



ADVANCING
PUBLIC
TRANSPORT



CENTRE OF
EXCELLENCE

► VREF, UITP 和 BRT+ COE 报告

通过快速公交系统 (BRT)

推动城市转型

如何整合 BRT?

2019年5月



致谢及编委注意事项

UITP 感谢沃尔沃研究与教育基金会 (VREF) 和 BRT+ 卓越中心 (CoE) 的全程贡献。本报告由 UITP 知识与创新 (K&I) 部门的团队研究和撰写、团队成员包括高级经理 Caroline Fabianski 博士和公交部主管 Arno Kerkhof。本报告由初级项目经理 Efe Usanmaz 管理。我们非常感谢 UITP 知识与创新部高级主管 Umberto Guida、宣传和推广主管 Dionisio González 及战略高级主管 Sylvain Haon 的支持与信任。本报告得到了 VREF 和 BRT+ CoE 团队的通力合作并受到该团队的密切监督、其中包括 VREF 主管 Henrik Nolmak、BRT+ CoE 主管 Ricardo Giesen 助理教授和 BRT+ CoE 的 Juan Carlos Muñoz 教授。本报告由 Malak Al Zoubi 根据 UITP 指导而设计。

参考资料

Klopp J., Harber J., Quarshie M., (2019) A Review of BRT as Public Transport Reform in African Cities, Unpublished Working Paper.

Sinha S., (2019) BRT Governance and Challenges – A case of Indian Cities, Unpublished Working Paper.

Flores O., and Díaz R., (2018) Transportation Governance in Latin America: BRT as a tool for structural change or as a tweak over existing conditions? Unpublished Working Paper.

Munoz JC., Paget-Seekins L., (2015) Restructuring Public Transport through Bus Rapid Transit: An international and interdisciplinary perspective. Policy Press.

国际公共交通联合会

Rue Sainte-Marie, 6 | B-1080 布鲁塞爾 | 比利時

Tel: +32 2 673 61 00

info@uitp.org

www.uitp.org

© UITP – 国际公共交通联合会, 2019

保留所有權利/未經UITP書面許可, 不得轉載或以任何形式或任何方式傳播本出版物的任何部分

国际公共交通联合会 (UITP) 的官方报告。UITP 在全球 99 个国家/地区拥有 1,600 多家成员公司、代表交通行业主要参与者的利益。其成员包括各种形式的集体客运领域及交通运输行业内的私人及公共运输部门和运营商。UITP 关注客运的经济、技术、组织和管理等方面问题、并负责制定全球范围内的流动和公共交通政策。

VREF

沃尔沃研究与教育基金会 (VREF) 鼓励、发起并支持各种研究和教育活动、以促进可持续交通在城市地区的公平享有。通过“未来城市交通 — 如何应对复杂性 (FUT)”计划、VREF 投资于研究、教育和信息交流、旨在为城市可持续交通系统的设计提供新的思路和解决方案。其面临的挑战是找到理想的城市交通解决方案、以便在为大众提供便利的同时、从根本上减少交通对当地和全球环境的负面影响。自 2001 年以来、FUT 计划已在全球建立了 10 个卓越中心 (CoE)、并开展了许多项目和活动。自 2010 年以来、VREF 一直在为 CoE BRT+ 提供支持。VREF 通过与大学、研究所、国际组织、基金会和其它非盈利组织的合作、参与交流活动、例如资助各类会场和出版物。



Bus Rapid Transit (BRT+) CoE 是在智利圣地亚哥建立的 Bus Rapid Transit 研究卓越中心、由沃尔沃研究与教育基金会 (VREF) 资助。

该卓越中心成立于 2010 年 5 月、是由五个机构组成的联盟、包括智利天主教大学 (PUC)、麻省理工学院 (MIT)、比勒陀利亚大学 (UP)、悉尼大学 (USyd) 和世界资源研究所 (WRI) 罗斯可持续城市中心 (包括其可持续交通中心网络)。

该卓越中心的主要目标是为 BRT 在不同城市地区的规划、设计、融资、实施和运营制定新的框架、并就 BRT 项目有效提高流动性和满足使用需求的条件与方法、向决策者提供明确的指导。这些指导将成为重要里程碑、促使决策者改变为构建城市交通系统对投资的分配和对方案的设计。BRT+ CoE 的本质目标是确定可在现有和未来 BRT 系统间转移的要素、及特定于项目现场的要素。

目录

— 2 —
简介

深度剖析-如何看待 BRT 系统?

— 8 —
BRT 系统作为一体化进程

— 11 —
成立 PTA 是先决条件吗?

— 16 —
关于原则:我们可以从拉丁美洲的经历中学到些什么?

— 19 —
原则 1:对通达(相对于出行)做出规划

— 22 —
原则 2:促进利益相关方参与并宣传
BRT 系统的优势

— 23 —
原则 3:收编(与取代)辅助客运系统和传统公交
部门

— 27 —
原则 4:展望未来的 BRT 系统

— 30 —
原则 5:评估及监控影响

— 32 —
小结

简介

快速公交系统 (BRT) 兴起于拉丁美洲, 是一项可以推动城市转型和改变市民出行方式的创举。虽然 BRT 是迈向综合公共交通网络 (IPTN) 的第一步, 而且可能成为推动城市发展的催化剂, 但绝不能孤立地看待它们, 更不能单纯将它视为在某些公共基金匮乏地区取代铁路基础设施的出行工具。

本报告提出了一种系统性方法, 承认 BRT 的影响和效果如何取决于当地条件。借鉴 VREF BRT + CoE 全球经验, 尤其关注非洲发展现状, 以开普敦和达喀尔为例重点进行说明。

深度剖析-如何看待 BRT 系统?

城市交通系统机能失调现已严重威胁城市发展, 不仅会降低人的寿命, 还成为滋生糖尿病、肥胖和癌症 (UITP 政策简报: 交通对于健康的综合影响) 等种种非传染性疾病 (NCD) 的温床。多年来, 国际社会对道路基础设施和汽车产业发展一直给予系统性决策倾斜, 正因如此才会陷入今日之困境。在全球变暖问题的作用下, 很多城市决定实施车辆限行政策。在这种情况下, 亟需反思城市出行方式。

然而, 各个城市的具体情况并不完全相同。根据过往发展经验和特色 (如城市结构、密度、土地利用、公共政策和收入), 城市或多或少都会依赖汽车出行并维持可持续发展。



► 高度机动化城市的代表



在西欧伦敦、巴黎、哥本哈根斯德哥尔摩、慕尼黑、苏黎世、汉堡、柏林和维也纳等城市实施了配套措施，希望逐步减少车辆使用。正因如此，1993 到 2014 年间维也纳设法将驾车出行量减少 1/3。为此，需成功统筹实施交通与土地使用的协调政策，同步改善公共交通和活力出行状况，但这会导致车速减慢，出行难度加大而且费用也会有所增加。维也纳主要通过推行 U-Bahn（即地铁系统）及停车管理政策实现这一目标。

在维也纳这类城市中，BRT 项目涉及哪些内容？

在维也纳这类城市中，BRT 系统的推行面临的障碍较少，因为 BRT 系统的实施原理与前期举措十分一致，即提倡公共交通，限制汽车使用并未做出重大调整。这一思路也可能适用于其他城市，如瑞典哥德堡或英国曼彻斯特。

哥德堡隶属西约特兰省，西约特兰省素来倡导“舒适生活”，意味着这一地区不但要保持魅力和竞争优势，还要实现可持续发展。然而，哥德堡的劳动力市场规模仍在不断扩大，因而通勤人数也将随之增加。人们已在制度层面达成共识：应通过公共交通达成这一目标。随后，该地区、该城市、Västtrafik 和公共交通管理部门（PTA）努力将公共交通客流量增加一倍，相互配合终于实现目标。该市规定驾车需缴纳城市通行费以此控制车辆的使用，Västtrafik 则与公共交通运营商合作，共同打造优质公共交通（特别是公交服务），鼓励人们采用公共交通、步行及骑车。在维也纳和哥德堡这两个案例中，尽管当时还未推出 BRT 系统，但我们可以假设推出 BRT

