



巴士快速公共交通系统

巴士快速公共交通系统就是利用巴士与智能交通技术达到轨道系统的服务水平，而系统的建设投资远比轨道交通经济实用，巴士快速公共交通系统使处于不同发展阶段的中国城市有机会实施先进有效的运输系统。

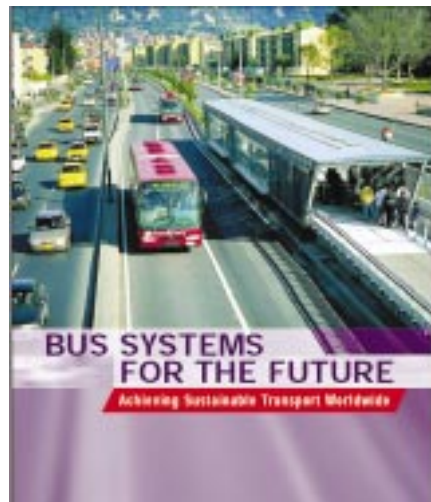
巴士快速公共交通系统由巴士专用通道、现代化的车站、高新技术装备的车辆、提供快捷的服务、自动收费系统、智能交通技术等组成。由于巴士快速公共交通系统有是大众运输系统中最节省成本的解决方案，联合国、世界银行与国际能源机构等都相信，发展巴士快速公共交通系统的可以在全球建设一个具有可持续性的交通运输系统的未来，以减少城市所面临的交通拥挤和空气污染问题。



巴士快速交通系统利用传统巴士与智能交通技术达到轨道交通系统的服务水平



巴士快速交通系统的三个元素



国际能源机构出版的专题研究报告《面向未来的巴士系统》



推动城市发展的动力

巴士快速公共交通系统是一种低成本、高质量服务大众的公共交通技术解决方案，它利用先进的巴士技术，配合巴士专用道和智能交通技术等措施，提供轨道系统所具有的快捷舒适服务水平，而投资与轨道交通系统的运营成本却低得多。

公共交通系统的目标是快速、高效、节省费用地使人流动起来，而不是使车辆流动起来。从拉丁美洲发展中国家的许多城市发展起来的巴士快速公共交通系统，对美国和发达国家都产生积极影响。

1998年，美国公共交通协会在凤凰城召开《巴士运营、技术与管理会议》，巴士快速公共交通系统开始作为取代轻轨系统的选择方案得到广泛讨论，联邦公共交通管理局的官员对在美国公共交通行业应用巴西库里蒂巴的公共交通经验非常感兴趣，鼓励各公共交通当局和运营公司应用巴士快速交通系统，尤金首先成为巴士快速公共交通示范项目，全美已有18个示范项目在运营中。

美国国会审计办公室(GAO)的研究报告评估全美的轻轨交通项目与巴士快速交通项目，报告肯定巴士快速交通的经济有效性，认为巴士快速公共交通系统可以有效利用现有的公共交通系统并在节约成本的原则下取代轻轨交通。

从经济学与工程学的角度来分析，各种交通方式的系统的性能与投资成本成比例。也就是说，投资大的系统性能高，轨道交通系统就是一种昂贵的公共交通，而传统的标准巴士应当是最廉价的大众交通工具，轻轨交通则是次于轨道交通的一种模式。

中国许多城市都把发展轻轨交通作为解决公共交通的希望。其实，利用现有的巴士技术发展快速公共交通就是适合国情的选择方案，借鉴国际社会的成功经验，不仅是城市当局和城市公共交通企业共同的社会职责，也是中国巴士制造业关注的新课题。

巴士快速公共交通车辆

库里蒂巴从实际出发，充分利用现有的道路与巴士系统，提出系列创新的改善措施，以减少交通拥挤和帮助贫困者出行。如巴士运营公司采用窄小的车门来避免乘客逃票，仅设两个车门，后门下车前



门上车，这种运营方式在大容量的线路上造成许多不便，改进的巴士最多有5车门。库里蒂巴的快速交通系统推进巴西巴士的生产能力和市场，并创立新的巴士车辆标准。

1998年，联邦公共交通管理局和公共交通业界代表团，在对欧洲的公共交通先进系统考察结束后，公认法国的Civis巴士系统是艺术与技术完美的结合。2002年4月，Civis巴士开始在拉斯韦加斯林荫大街北段试验运营，而Civis巴士的光学导航系统荣获美国时代周刊2000年度科技发明奖。

日本丰田的MITS第一次引入全自动无人驾驶巴士，利用车载雷达和地面磁感应器作为车道导轨，通过中央控制系统确保巴士象列车那样在专用路上进行排列、自动行驶，也可以作为普通巴士在一般道路上行走，因而兼具轨道交通系统的定时、高速性和定线巴士的经济、灵活性，每小时载运能力达5000人。

