

# 巴士技术与城市公共交通系统的发展

## Bus Technology and the Development of Urban Public Transport System

中国汽车城网站

车辆设计研究中心

*Webmaster@motorworld.com.cn*



# 巴士技术与城市公共交通系统的发展

王 健

中国汽车城网站车辆设计研究中心

- **BRT: 推动城市发展的动力**
- **中国城市公共交通巴士**
- **学习国外经验**
- **面向中国的解决方案**



# BRT: 推动城市发展的动力

- 巴士快速交通的概念

Bus Rapid Transit

- 系统基本要素

现代巴士 巴士专用道 ITS 运营管理

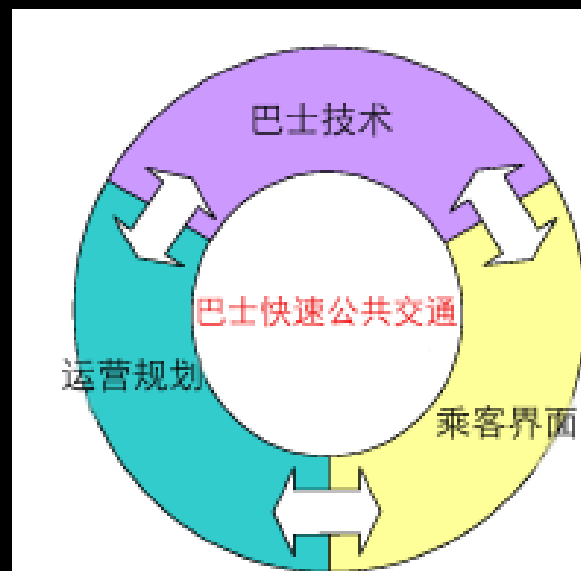
- 技术经济成本比较

传统巴士 巴士快速交通 轻轨交通 轨道交通



# 巴士快速交通的概念

- 利用现代巴士技术，配合巴士专用道（路）等智能交通技术和运营管理达到轻轨交通的服务水平
- 大中城市解决交通拥挤和环境污染的革命性方案
- 全球城市公共交通发展的方向
- 中国城市公共交通未来的目标