系统不会引发重大挑战。在维也纳，这可能意味着这座城市必须基于 U-Bahn 改革公共交通政策，从而改善地面交通状况。哥德堡的改革局面略微轻松，当地早已开通公交车和有轨电车。对于哥德堡而言，推行 BRT 系统面临的挑战在于寻求并提供更多公交车道，向自驾者说明未来甚至还会继续减少自驾车流量，迫使部分车主放弃驾车，采用大众出行方式 – 步行或骑车到达车站，搭乘 BRT 系统准时抵达目的地。这意味着可以在人们普遍推崇公共交通的环境下实施 BRT 系统，但这往往会引发关于自驾车空间缩小的政治讨论。然而，曼彻斯特等城市还是义无反顾地贯彻了这条发展路线。

曼彻斯特正在推行一系列公交优先方案，包括打造或扩展超过 25 英里的主公交线路，这项计划是数十年来大曼彻斯特公交网络规模最大的投资项目之一。该计划采用综合公共交通网络，不仅会率先推出公交导航路，还会对新公交车道、自行车道和人行道实施改进。公交优先方案优势众多：不但可以缩短行程时间，提供更准时可靠的公交服务，改善乘客出行体验，扩大进驻工作场所的入口，还能拓展医疗保健范围并提升方案对本地服务社区居民的吸引力。

在维也纳、哥德堡或曼彻斯特等城市中，BRT 系统成为支持公共交通政策的又一辅助手段。那么，在韩国首尔等另外一些环境中推行 BRT 系统又意味着什么呢？



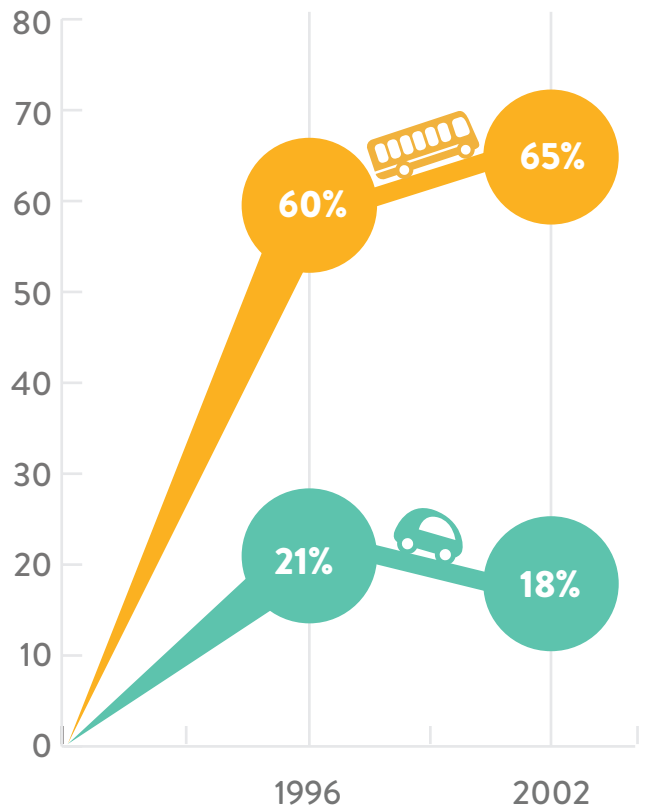
首尔 BRT 系统的推行- 政治领导故事

W首尔中心城市人口高达 1029 万，堪称全球最大的城市之一，人口密度达 17,000 人/平方公里，因而也是当今世界人口最稠密的城市之一；人口密度是东京的 1.3 倍，是纽约的两倍。首尔大都会区居民超过 2,500 万人，严重依赖公共交通满足不断增长的出行需求。铁路和公交车占首尔客运总量的 65%，也是全球公共交通市场份额占比最高的城市之一。

首尔依托基于公路和公共交通基础设施的双重交通系统。虽然首尔拥有全球规模最大的地铁系统之一，但 20 世纪八十年代私人机动化发展势头极为迅猛。因此，20 世纪八十年代及九十年代初汽车持有率和使用率大幅增长，公共交通在首尔客运总量中所占的份额随之减少。1980 年公交车和地铁共占 75% 的份额，到 1996 年上述两种模式的总份额下降至 60%。与此同时，私家车出行份额则从 4% 跃升至 21%。

随着交通拥堵的加剧，首尔亟需建设更多的地铁线路并拓宽道路，同时行人的地面

通行加以限制。同时，1980 到 1990 年间，公交车的平均速度降低 50%，公交运送的经济可行性和吸引力随之下降。尽管如此，20 世纪九十年代中期，在车辆限行政策推动了 BRT 系统的引入，最终出台政策决定，将高架走廊改造成为举世闻名的公园，重振每况愈下的公交系统。重建商业中心区，提供公交优先车道，整合公交票价与地铁系统，更换老化公交车队并更新车票收入分配机制。在上述政策措施的帮助下，公共交通所占的出行份额从 1996 年的 60% 提升至 2002 年的 65%，而同期私家车出行占比则从 21% 下降至 18%。此外，2003 到 2010 年间，公交和地铁的日均载客量增加 13%，私家车出行占比则始终控制在 25%。



► 降低首尔的汽车依赖度

鉴于城市的起点有所不同, 因此 BRT 系统的推行在世界各地的“意义”也会有所不同。

一般而言, 引入 BRT 系统必需摆脱 20 世纪五十年代发起的“先预测再提供”模式, 树立汽车在交通规划政策中的核心地位, 大规模减少汽车使用量, 确保道路通行能力与需求相互契合。这种转变需要一定程度的政策领导, 比如首尔。相比之下, 倘若城市确立制度框架并通过一系列连贯措施倡导公共交通和主动模式, 这似乎更有利于实施 BRT 系统。但对于依赖汽车出行的城市而言, BRT 的推行将带来重大转变, 很可能促使它们走向良性/可持续发展的道路。遵循独特发展模式的新兴经济体和低收入国家/地区 (LIC) 应用 BRT 系统的潜力甚至更大。

新兴经济体和 LIC 应用 BRT 系统的潜力:

这些国家/地区的城市在机动化时代的经历与西欧和美国有所不同。在经济环境及资源匮乏的局限之下, 政府没有能力投资修建铁路和公共交通基础设施。与此同时, 这些城市还在不断吸引农村人口来此寻找工作和机会。人口开始向城市集中, 他们往往在城郊聚居生活。这种现象推动城市扩张, 形成了一些非正规社区, 人们通常称之为贫民窟。规划能力和公共设施跟不上发展步伐, 难以提供饮水, 卫生和交通等基本服务。由于人们买不起汽车, 广大社区组织起来, 共同满足出行需求, 辅助客运系统应运而生。传统公交部门的一系列“错误”选择促使这一现象继续恶化, 票价方面表现尤为显著。很多城市采用单一票制, 单一票制具有明显的社会效益, 更便于贫困阶层接受公交服务。尽管如此, 票价设置却不够高, 不足以使公交公司为长线路提供交叉补贴。在公共预算较低的一些地区, 这种收入损失得不到公共补偿, 对传统公交的运营和维护造成巨大压力。很多公交公司走向破产, 辅助客运系统蓬勃发展, 刚好填补了这项空白。从这个意义上而言, 若未充分考量传统公共服务在融资、运营、监管和制度能力方面发挥的作用及形成的局限, 恐怕无法理解辅助客运系统的发展走势和复原能力。



辅助客运系统的定义。

辅助客运系统是指沿非固定线路提供的不定期按需服务。通常包括依托以营利为目的的创业模式运营的小巴。辅助客运系统遍及各个地区: 非洲、亚洲、中东和拉丁美洲。但是性质各不相同。他们或多或少都会受到城市监管。一些采用非正式和非法模式, 一些则依赖复杂商业模式。20世纪八十年代, 人们认为辅助客运系统侧面证实, 即使放弃公共补偿, 市场也可以自发提供交通服务。而今, 由于服务质量低下而且面临安全、拥堵和污染等问题, 辅助客运系统的接受度极低。

新兴经济体和 LIC 的特定发展模式印证了这些城市的汽车使用量始终低于西方经济体的原因。不过, 鉴于很多人倾向于步行和/或依赖辅助客运系统, 甚至因无法获得服务而难以成行, 人们对于辅助客运系统的呼声依然十分高涨。在这种情况下, BRT 系统很可能成为一种可靠的替代方案, 在以汽车为主导的未来世界中占据一席之地。约旦安曼的经历有效诠释了这一点。