中国与世界的差异

中国城市公共交通的特点是客流量大、道路交通拥挤而公共交通运营效率低。在一些城市，巴士的技术装备可不仅与国外有很大的差距，其技术发展趋势呈现出某些与国际潮流相反的现象，虽然许多有识之士倡导公共交通优先和采用先进巴士技术，但收效甚微。

例如，铰接巴士被日益增长的公共交通工具数量所淹没，似乎大容量的巴士没有存在的价值，过去使用的铰接巴士动力性能不足而被淘汰出运营。

双层巴士在香港的繁华而狭窄的都市道路上快速运营，而在大陆的城市里似乎昙花一现，运营几年的双层巴士已逐渐淘

汰，原因是制造技术落后，动力不足。

无轨电车在城市化进程中纷纷被拆掉，许多官员认为架空电线产生视觉污染，好象中国已经很发达，比欧美国家更进步，开始关注视觉污染的水平。

柴油发动机在国际上的应用越来越广泛，不仅巴士普遍采用，连越来越多的小汽车也在逐渐推广使用，而一些城市却以环境保护的名义限制柴油巴士的使用。

巴士运营公司赢利的途径

巴士运营公司增加赢利的途径有三种：一是增加车辆载客量（每公里的行程运送更多乘客），二是提高车辆运营速度（每天行驶更长的里程），三是提高票价（为乘客提高舒适的旅行）。对巴士系统的改造，并实行鼓励人们乘坐公共交通的政策都可提高车辆载客量；如设置巴士专用线路，以及使用新技术装备的巴士，有助提高车辆加速性能和行驶速度；提高票价必须当对巴士系统采取很大的改善措施，使乘客的乘车体验更适应。所谓乘车体验的改善包括公共汽车的行驶速度更快、更安全、乘坐更舒适、服务更可靠、更具可测性。

巴士系统的改善有助于更好使用巴士系统，反之亦然。使用昂贵的巴士而不进行系统改造是难以维持的，因此，购买技术先进的新型巴士，运营公司必须在运营中比现有巴士更能赢利。

发展巴士快速公共交通，不仅对运营公司产生直接的经济效益，还将产生更大的社会效益。许多车辆技术，如双铰接巴士技术、光学导航系统、巴士专用道的设计与规划、电子收费系统等技术已基本成熟，城市公共交通运营公司能够与巴士制造商合作开发一种现代化、高等级、低成本的大容量运载系统。

当然，中国发展巴士快速公共交通会受阻于许多因素。其中最主要的因素是巴士系统的管理方式和每条巴士线路及巴士车辆的管理方式。管理上的问题影响巴士的赢利水平，反过来又成为影响技术进步和改进巴士运营状况的障碍。第二个因素是巴士经常堵塞在车流中，不论从鼓励大众乘坐巴士服务的角度，还是从增加赢利水平的角度来看，巴士系统的可持续性发展都取决于运营速度，巴士行驶速度缓慢会减少每天可行驶里程，从而减少其每天





设计师规划的巴士快速交通系统是未来城市公共交通发展的方向

可运载的乘客量。

由于缺少营运收入来购买先进巴士，很多城市主要以老、旧、差的巴士为主力，很少或几乎没有污染控制措施；这些巴士通常是利用货车底盘改装的过时车辆。可以用来更新或替换这些巴士、甚或更换损坏的零部件的资金都非常紧缺，而且，使用的燃料质量也很差，再加上发动机性能也比较差，这就意味着巴士是颗粒污染物和氮氧化物尾气排放的主要污染源，也是臭氧(烟雾)的主要来源。因此，巴士在许多城市常常被看作是污染问题的主要部分，而不是解决方案的构成部分。

很多城市谈到对巴士系统进行现代化改造、增加乘车人数就是一项让人望而生畏的任务。地方当局要问从哪儿开始和做什么，如果在一条巴士线路上进行试验或示范，将有助于帮助地方当局解答这两个问题。

发展巴士快速公共交通示范线路是开始的第一步。示范项目通常包括巴士专用线路、改进的基础设施如巴士车站和终点站等、沿线路分布新的设施。

越来越多的城市当局开始认识巴士快速交通系统，正在将其有限的资源用在发展公共交通。中国城市公共交通学会已经设立一个专门的工作小组，积极推进中国大中城市公共交通系统加入巴士快速交通的行列。

汽车城网站正在进行一项专题研究，全面考查城市公共交通技术方面的和系统方面的一些选择方案，介绍国外成功的以便为中国的大中城市提供一个有效的公共运输系统解决方案（包括联合设计制造快速巴士和提供快速巴士交通运营管理系统软件）。

巴士快速交通车辆

单体巴士或铰接巴士都可以作为巴士快速交通系统的车辆使用，其设计特征或车身色彩应当与传统巴士有所区别。巴士快速交通系统的车站与过去不同，还有一些先进的设备，如巴士到达实时信息系统、先进的收费装置都成为巴士快速交通系统车辆的标准配置。