# BRT: 系统要素



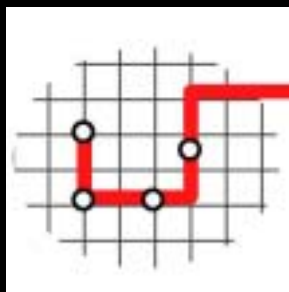
高新技术装备的快速巴士



巴士专用车道或专用路



现代化的车站与终点站



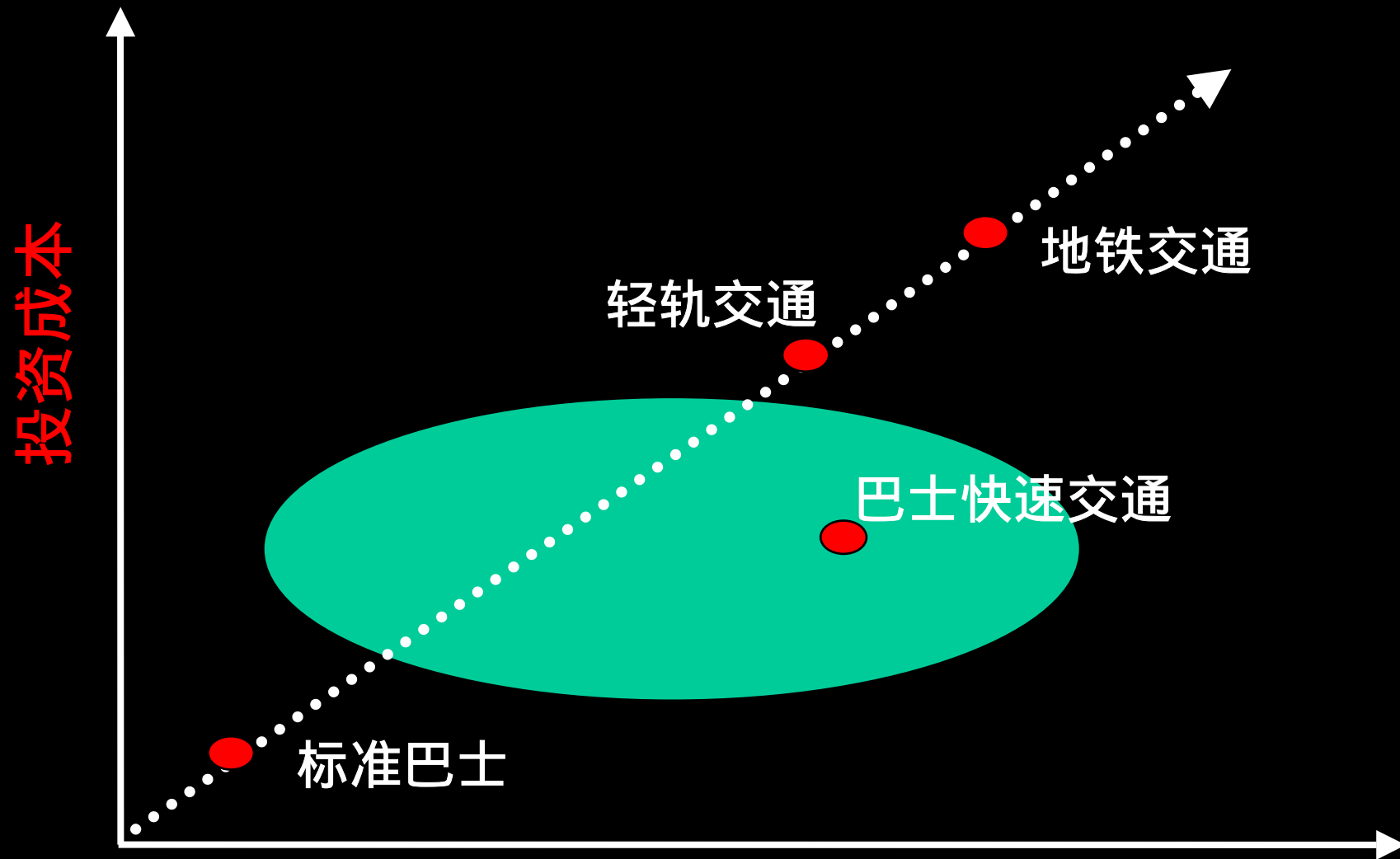
智能交通技术 (ITS)



运营服务规划











# 公共交通方式的性能与成本比较



系统性能：速度、可靠性、载运能力、印象



# 各种车辆的技术特征比较

技术方式	图 解	技术规格	动力来源	运营环境	运营速度	载运能力
轨道交通 列车		59.2 x 10.7 x 15.3	Diesel/Electric	On Steel Rail on Exclusive ROW Grade-separated or at-grade	Up to 120 mph depending on vehicle and track conditions	160/300
轨道客车		85 x 9.83 x 15.9	Overhead Electrical wire, Third Rail or Diesel Electric or EMU or DMU			
轻轨交通 单车式		52.5 x 8.8 x 11.2	Overhead Electrical wire, or Third Rail or Diesel	On Steel Rail Mixed or exclusive ROW	Up to about 60 mph depending on vehicle and operating environment	50/90
铰接式		74 x 8.7 x 11.8				
历史式无轨电车		44 x 8.3 x 11	Overhead Electrical wire	On Steel Rail Mixed or exclusive ROW	Up to 55 mph, depending on vehicle and operating environment	45/90
古典式无轨电车		47 x 8.3 x 10.5				
标准巴士		40 x 8 x 10	Diesel/Electric/CNG/LNG	On City Streets in Mixed Traffic or Exclusive ROW	Up to Legal Limit	40/70
铰接巴士		60 x 8 x 10				