印度尼西亚雅加达



安曼对于 BRT 的态度

安曼是约旦首都也是约旦的商业和文化中心，在国际和地区联系中起着强有力的枢纽功能。安曼共有 400 万人口，其中 60% 在 25 岁以下。这种人口统计特征与交通方式划分十分契合：26% 的人步行，13% 的人乘坐校车。传统公共交通份额相对有限，仅占 13%；自驾和共享汽车占比达 34%。借助辅助客运系统出行的人口比例约占 16%。到 2025 年，预计汽车总量将突破 2 百万辆；相比之下，2010 年的汽车总量仅为 80 万辆。对于安曼大都会区 (GAM) 而言，BRT 系统的推行主要体现在政策转变方面，优先发展公共交通，旨在恢复城市交通系统平衡。BRT 系统包含三条线路 (32 公里)，公交专用车道、新的停车中转站、车外付款站、行人设施、乘客信息系统及电子支付系统。GAM 战略是借助 BRT 提供质优价廉的服务，代替汽车出行方式。为此，他们改进交叉口设计，采用“公交优先，汽车次之”的通行顺序。

在安曼这样的城市中，BRT 系统与其说是取代辅助客运系统，不如说是防止子孙后代完全依赖汽车出行。鉴于安曼提倡步行，更适于采用 BRT 系统。因此，为充分发挥这一潜力，BRT 系统不仅要有效提供高标准服务，还要通过适当整合妥善解决“第一及最后一英里路程”问题。虽然 BRT 系统可以提供铁路一般的高水平服务，但 BRT 系统并非门到门解决方案。鉴于此，BRT 可能始终无法与汽车相媲美，除非汽车使用变得过于复杂 - 拥堵、停车位不足、城市通行费等。当步行或骑车无法抵达目的地时，短途运输系统至关重要。因此，从整合角度而言，辅助客运系统改革势在必行；辅助客运系统仍可在城市交通系统中发挥一定的作用。

我们对于 BRT 系统的看法如何？

BRT 系统由大型汽车构成，汽车在专用车道上行驶并在规定车站停靠，而且采用特殊技术，使乘客能够在上车前买票。

BRT 系统可提供大规模运输服务，费用比铁路更低，不仅可以实现较高的载客舒适性和安全性，还能保持客车灵活性，而且运行时间相对较短。提供多渠道服务，有效超越并适应需求。另外，BRT 系统还有助于构筑城市地面公共交通网，使乘客在旅途中游览城市景观。BRT 成效显著，必将取代汽车成为可靠的出行方案。然而，在一些城市中，BRT 的兴起也带来了许多独特挑战。据此，我们可以从地理层面将城市划分为三类 - 见下表。

普及汽车	汽车 + PT + 主动模式	汽车 + 辅助客运系统 + 主动模式
美国城市	西欧、部分亚洲城市及 一些新兴经济体	新兴经济体和低收入国家/ 地区 (LIC) 城市

在推行 BRT 系统方面，一些城市显然准备得比其它城市更加充分。决策者应当能够开展评估，确定公共交通行业对于城市发展的支持或局限性有多大，并在可行的情况下做出调整。

有些城市已然形成公共交通市场，BRT 系统可能被视为一种自然延续或改进，因为这些城市可以为 BRT 系统配备与提供现有服务同等级别的结构和流程。然而，某些地区的公共交通网络并不发达，譬如依赖汽车出行的城市或者新兴经济体和低收入国家/地区 (LIC)，他们则需要构建行业并进行相应组织。在此过程中，不仅要推行传统公交和辅助客运系统改革，还要改进公共机构及其工作方式。为推行 BRT 系统及推进后续改革，首先要确定需求-是否具备 BRT 服务市场?未来会出现吗?如何打造此类市场?从这个角度而言，BRT 系统相当于出行服务商:BRT 系统可以使人们获得大量机会(如工作，教育和休闲)，最终很可能相互渗透和影响。因此，BRT 系统相关性取决于公共交通与 BRT 系统能在多大程度上形成解决方案以满足居民出行需求。同样，每个城市的情况有所不同。

那么，如何看待 BRT 系统?

BRT 系统应视为一次由人类市场引领的创新。人们需要选择并使用 BRT 系统。这一点很重要，因为很多 BRT 系统往往采用自上而下的模式，而忽略需求层面。对于主要依赖公共交通的城市，城市人口容量的增加要求，改善现有服务交付水平。在“普及汽车”和“辅助客运系统”型城市中，BRT 开辟了全新的市场。起初，可能仅惠及一小部分群体，沿线廊道十分有限，但随着系统的扩展，市场进一步扩大。采用促进网络拓展的积极公共交通政策可进一步减轻负担，有助于彻底反思公共交通网络的配置过程。从这个意义上而言，BRT 系统具有一定的颠覆性，并未过分关注制度和组织层面的变革，而是专注所服务的群体，要求调整和反思我们的运输交付模式。这意味着，BRT 系统涉及的各项变革必须通过公共交通提供出行服务的背景下实施。我们可以将此视为一体化进程，应在具体情境下进行管理 - 因此，下一部分将深入剖析整合 BRT 系统的必要条件。





► 哥伦比亚巴兰基亚

BRT 系统作为一体化进程

对于很多城市而言，BRT 系统的推行是迈向综合公共交通网络 (IPTN) 的第一步。在这个关键的第一步中，不仅要做出可持续性发展承诺，还要证明通过公共交通（而不是单纯依靠汽车）提供卓越出行服务的决心。尽管 BRT 项目潜力巨大，但大部分 BRT 项目难以获得认可，而且面临多元化障碍。为进一步理解这些障碍的性质，亟需重点研究 BRT 系统的关键组成要素，即公交专用车道。全球所有 BRT 系统的雏形均为公交专用车道，这意味着在汽车和辅助客运系统车辆过剩的路段协商划定额外的公交行驶线路。在大部分情况下，这难免会引发难题，造成公共空间使用冲突。鉴于道路宽度有限且拥堵严重，城市中采用 BRT 系统后，恐怕再也

容不下公交车道和车站。二者相互矛盾，难以兼顾。虽然严重拥堵路段迫切需要部署 BRT 系统，但很多主管部门并不愿划定 BRT 专用车道。相反，他们不惜缩窄人行道甚至征用私产，也要设法拓宽街道的机动车道。在这个背景下，首尔堪称成功典范，将公路改造成公园，插入 BRT 系统和车站，开启新的道路模式。这项决定之所以广为接受，是因为首尔铺设了密集的地铁系统，完全可以取代汽车成为可靠的出行方案。同时，公交部门改革和票价整合措施有助于促进 BRT 发展，使乘客相对顺利地使用公共交通。这一点解释了为什么首尔推行 BRT 的决定能够得到普遍响应。然而，对许多城市而言，这样的决定存在很高的政治风险。埃及开罗的 BRT 项目就面临政治风险。

开罗 BRT 项目

2015 年, 开罗大都会区 (GCMA) 人口约为 2,000 万, 预计 2027 年将突破 2,400 万。城市交通基础设施和服务跟不上人口增长步伐, 由此产生的出行需求引发严重交通堵塞, 是的过去 20 年城市交通每况愈下, 城市运转效率低下。因此, 开罗大都会区面临两大城市规划问题。首先, 如何重建或重组人口高度密集 (平均人口密度约为 21,700 人/平方公里) 的市中心区, 减轻交通堵塞造成的重大经济损失? 其次, 如何为距大都会中心 50 公里以上区域新涌现出的社区提供行之有效的出行服务?