巴士快速交通车辆既可以在现有的街道上行驶，又可以在导航车道或快速的专用道(路)上行驶，根据当地的环境灵活改变，大多数巴士快速交通系统都与小车道分隔行驶以提高效率。

美国的巴士快速交通车辆大多是18米至25米的柴油铰接巴士，载客量为40座/100站立，近年来逐渐采用压缩天然气(CNG)、液化天然气(LNG)、柴油-电力混合动力。

超级巴士概念



2000年，瑞典沃尔沃公司正式提出双铰接超级巴士概念：车身长30米，载客300人，几个宽大的车门，车内装置许多高技术产品，如电视屏、电子信号系统、高保真音响、中央电视系统(类似闭路电视)。

超级巴士的外形设计为主要由玻璃制造的流线形造型。大玻璃窗确保乘客观赏车外自然景观和城市风光。巴斯卡(Buscar)公司已在计算制造这种车身所需的成本，底盘应当是特别设计(低地板、混合燃料、两边开门)或采用Volvo 8050底盘。

Characteristics	Light Rail	Streetcar	Flexibus Tram	Trolley Bus	Cyberflex Guided Bus	
Vehicle length	30 to 60 meters	20 to 30 meters	12 to 18 meters	12 to 18 meters	18 meters	
Vehicle width	2.64 meters	2.4 meters	2.4 meters	2.4 meters	2.4 meters	
Maximum height	300 mm	340 mm	1 meter	0 mm to 350 mm	70 mm to 240 mm	
Multiple vehicle control?	yes	yes	no	no - articulated vehicles require vehicle controllers	yes	
Capacity	seated	70 (20 meter rail)	11 (20 meter rail)	50 (12 meter rail)	60 (12 to 15.64 (15M))	not available
standing	130 (20 meter rail)	130 (20 meter rail)	30 (12 meter rail)	30 (12M) to 45 (15.64)	not available	
total	202 (20 meter rail)	140 (20 meter rail)	42 (12 meter rail)	84 (12M) to 111 (15.64)	1 to 10 to 100	
Performance	maximum speed	110 kph (120 kph design)	70 kph (70 kph design)	60 kph (approximate depending on rail)	60 kph	(slight average speed in urban environment)
acceleration	4.0m/s ²	1.5m/s ²	1.0m/s ²	4.0m/s ²	4.0m/s ²	
turning radius @ outside of track	25 meters min.	25 meters (variable 10 meters - 300)	25 meters min.	11.5 meters @ 90 degrees	11.5 meters @ 90 degrees	
maximum grade	3% maximum (4% with 1% for 200m to 300m, 12% with larger inclines)	3% maximum (4% for 200m to 300m, 12% with larger inclines)	3% maximum (4% for 200m to 300m, 12% with larger inclines)	10%	10%	
loading	4.0m/s ²	3000 ft/min 3000kph 600m from 70 north	1000 ft/min 3000kph 100m from 70 north	1000 ft/min 3000kph 100m from 70 north	1000 ft/min 3000kph 100m from 70 north	
Propulsion	electricity via OCS	electricity via OCS	electricity or diesel via OCS	electricity via OCS (dependent on rail capacity)	fuel (diesel - diesel-electric battery)	
Right of way requirements	exclusive	exclusive or 1/2 street	exclusive or 1/2 street	exclusive or 1/2 street	exclusive (can allow left turn from lane with lane widening)	
Personnel	Operator/conductor	one	one or two	one	one	
Vehicle cost	\$1 to \$1.5 million	\$2 million	see manufacturer (1.5 to 2 million articulated cars & \$2.2 million to include major equipment)	\$1.5 to \$1 million	\$1.5 to \$1 million	
System Cost	Track work (not including utility relocation)	\$270 to \$1,000 per track meter	\$750 per track meter	\$270 to \$1,000 per track meter	not available	
Station/stop	\$350,000 to \$1,000,000 each	\$20,000 each	\$20,000 each (does not include mechanical vehicle lift)	\$10,000 to \$20,000 per stop (could be as low as \$100 per stop if large park area)	\$10,000 to \$20,000 per stop (could be as low as \$100 per stop if large park area)	
OCS (system, signal and communication)	\$4.2 million per route-mile	\$1.2 million per route-mile	\$2.2 million per route mile	\$1.2 million to \$2.2 million per route-mile	\$1.2 million to \$2.2 million per route-mile	
Other costs	\$7 million	\$1 million	\$0.5 million	\$0.5 million	\$1 million	





巴士快速公共交通系统既简单又复杂，巧妙地应用传统设备(铰接巴士)来解决头疼的城市公共交通问题，推行公共交通优先的政策而不需要花费很多金钱与时间，以有限的金钱与时间来实现城市高水平的机动性，这对中国那些资金有限而充满发展活力的城市来讲，这是一个理想的选择方案。



美国联邦公共运输管理局(FTA)近正在积极推进巴士快速交通系统示范项目，这是尤京市的规划设计