# BRT: 系统要素



## 快速巴士

为乘客提供舒适、安全服务和运营车速

车道

车站与终点站

系统

服务规划



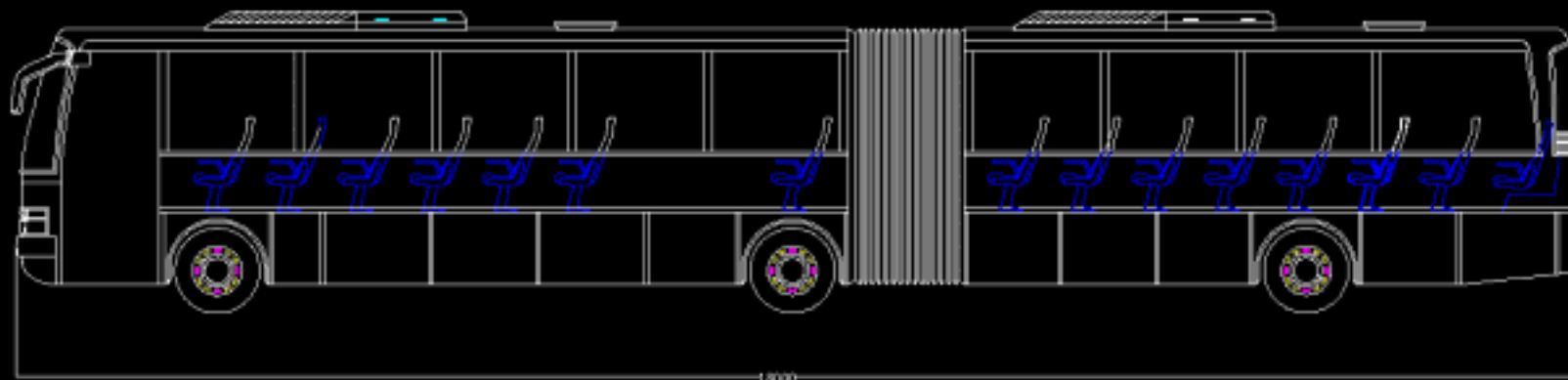


# 快速巴士：主要车型



- 铰接巴士
  - 单铰接
  - 双铰接
- 无轨电车
  - 单轨导航
  - 光学导航
- 推进系统
  - 天然气
  - 混合动力

# 快速巴士：设计要求



- 大容量（每小时单向载客量）
- 独特的美学设计 与环境适应
- 大窗户设计 增加信息设施

- 宽通道增加乘客的舒适性
- 可选择推进系统 低地板
- 多个双折门 两边上下



# 中国城市公共交通巴士

- 铰接巴士
- 双层巴士
- 无轨电车
- 柴油发动机



中国城市现实的交通基本状况客流量大、道路交通拥挤、公共交通运营效率低，而在巴士技术应用领域与国际社会呈现出相反的发展趋势



# 铰接巴士

- **大容量**
- 中国城市加快淘汰铰接巴士的进度
- 为解决交通拥挤状况，用大量中小型巴士取代铰接巴士是一种悖论



北京市又重新设计并使用  
18米铰接巴士



在中国城市里已经  
很难看到铰接巴士





# 双层巴士

- **大容量**  
在不增加车身长度的前提下，增加载客量
- 国产技术装备落后



伦敦的双层巴士

南京的双层巴士



上海20世纪30年代的双层巴士



香港的双层巴士



# 无轨电车

- 零污染是未来发展方向
- 低廉能源是运营公司追求的目标



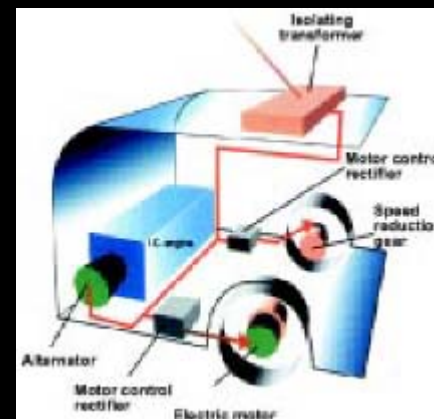
- 视觉污染是超现实的要求
- 集电杆脱落造成交通瘫痪是使用维护的问题



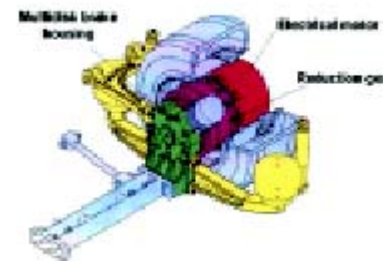
# 柴油发动机

- **混合动力：**

柴油机驱动发电机，用电能带动轮毂电机直接驱动巴士行驶，无需变速器、传动轴和其它连接机构。因而容易降低使巴士地板  
柴油机恒速运转，燃料经济性能高、排污最低，车辆加速时需要的较大电力可以从储电器中获得补充，而车辆在停车时则可以进行储电