开罗公共交通系统由地铁系统及公交, 小巴和小巴线路网构成。埃及国家隧道管理局运营的开罗地铁网辐射 78 公里, 共有三条线路。系统每日运送乘客约 410 万人次, 据报道这是全球每公里运送乘客人数最多的地铁系统。开罗大都会区的公交网络由约 450 条官方编号的公交和小巴线路构成, 沿线还提供大量非正规小型巴士服务。高度工会化的员工队伍对公交部门改革存在强烈的抵

制情绪。在这种局势的促使下, 政府考虑成立新的并行 (和额外) 公交运营商, 该运营商持有政府采购的约 2000 辆新公交车, 将公交车租给私人运营商, 按绩效合同运营某些线路。不过, 关于成立新运营商及运营细节的最终决定并未通过。致力改善开罗交通状况的不同机构仍在继续缓慢推进工作。几乎所有工作均以投资为核心开展, 但对必要“软”行动 (改革, 监管, 交通管理等) 的重视度却不足。

在这种情况下, BRT 项目可包含附加解决方案。初步可行性研究根据乘客需求及可用通道, 确定了两条具有吸引力的通道。鉴于 BRT 项目所需实施时间较短 (约 3 年), 而且相对于轻轨交通 (LRT) 系统成本较低, 因而得到大范围推广。尽管具备上述种种优点, 但开罗最终还是放弃采用 BRT 系统。已然明确的原因一方面与在严重拥堵路段设置额外的公交车道接受度有限, 另一方面传统公交部门声明狼藉, 且缺乏鼓励公共交通的统一交通措施有限。在这种背景下, 我们可以将开罗与伊斯坦布尔进行对比, 发现伊斯坦布尔推行首个 BRT 项目相对“轻松”。



伊斯坦布尔案例

伊斯坦布尔总人口超过 1,500 万，面积为 5,461 平方公里，以博斯普鲁斯海峡为界划分欧亚大陆。伊斯坦布尔是土耳其最大的城市。人口密度为 2,786 人/平方公里，低于首尔。城市交通是伊斯坦布尔面临的一大关键课题，随着人口的增加，其难度也将不断攀升。2000 到 2012 年间，伊斯坦布尔人口增长 38.3%，与此同时，私家车持有量显著增加。伊斯坦布尔共有 417 万登记私人机动车辆，而且仍将以 400 辆/日的速度继续增长，促使城市交通拥堵进一步恶化。城市交通是决策者议程的热门话题，我们推出了若干项目帮助改善公共交通服务的供给水平。

尽管重要铁路项目日均载客量约为 270 万人次，但传统公交运送仍是一种重要的公共交通方式。公交公司 IETT 运营着超过 6,300 辆传统公交车，日均载客量高达 140 万人次。现阶段，辅助客运系统在陆路运输领域发挥着重要的作用，共有近 6,500 辆小巴，572 辆随停公车，17,395 辆出租车以及约 66,000 辆班车。为应对人口快速增长的严峻局面，伊斯坦布尔市还开发了 BRT 方案。

伊斯坦布尔 BRT 系统 (2007-2012 年，共分为 4 个阶段) 现全长 52 公里，日均载客量约为 950,000 人次，沿伊斯坦布尔欧洲区延伸，穿越博斯普鲁斯海峡。伊斯坦布尔 BRT 沿城市公路干线运行，其中两条车道设置为公交专用车道，禁止私家车通行。伊斯坦布尔 BRT 系统设置了 1×1 车道，每日高峰时段每小时载客量超过 30,000 人次，采用双铰接式大容量公交车，间隔时间仅为 20 秒。2007 年 9 月，首条 BRT 路线投入使用，线路全长 18.5 公里。2007 年，第一阶段项目顺利交付，贯通 Avcilar 与 Topkapi (设 15 个车站，全长 18.2 公里)，施工期极短，仅花费 77 天。另外，它还具有一个显著特征：运营期间不接受任何公共补偿。

为充分理解伊斯坦布尔的成功过程，必需回顾一下 BRT 项目兴起的背景。当时，伊斯坦布尔大都会区一心想要解决伊斯坦布尔拥堵问题，决心开展一项重大投资计划，不仅部署了大规模 LRT 和地铁基础设施网络，对公交公司 IETT 实施了现代化改造，还出台了一系列协调措施致力重组辅助客运系统及整合票价。由于资金问题，LRT 和地铁项目经常发生系统性延迟。因此，BRT 临危受命，成为“快速修复方案”。大都会区决心放弃等待地铁项目，依靠其公交公司自身的能力推行 BRT 项目。





开罗与伊斯坦布尔的经验教训

两个城市的发展模式，文化和人口趋势相似，但 BRT 系统在伊斯坦布尔兴起并蓬勃发展，而在开罗却经历了长时间的酝酿。原因如下：BRT 可以视作伊斯坦布尔长期改革，投资和改善公共交通的重要成果，无论项目推动模式如何均不例外。注重项目开展背景，摆脱更传统的方法，将 BRT 视为“组装”工作，即组合各种系统级组件。除技术层面以外，还必需将 BRT 项目融入更大范围的政策之中，从而引发战略问题：究竟从何处着手开展项目？决策者是否应该率先改革公交行业和辅助客运系统，整合收费和票价，规范汽车使用及出台其他相关措施？

换言之，BRT 并非独立项目，不应该孤立对待。这意味着，确定高需求通道及适合建设道路并不足以成功实施项目。要真正付诸行动，还必需得到可能影响项目的各界利益相关方的认可。若非如此，势必遭遇阻力，很可能在实施过程中停滞不前。在很多城市中，BRT 系统可以视作迈向综合公共交通网络的第一步，倘若人们无法接受 BRT 系统取代汽车空间，恐怕难以开展项目。这意味着，BRT 有可能需要彻底改革。BRT 项目的成功不单单取决于通道长度或系统特征（即完整版 BRT 还是 BRT-Lite），还要看它能否扩展并逐渐吸引更多的群体/乘客采用公共交通：人们需要认识到 BRT 的魅力，认定它能够成为有效的城市交通系统工具。从这个角度而言，品牌推广和营销活动有助于宣传整个系统为市民带来的福利和相对优势。鉴于 BRT 项目要求众多，我们可能会产生疑问：究竟需要将哪一种结构和流程进行整合，才能通过成立大都会区公共交通管理局 (PTA) 来解决治理问题？

成立 PTA 是先决条件吗？

PTA 的成立将所有交通职能和模式融入地方政府的某一职能机构。

为顺利实施 BRT 系统，不仅要在街道层面实施整合，还要与其他公共交通工具高度配合，包括票价，收费和积极的城市交通政策。鉴于制度框架高度分散，运输能力和交通管理局散布于不同的司法管辖区，整合难度颇大。

为此，我们发现，BRT 系统的兴起与某种形式的制度层面重组存在一定关联，因为 BRT 系统需要在战略，战术和运营层面做出一致的决策。

我们可以将伊斯坦布尔视为成功典范，因为 BRT 系统以及其它项目和措施的推行与成立大都会级政府有关。成立治理实体需具备融资能力和投资逻辑。更确切地说，在伊斯坦布尔大都会区之前，中央政府机构往往借助大规模项目直接干预，通常采用自上而下的形式开展计划，不会过多考虑当地实际情况。伊斯坦布尔大都会区做出改革，积极获取并管理国家基金，从而增加收入并操控不同的公共交通公司。伊斯坦布尔在实施 BRT 系统期间，在考量城市代价时不但研究通道资金需求，还细致考察经营低利润路线的传统公交公司的补偿问题，这对于部署 BRT 和铁轨通道至关重要。

尽管存在上述种种优势，但实际上此类治理结构崛起的过程中还不免受到复杂政治势力的压力。放眼全球，各地 PTA 的规模和能力相距悬殊。在西方经济体中，PTA 兴起于 20 世纪八十年代公共部门改革时期，恰逢预算缩减的严峻困境。伦敦交通局 (TfL) 就是一个典型例子。TfL 早在成立之初便做出承诺：降低汽车依赖性，提供高品质的公共交通，限制停车位并加收拥堵费，出台政策倡导主动模式。再比如，新加坡陆路交通管理局 (LTA) 或巴黎 Îles de France Mobilité。时至今日，新兴经济体和低收入国家仍然面临这些障碍。由于担心 PTA 利用政府收入打造平行工作结构，继而在内部开展相关业务，政府一直犹豫是否向 PTA 授予制度权力。尼日利亚拉各斯 LAMATA，塞内加尔达喀尔 CETUD 等一些机构纯属例外。



拉各斯 LAMATA

拉各斯是尼日利亚商业中心，也是非洲大陆最大的城市之一，大都市人口直逼 2,300 万，而且仍以每年近 3.2% 的速度继续增长。拉各斯总面积达 3,577.28 平方公里，其中 779.56 平方公里（约占 22%）是湿地，人口密度达 6,515 人/平方公里。该州的交通网络以公路为主，90% 的客货运量采用陆路运输。据估计，拉各斯大都市区各种模式（包括步行）的出行需求多达 2,200 人次/日，其中步行占拉各斯大都市区出行总量的 40%。

成立 LAMATA 的主要初衷在于，据估算当时参与城市交通运营的交通机构总数超过 100 家，导致城市惯性停滞不前。该组织在世界银行的推动下成立，最初是为了维护及修复“核心”道路网络。随后成立了公交特许

经营试点，最终形成了 BRT-Lite。BRT-Lite 隶属于一项更宏伟的计划，计划中还包括水运，铁路和缆车，所有这些模式都是为了缓解拥堵和空气污染。LAMATA 克服公交部门的重重阻力，于 2008 年推出首个 BRT 系统，该系统负责在拉各斯主干线的指定的无交通干扰车道上提供大运量快速公交服务。经与公交部门协商，BRT 系统设计和运营受到一定影响，“去除”完整版 BRT（或“黄金标准”BRT）的若干功能区，如水平登车，连续专属通行权和封闭式车站。去除上述功能区后，人们将这条通道称之为“BRT-Lite”。值得注意的是，现有公交服务依然完好无损；他们只是被排除在使用 BRT-Lite 车道之列。据当时预计，至少需要 300 辆公交车。因此，BRT-Lite 为公交服务行业创造了新的收入来源，而且未索取任何实质性回报。毋庸置疑，这也消除了项目初期面临的大量政治挑战。

达喀尔 CETUD

达喀尔是塞内加尔的首都，也是全国第一大城市。位于大西洋沿岸 550 平方公里的佛得角半岛，它是非洲大陆最西端的城市。城市居民达 350 万，居民占全国总人口的 23%，面积仅占全国总领土的 0.3%。每年迁入的新居民达 100,000 人，预计 2030 年城市人口将增至 500 万。达喀尔的日均出行量约为 720 万人次，估计日均机动车出行量达 210 万人次。公共交通约占机动车出行总量的 80% (170 万人次)。据预计，未来 20 年机动车出行量至少增加一倍，日均出行量升至约 560 万人次。

CETUD 占日均出行量的比例高达 45%，它是非洲地区的首批 PTA 之一，需要负责：确定运营公交路线及配额；授权相应的公共交通工具及其技术操作程序；起草职权范围和招标文件；与经核准的运营商签订协议；管制合同履行情况；制定票价政策；详细论述从事公共客运经营行业的标准。与此同时，CETUD 还会协调不同的交通方式和收入分成，阐述并支持实施改善交通，加强道路安全及提升公共交通车队条件和质量的行动计划和投资，以便进一步遏制机动车辆引发的噪音和大气污染。在启动 BRT 系统和市郊列车项目之前，CETUD 曾参与辅助客运系统车队复兴项目，为广大企业家提供贷款服务。



拉各斯和达喀尔的经验教训

LAMATA 为公交事业发展做出了巨大贡献，同样，CETUD 为辅助客运系统运行起到重要的推动作用，因为 BRT 系统的推行往往意味着必须对交通配置模式实施改革。达喀尔积极推行过渡，克服极端形式的放松管制，支持市场主动采用公共主导的特许经营/承包计划，实现规划职能与运营职能分离。在某种程度上，这表明公共部门在提供城市交通和出行服务方面具有一定的影响力。这绝非线性过程，因为只有同步改革和重组整个部门，才能（重新）制定规划。为深入理解这项挑战的严重性，我们需要认识到：在塞内加尔，97% 的商业活动采用非正规形式，占全国收入的 16%。其中也包括出行领域。这意味着，大多数从事辅助客运系统行业的企业家经营状况并不稳定，与大部分利润最高的线路（需求最高且乘客人数最多）一样，BRT 系统也会带来威胁。因此，为将他们纳入改革范畴，务必通过贷款或公共补偿提供资金支持。从这个意义上而言，CETUD 的 BRT 项目之所以大获成功，主要得益于成功更换了小巴车队的 1607 辆车。尽管 BRT 尚未投入使用，我们也可以假设即将满足某些先决条件。同样，BRT 系统也是一次过渡，但显然会比公交车道走得更远，成效也会更加显著。

在拉各斯和达喀尔,成立 PTA 是 BRT 项目的发展起点,那么问题来了:究竟应不应该将 PTA 视为实施 BRT 的先决条件?不一定。很多 BRT 项目通过特殊目的机构 (SPV) 设计并交付,由参与项目的不同公共机构代表组成。SPV 开创了一种灵活的项目治理模式, BRT 项目一经交

付, SPV 随即消失。但也不乏劣势,因为我们不建议提供政策框架,也不倡导制定统一交通政策。纵观拉丁美洲 BRT 的发展局势,发现哥伦比亚波哥大的 TransMilenio 是全球规模最大的 BRT 系统,但在开发初期并未成立 PTA。



TRANSMILENIO 制度框架

波哥大是哥伦比亚首都,也是全国第一大城市。城市人口超过 800 万,面积达 1,775 平方公里,人口密度为 5,155 人/平方公里。波哥大居民日常出行采用的交通方式划分如下:私家车 13%,公共交通 36%,步行 46%,骑车 4%,剩余 1% 采用其他方式。波哥大的日均出行量超过 600 万人次,其中 Empresa de Transporte del Tercer Milenio (TransMilenio S.A.) 的日均载客量约为 170 万人次。

TransMilenio 是一家负责综合公共交通系统(包括城市 BRT)运转的公共机构。该机构由一系列市政机构共同成立的股份制公司,其中市长办公室是主要合作伙伴。其他合作

伙伴包括:交通部长(通过教育和道路安全基金),城市发展研究所(IDU)(负责道路建设和维护),区域文化和旅游研究所(IDCT)及波哥大城市发展和城市重建公司(原名 Metrovivienda)。TransMilenio 的任务是规划、管理和管制波哥大市的公共客运服务网络。包括协调参与基础设施建设,交通服务运营,提供运营管控服务,收费及系统资金信托管理的不同公共和私营利益相关方。尽管 TransMilenio 依靠私营公交公司运营,但其需负责制定每条路线的发车时间并控制沿途的 BRT 系统运营情况。监督短途运输和传统公交路线的运营状况。另外,该机构还负责管理缆车运营,但仍由私人承包商经营缆车。基础设施建设方面,TransMilenio S.A. 有权就工程和建筑设计提出意见,再由城市发展研究所(IDU)通过私人承包商进行建造。

成立TransMilenio的初衷在于管理波哥大公交系统的 BRT 和短途运输服务。目前,在国家政府的支持下,该市正在积极筹措招标程序,着手建设第一条地铁线路。招标程序由一家新成立的机构(Metro de Bogotá)全权负责,该机构同样受市政管辖。交通部长(SDM)是当地的交通管理权威,负责监督协调 Metro de Bogotá, TransMilenio, IDU 等机构的活动。

为确保服务连续性并发挥强有力的大都市规划能力,在波哥大及其辖区成立 PTA 不失为一种良好做法。除结构以外,这也是推动重要实体的协调过程。尽管如此,PTA 的成立和构建往往呈增量式发展。PTA 并非始终保持静态,它们的能力会随时间不断提升。从这个角度而言,BRT 系统最先进的管理形式是成为有能力统筹交通与土地利用以推动交通为导向发展(TOD)的实体。



► 哥伦比亚波哥大



交通为导向发展 (TOD) 治理

城市在构思交通基础设施和服务推行时,通常并未协调考察城市发展,土地使用和住房供给,平白浪费了一次重要机会。在公共能力和规范制度相对薄弱的新兴经济体和低收入国家/地区(LIC),这一点表现得尤为明显。这样不仅会增加城市的运营成本,还会导致交通配置费用异常高昂。在很大程度上,将 BRT 系统项目整合至 TOD 逻辑有助于推行改革,兼顾交通规划与土地使用。核心理念在于综合开发 BRT 车站周边环境。根据 TOD 逻辑,土地使用者,所有者和开发者是 BRT 项目的重要利益相关方。因此,部署治理结构促进综合开发至关重要。正因如此,TransMilenio SA 不仅是一家交通运输公司,还要负责频繁与各级城市发展机构打交道。土地使用与交通之所以会出现脱节,因为 BRT 系统的宗旨是支持当前出行方式和趋势,而这很可能不利于城市的长治久安。例如,出行方式可能妨碍社会公平,弱势群体必须前往更远的地点(虽然 BRT 速度很快)寻求工作机会。

从伊斯坦布尔、拉各斯、达喀尔和波哥大案例中不难看出,必需具备一定的组织能力才能推行 BRT 项目,以便为顺利实施项目创造条件。显而易见,BRT 系统不只是在公共基金匮乏地区取代铁路的一种出行方式,其自身也不乏紧迫性和复杂性。其次,从拉丁美洲的经历中可以看出,接下来还必需出台指导原则,帮助决策者尽量发挥优势。

关于原则:我们可以从拉丁美洲的经历中学到些什么?