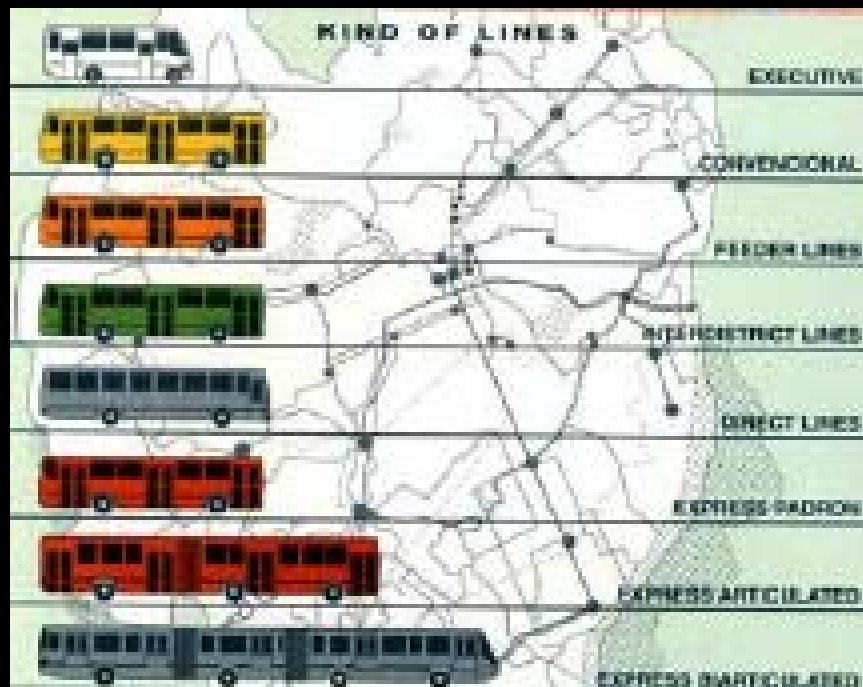
系统结构



轮毂电机







# 学习国外经验

现代化、高等级、低费用的大容量运载车辆——双铰接巴士



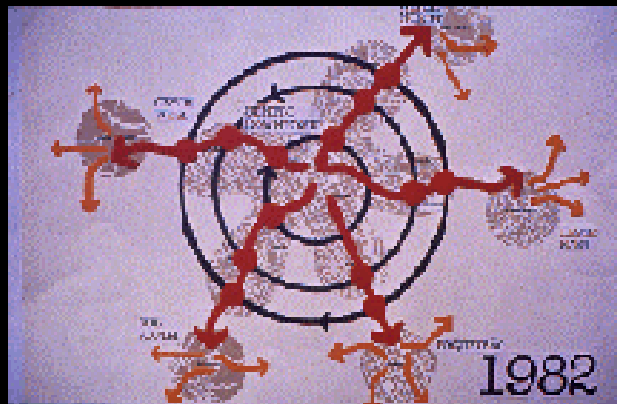
库里蒂巴

1570辆共8种车型分别以5种方式运营：

- 一 主干道上运营的红色直达巴士
- 二 主干道和主要街道上运营的银色快捷巴士
- 三 大容量干道上运营的红色快捷双铰接巴士
- 四 中央商业区周围和干道附近的绿色市区巴士
- 五 城市街道与终点站间运营的黄色转运巴士







# 全世界独有的双铰接巴士

沃尔沃巴西公司专为库里蒂巴设计制造的车型

车长25米（双铰接）  
四轴5车门  
载运270人  
最高时速55公里  
平均时速为30公里  
欧 II 发动机286马  
力



# 创新的管筒式车站

乘客进站时买票，可以在车站里免费换乘路线。车站月台高度正好与巴士地板高度相同，乘客平地式上下车



# 瑞典“使用巴士的轨道系统”

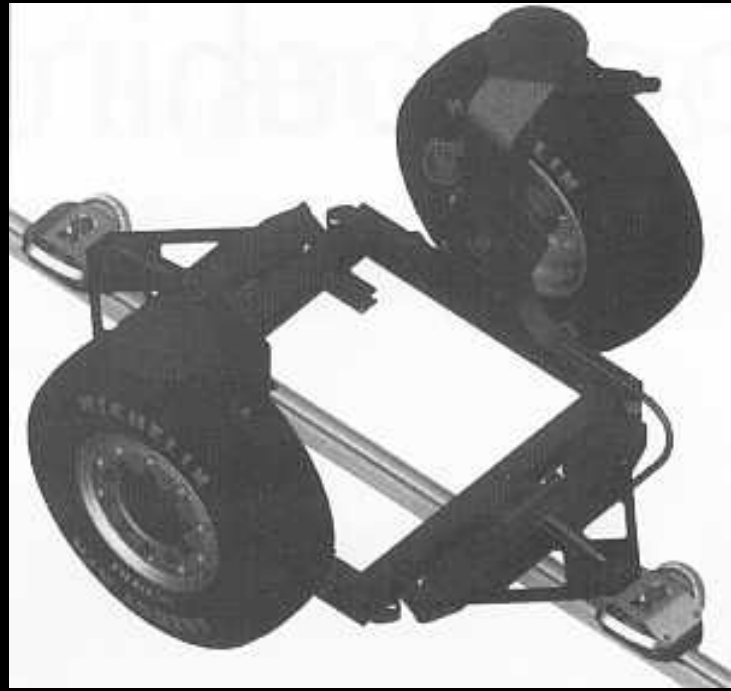
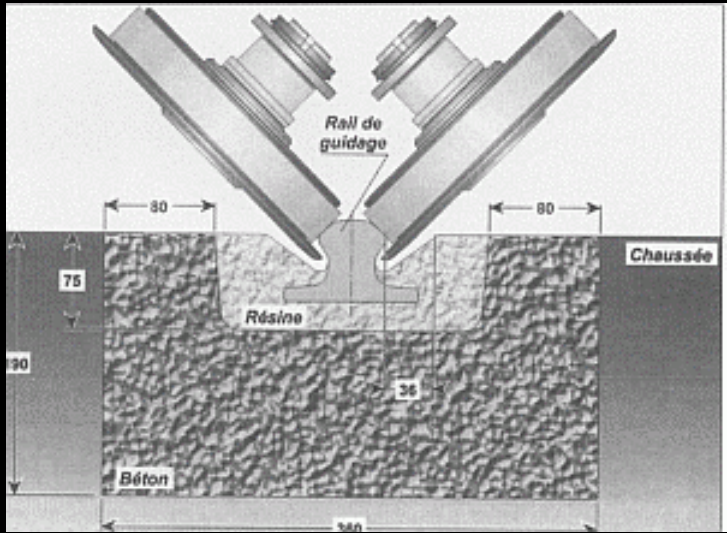
瑞典南方城市延雪平以轨道系统的模式来建设新的巴士网络