拉丁美洲是 BRT 系统的摇篮。拉丁美洲的 BRT 系统全长 1,790 公里,覆盖 13 个国家/地区的 55 个城市,日均载客量达 2050 万人次。全球首个和最大的 BRT 系统均位于拉丁美洲,分别是巴



波哥大TRANSMILENIO

按原定计划, TransMilenio将形成广阔的干线和支线公交服务网络,而后集成到公共交通网络,取代现有的半监管式公交服务。波哥大公共交通系统分为两个集车辆实体、业务和票价于一体大型子系统: BRT TransMilenio网络及其支线服务;综合公共交通系统 (SITP), 该系统广泛汇集主要以混合交通模式在城市主街道运行的公交服务。TransMilenio第一阶段工程于 2000 年 12 月启动,包括 3 条主干道,全长 42 公里。截至 2019 年 5 月,该系统共有 12 条服务通道,干线长达 114.4 公里。公交线路每工作日平均运载乘客 240 万人次,主要分为四类:铰接式(占车队车辆的 49.9%),双铰接式(10.8%),支线运输(30.3%)和双线服务(9.1%)。按原定计划,到 2016 年, TransMilenio将覆盖 85% 的城市街道,全长 388 公里。但是,扩张进度远低于初期规划。2018 年 12 月,该市在南部的一个低收入山地社区启动了长达 3.2 公里的缆车,仍旧由 TransMilenio负责管理。

西库里提巴 BRT 系统和哥伦比亚波哥大 TransMilenio。现在,我们需要从评估角度审视拉丁美洲的经历,评估这些城市是否实现了向综合公共交通网络 (IPTN) 过渡。为此,我们可以将波哥大的 TransMilenio 与智利圣地亚哥进行对比,这两个城市的文化和人口统计特征十分相似,但交通基础设施决策却截然相反。



智利TRANSANTIAGO

TranSantiago是一个公共交通系统,从车辆实体和票价层面整合智利首都圣地亚哥运行的所有城市公交路线、地铁网络和市郊铁路服务。2007 年 2 月,该系统正式推出,面向 680 平方公里区域内的 648 万居民提供出行服务。目前,每工作日通过系统各种交通方式平均运载的乘客达 520 万人次,占该市机动车载客量的 45.8%。地铁网络是 TranSantiago 的支柱,截至 2019 年 4 月,共有 7 条线路,全长 140 公里,设有 136 个车站。另外,城市轨道交通也铺设了 23 公里 MetroTren 市郊铁路,自 2017 年起并入综合系统。公交子系统则划分为七个区域事业部,分别运行干线和支线服务。据大都会区公共交通委员会(西班牙语简称 DTPM)数据显示,系统车队共有多达 6,646 辆公交车,运营 378 项服务,公路覆盖全长 2,821 公里。BRT-Lite 系统设有 72 公里独立车道或通道,31 公里专用车道(某些特定时段所有车道仅允许公交车和出租车通行的街道)及 119 公里公交专用道(位于道路右侧,未与其他区域进行物理隔离,全天候公交车专用)。独立车道作为开放式

BRT 通道, 很多服务面向整个通道或特定路段循环提供。系统中各种交通方式的票价均通过非接触式智能卡支付。



TRANSMILENIO与TRANSANTIA-GO的区别

波哥大与圣地亚哥形成鲜明对比, 在过去的几十年中, 在基础设施的推动下, 交通模式显著改善。波哥大投资倡导 BRT 和骑车出行, 圣地亚哥则推崇地铁和高速公路。圣地亚哥地铁与波哥大 BRT 的表现在覆盖长度, 容量和客流量方面极为相似, 但圣地亚哥地铁的运行速度高于TransMilenio及其新启动的铁路干线。圣地亚哥乘客的系统满意度要高得多, 地铁成为圣地亚哥市民骄傲, 而波哥大市民则对TransMilenio怨声载道。尽管如此, 倘若对公共交通份额进行比较就会发现, 过去二十年波哥大的公共交通份额始终保持在 80% 左右, 而圣地亚哥则从 1977 的 83% 下降至 2012 年的 47%。BRT 的显著特征在于, 每个人都能发现快速公共交通服务与堵在路上的汽车之间的差别。

公交行业转型模式是波哥大与圣地亚哥的另一区别。波哥大面向TransMilenio公交车提供了完善的 BRT 基础设施, 而TranSantiago进展却相当缓慢, 仅建设了几条 BRT-Lite 通道而已。此外, 两个城市的整合交通模式的路线也迥然相异。

早在TranSantiago推出时, 圣地亚哥已经具备秩序井然的交通网络及布局合理的运输车队。该系统依靠分散式公交业主提供服务, 此类行业方案必须解决常见问题如下: 公交车争抢乘客, 事故率极高, 低价乘客歧视(如学生), 司机袭击案件及污染严重等问题。新系统对整个行业及公共交通用户游览圣地亚哥的方式做出了重大转变。转型涉及多个方面, 包括公司, 公交车和地铁票价整合, 非接触式智能卡等。另外, 还成立了新的公交管理局, 强调出台重要津贴资助系统发展的需求。这项津贴太过意外, 在智利国内引发轩然大波, 因为公交系统发现逃

票率较高。TransMilenio逐步实施新的基础设施, 票价整合进度缓慢; 相比之下, TranSantiago决定重组路线并立即实施票价整合。



波哥大与圣地亚哥的经验教训

对比两个案例趣味十足, 因为两个城市采取的战略截然不同。圣地亚哥在极短的时间内完成了整个大都会区的大型整合项目, 但无论从用户还是政府角度来看均不够圆满。对于用户而言, 费用极为高昂, 但服务质量差且存在诸多不便; 对于政府而言, 鉴于津贴出乎意料, 致使行政威信受到影响。波哥大的实施战略更为平缓, 但政治连贯性不足, 遭到现任政府的抵制, 继而对公众信心产生一定的影响。TransMilenio的初衷是为波哥大提供高品质的公交服务并逐步取代辅助客运系统, 而TranSantiago则得益于公交部门持续改革, 促使 BRT 系统部署进度大大加快。

事实上, 只有一小部分拉丁美洲城市完成了改革周期, 建立了综合交通系统。其他城市仍在逐渐扩大覆盖范围, 比如墨西哥城和厄瓜多尔基多, 目前仍仅限在几条干线推行 BRT 系统, 尚未对传统公交服务或地铁进行车辆实体, 运营和票价的整合。

巴西于 1974 年在库里提巴推出首个 BRT。鉴于该市始终秉承规划传统, 而且一直倡导公共交通是城市发展的关键, BRT 系统发展势头强劲。尽管为公交车分配了足够的空间, 但 BRT 仍然面临巨大挑战: 未能完全融入大都会区; 公共基金不足; 最重要的是, 技术的运用方式不当。

在贝洛奥里藏特,BRT 被列入一项更宏伟的城市交通计划,不仅获得了该市的出色技术支持,还赢得了多年来一直投资建设相关系统的公交运营商的资金支持。尽管如此,BRT 仍旧只能在小范围内实施,缺乏公共补偿机制,无法与网络中的其余交通方式进行整合。目前,该市正在考虑推行汽车限行方案,可能整合系统并提供公共基金。在里约热内卢,2016 年奥运会和 2014 年世界杯成为其获取城市交通资源的难得机遇,该市在实施 BRT 系统时进行了车辆实体和票价整合,但投资方向筛选严格,而且并未在规划过程中体现。运营合同未能得到履行,基础设施持续恶化。虽然部署 BRT 系统应视为公共交通网络的重大进步,也是改善拉丁美洲城市环境的一次重要尝试,但也不乏缺点,在没有确定核心内容(如交叉口通行机制和列车间隔控制机制)未确定的情况下推行 BRT 系统的案例仍然比比皆是。这与铁路项目形成鲜明对比,人们普遍认为铁路项目是稳健的前端系统。现在,我们需要退后一步,反思如何看待这样一种经历。

如何看待拉丁美洲的经历?