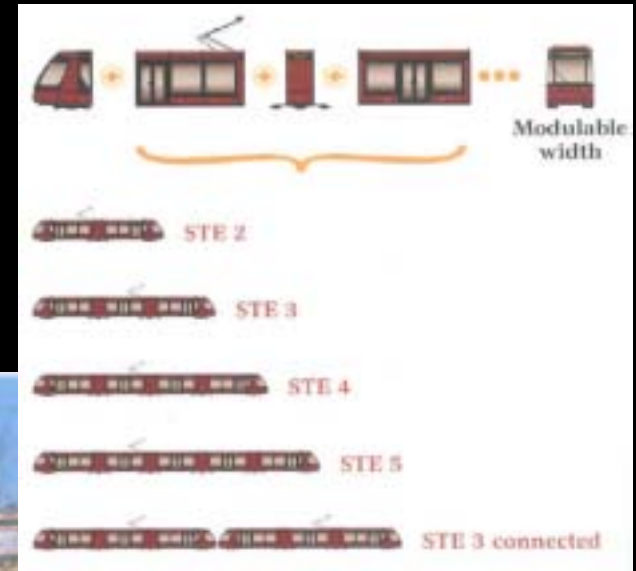
# 法国TVR系统 单轨导航

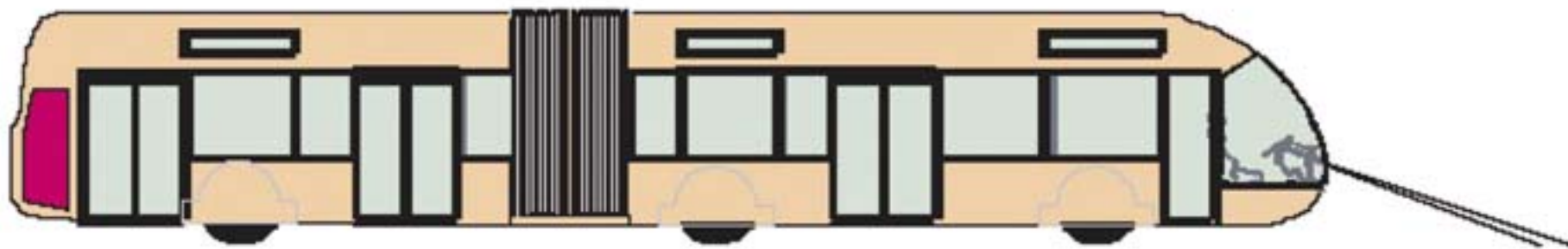






# 法国TVM系统 单轨导航





# 法国CIVIS系统

光学导航





# CIVIS巴士



Figure 3. Interior of Civis vehicle



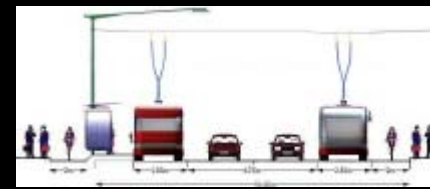


# 法国鲁昂

CiviS巴士看起来更像  
火车而不象巴士



# 4个法国城市订购200多辆各种型号CIVIS巴士





# 美国人的选择

荣获美国时代周刊2000年度科技发明奖

2001 **INVENTIONS**  
of the **YEAR**





# 拉斯韦加斯的试验运营





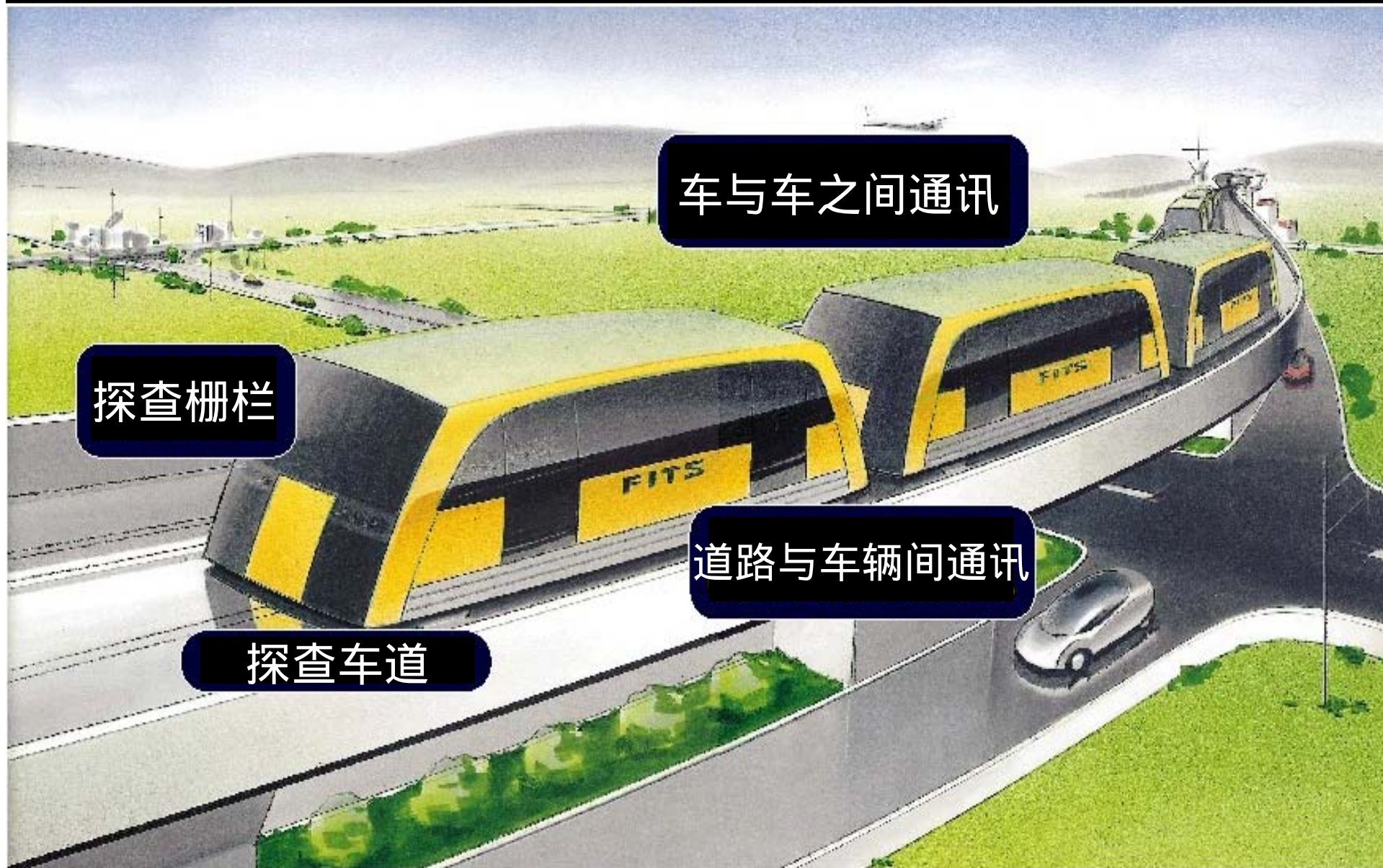
低地板保证乘客从车站月台直接  
水平上下，为轮椅乘客提供方便



# 光学导航系统

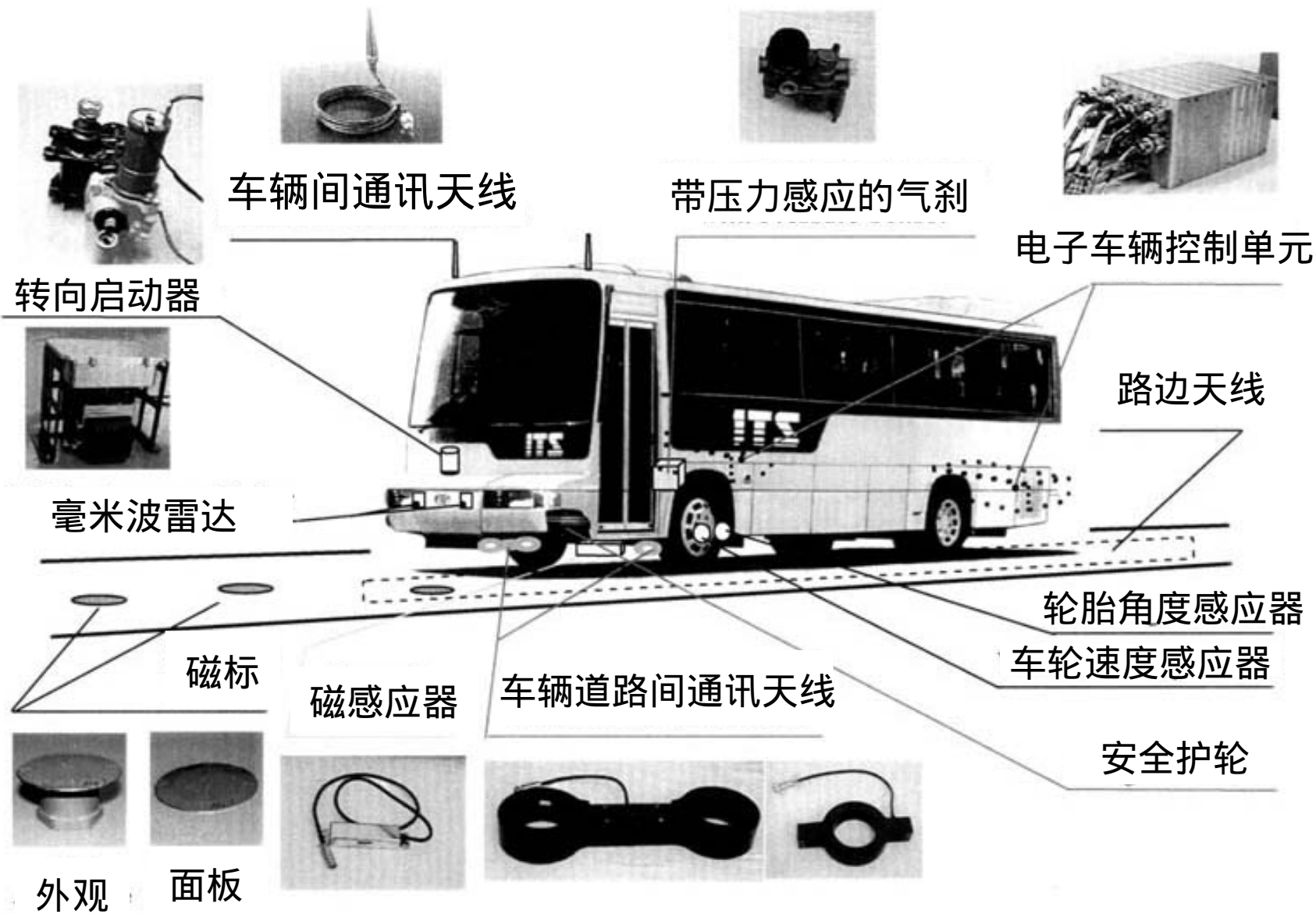


# 日本丰田的智能多模式交通系统（IMTS）





# ITS智能巴士的系统结构





# 丰田试验运营的IMTS智能巴士



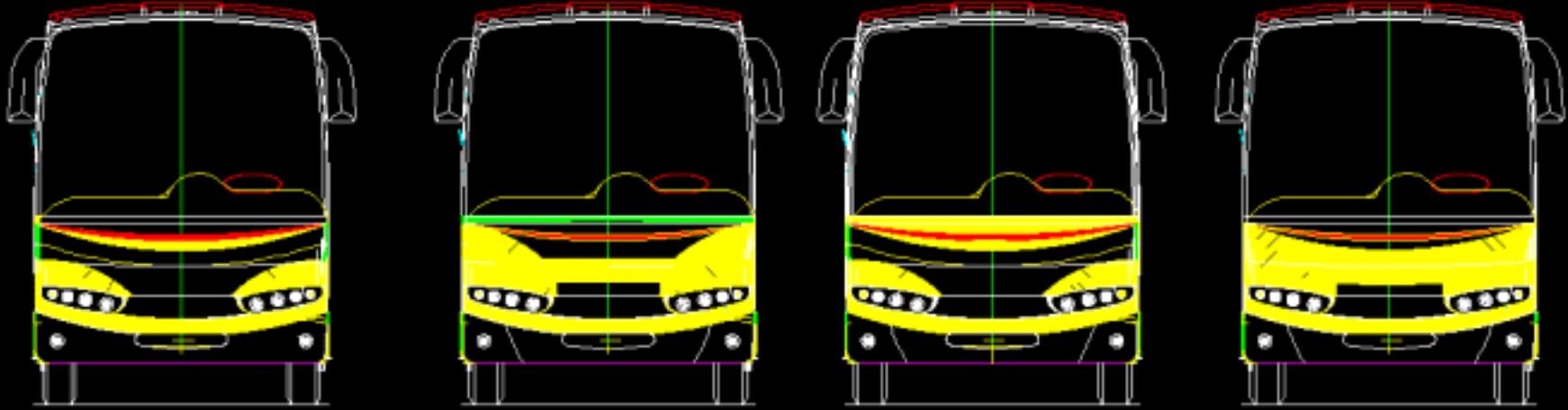
# 丰田试验运营中的无人驾驶智能巴士



# 2000年东京汽车展上的 丰田汽车公司展出智能 多模式交通系统（IMTS）



# 面向中国的解决方案



- 关注快速巴士设计平台
- 改变传统的设计观念
- 确保车辆性能安全可靠
- 国际合作研发新车型





# 采用快速巴士的基本理由



- 增加载客量  
(每公里的行程运送更多乘客)
- 提高运营速度  
(每天行驶更长的里程)
- 提高票价  
(每运送乘客收入增加)



# 发展巴士快速交通的阻力

- 巴士系统的管理方式
- 道路交通堵塞
- 营运收入不足
- 无钱购买更好巴士



# 发展巴士快速交通示范路线



- 简单线路设计
- 较少停车站
- 快速巴士专用颜色
- 采用自动收费系统

多班次运营  
平面上下车以节省停站时间  
巴士信号灯优先  
特定地段兴建巴士专用道



# 结 论

- 巴士快速交通系统是大中城市大众运输系统中最节省成本的有效解决方案
- 联合国、世界银行以及国际能源机构强力推荐
- 中国城市公共交通学会积极倡导





# 结 论

- 巴士快速交通系统的发展将在全球建设一个具有可持续性的交通运输系统的未来
- 汽车城网站车辆设计研究中心正配合相关机构积极推进BRT在中国城市的应用，并探索中国快速巴士设计的国际合作



谢谢！

Thank you