同样,BRT 系统推行过程取决于已有条件,而且还会不断演变。人们往往无法按计划按在预算内准时交付项目。延期和超支现象十分普遍。但是,我们有理由认为这并不一定意味着项目失败,因为我们深知项目部署会受到多种复杂背景因素的影响,因而难以在汽车和辅助客运系统主导的环境中推广公共交通。对于其他一些希望拓展公共交通网络的城市而言,拉丁美洲的经历仍然具有借鉴意义。然而,专业培训和建设往往将此类经历称之为系统级“组装”组件:公交车道,车站,车辆,车载技术等。这种说法存在误导,因为它淡化了财务和组织工作,我们需要借此打造优质的公共交通市场,通过该系统提供出行服务,使城市走上可持续发展道路。这些组织层面的关联度更高,因为其他大陆(如印度和非洲)倾向于复制拉丁美洲的经历。



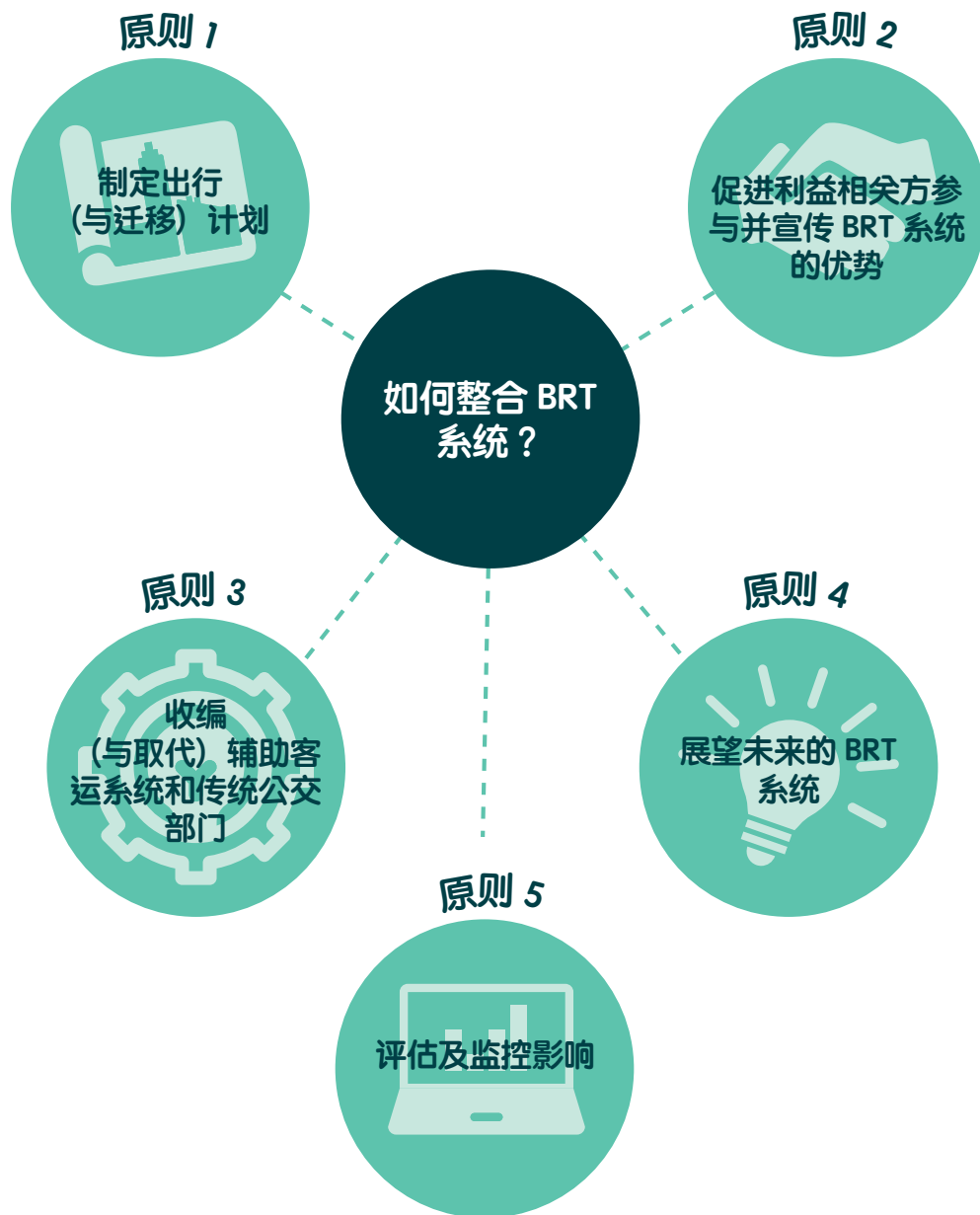
印度人口相当于拉丁美洲的两倍,但几乎未部署 BRT 系统。这与印度公共交通服务整体水平低下不无关联。哪怕居民多达数百万,城市也仅在主要干线提供定时公交服务。后来,2006 年印度政府出台了首项国家城市交通政策 (NUTP),重点规范土地使用交通整合并侧重推行可持续发展模式。这项政策适用于 BRT 系统。虽然获得了国家层面的投资,但目前印度仅运行了九个 BRT,四个 BRT 仍处在项目阶段,还有一个 BRT 已被拆除。印度的遭遇并不十分乐观,因为很多 BRT 的票价不足以清偿运营成本,也未能与传统公交行业协调配合。在停止划拨中央基金后,当即决定不再继续扩展 BRT 系统。

非洲城市化进展迅速,汽车持有量随之增加。非洲城市面临严重拥堵,空气污染及道路交通事故频发等严峻问题。目前实施或规划的 BRT 有 14 个,不仅为引入清洁公交车队创造了机会,还可以通过设计公交车道来减轻对城市主干道的交通伤害。然而,他们还重点指出了公平问题,因为 BRT 无法延伸至生活窘迫的城市边缘,贫困群体仍需依靠步行和辅助客运系统出行。



迫切需要总结拉丁美洲的经验,形成总体/通用原则,进而帮助决策者设计并充分利用 BRT 系统。这意味着,在不同的投资期内使最多的利益相关方实现最大效益。此刻,时间至关重要,因为随着时间的推移,影响也会持续扩大,绝不仅限于首个通道项目。这是一种推动创造价值的总体战略方法,应当以财政收入的形式加以考量,从而进一步扩展或实现正外部效应,如改善空气质量,增强安全性,改良城市环境,最终整合机构及其工作方式。

而后,在拉丁美洲经验的启发下,我们总结出五项可能适用于非洲或全球其他城市的组织原则,分别为: 1)对通达(相对于出行)做出规划; 2)接触人员与客户; 3)收编(与取代)辅助客运系统和传统公交部门; 4)展望未来的 BRT 系统; 5)监控及评估影响。



► 整合 BRT 系统的原则



原则 1: 对通达(相对于出行)做出规划

通达指呈现给人们去工作、上课、休闲及社交聚会和活动的交通范畴机会。城市规划政策依然侧重节省时间,这与“方便外出”有关,包括构筑交通基础设施,特别是建设与预计出行需求相符的道路。这种态度与速度和小汽车挂钩,忽视

了虽速度不及小汽车但可持续性更强的出行方式(如步行、骑车和公共交通)的优势。采用通达性(accessibility)方法包括考虑出行服务在空间和人口分布的不均衡性,这是共同协商确定交通与土地使用政策的根本原因。在很多城市中,土地和交通问题分别处理,势必增加城市运营成本,致使交通费用异常昂贵。为了说明这一点,南非开普敦案例见解十分深刻。



© MIT - Anson Stewart

南非开普敦

开普敦的城市格局极为分散，交通网络采用径向模式，而且存在不公平性。在由来已久的种族隔离空间规划和社会经济工程的共同影响下，大部分城市贫困阶层居住在偏远地区，社区杂乱分散，毫无经济基础，几乎停滞不前，加之土地用途划分、工作地距居住地十分遥远。低收入公共交通用户群的平均直接交通费占家庭月收入的 43%，而国际公认标准为 5% 到 10%。这严重制约经济增长和发展，加剧负面环境影响，二氧化碳排放量和能源消耗量均随之增加。面对这种严峻局势，MyCiti（开普敦 BRT 系统）抓住机遇提供公共交通服务，某些区域可能会吸引大批私家车司机，有助于减轻汽车依赖性。BRT 系统包含 40 条路线，42 个车站，700 余个公交车站，558 名司机，还有一个 255 辆公交车组成的车队。一般工作日每日平均运载乘客约 67,000 人次。尽管如此，仍无法取代遍布全市的小巴和出租车。以上结论是第一阶段实施项目的评估结果，由此衍生出一种全新的商业模式，倡导将小巴和出租车解决方案整合至网络并促进公交导向发展 (TOD)。

重点要求将 BRT 系统整合至更广泛的交通政策和城市发展战略。同样，BRT 通道并非孤立存在，它还取决于人们能否运用其他交通方式抵达车站。首先，交付 BRT 系统期间配套提供多式联运站、停车中转站及步行和骑行设施。其次，还要考虑土地使用方式，可

能需要保证与住房相互协调，提高车站附近区域的人口密度，这样不仅可以改善通道沿线的出行服务，还能降低系统交付和运营成本。关于第二步，开普敦出台了 TOD 政策，概括如下。

TOD 是一项长期发展战略，旨在解决空间失衡问题，加强公共交通经济性及遏制杂乱无序的拓展。整合可持续公共交通发展目标与战略性土地使用干预措施是这项战略的源动力，而经济性、通达性 (accessibility)、高效性、集约化和致密化原则是其赖以发展的基础。TOD 核心原则解读如下：

- ▶ 经济性-降低通勤乘客的公共交通费用及城市的公共交通运转成本。
- ▶ 通达性 (accessibility) -通过战略性城市发展及提供安全可靠的公共交通服务,促进平等参与社会和经济活动。
- ▶ 高效性-营造环境并改善服务水平,缩短行程长度及减轻对私家车的依赖。
- ▶ 致密化-管理期望形式、土地使用结构和城市发展定位,促进打造经济、便捷而又高效的公共交通。下表展示了交通事业发展目标与土地使用干预措施的关联模式

部分关键机制包括：

制度协调：所有现存的企业战略政策与发展框架必须体现 TOD 原则和目标 (倘若尚



交通税

交通税是对雇员超过 11 名的雇主征收的一项税收,专门用于资助交通。计税以工资份额为基数,每个城市的税率有所不同,巴黎的税率高达 2.7%,一些人口不足 100,000 的地区税率可低至 0.9%。之所以征税,是因为雇主可以通过公共交通相关渠道受益,因而应当承担这项税收。这意味着,城市可将此作为一条额外的融资渠道,促进公共交通的整体发展。交通税约占巴黎公共交通基金的 40%。在公共基金紧缺的城市中,此类机制可进一步维持 BRT 系统的持续拓展。

未嵌入),以便该市的各指挥部共同出台 TOD 制度,确保在评估开普敦所有私营部门发展审批及公共部门主导发展时重点考察 TOD 原则和目标。

努力打造综合商业模式:人们普遍认为, TOD 可以降低长期基础设施成本,但 TOD 的初期基础设施需求可能十分惊人,因而需要大力寻求公共投资。考虑采用的主要金融措施包括:

- ▶ 改善停车管理和价格结构
- ▶ 调查停车相关收入
- ▶ 推动战略公共交通车站与周边区域的商业化发展

私营部门合作:该计划以杠杆措施为中心,影响企业和开发商的行为变化,逐步实现 TOD。考虑采用的主要措施包括:

- ▶ 根据 TOD 发展方针开展调查并采取激励措施促进发展
- ▶ 制定适当的 TOD 土地征用和转租计划
- ▶ 简化土地使用规划审批过程

民间团体参与:通过交通需求管理 (TDM)、有效沟通及制定公共可持续奖励计划,遏制不可持续的用户行为。

开普敦于 BRT 发展的第二阶段提出 TOD 倡议。但可以说,自 BRT 推行之初已然开始秉承这一姿态。新规划的项目可从一开始就集成 TOD 组件。然而,倘若组织框架不完善,加之不同公共机构之间协调不利,很可能引发制度约束,重新认识公共交通管理局 (PTA) 需求有助于确保决策一致性。共同规划 BRT 系统与土地使用有几大优点。首先,这样可以优化 BRT 运营、降低成本及提升客流量,不仅限于上班高峰期。其次,它可以促进价值捕获机制合法化,因为可以想象的是,人们可能愿意付费采用公共交通和 BRT 出行。在法国,交通税堪称价值捕获典范。

与交通税原理相似,城市还确立了各种土地价值捕获 (LVC) 机制、土地使用者、所有者或开发商同意在土地增值后缴纳税收或费用以获取公共交通使用权限(参见 UITP 即将发布的政策简报 - 公共交通的价值:如何实施土地价值捕获机制)。但是,为了实现这一目标,LVC 需要协调交通与土地开发决策,从而确保 BRT 系统的特征和属性满足土地使用者的需求。为了说明这一点,我们可以参考铁路系统。LVC 通常适用于铁路,因为基础设施“固定”- 不会因时间推移而消除。相比之下,BRT 较为灵活,系统也可以轻松拆卸。因此,制定跨越政治周期的统一公共交通政策非常重要。

对通达(相对于出行)做出规划是协调各 BRT 利益相关方(不限于乘客和系统用户)的一次大好机会。由此引出下一项原则,即促进利益相关方参与并宣传 BRT 系统的优势。



原则 2: 促进利益相关方参与并宣传 BRT 系统的优势

比如在开普敦, TOD 政策推崇参与式方法, 旨在增强利益相关方的意识, 促使他们参与 BRT 推行过程。为推行 BRT 项目, 人们必需愿意调整自身的交通行为, 最终通过公共交通付费出行。因此, 宣传 BRT 系统的优势很重要。我们将利益相关方视为主要信息持有者, 这有助于塑造系统并最终形成汽车使用监管立法。在这种背景下, 势必要积极树立系统品牌。



树立 BRT 系统品牌

品牌是辨识无生命实体, 商品或事物的基础。鉴于 BRT 服务以系统形式运行时效果最佳, 为顺利实施 BRT 系统, 需要制定有效身份计划, 在现有用户或潜在用户面前树立正面形象, 从而吸引公众关注并获得认可。与此同时, 为 BRT 系统树立贴合主题且引人瞩目的品牌, 打造有效可靠的身份, 势必有助于宣传和倡导 BRT 概念。既然成功推行品牌战略首先应对 BRT 运营的各个不同层面实施传统营销分析, 清楚识别并表征目标市场同样至关重要, 考察不同区域的人口统计特征也因此不容忽视, 这将严重影响公交车需求(例如, 人口密度、年龄、性别、收入及是否可以使用汽车), 目标受众对服务品质的看法, 以及人们对交通网络和潜在汽车使用障碍的预期。

务必认识到, 人们经历的每一段 BRT 旅程均涉及若干不同因素, 每一种因素都可能影响客户决定, 促使他们思考是否使用 BRT 系统。因此, 树立始终如一且引人瞩目的品牌对于向客户传达公交产品的下列优势方面发挥着重要的作用:(1)在介绍 BRT 时强调 BRT 服务传递的是高档优质感受, 将 BRT 与标准或更传统的服务明确区分开来(例如, BRT 的环保效益、高速性、服务频率和范围、载客量、服务可靠性、客户舒适度和安全性);(2)提供简易标识, 便于使用服务;(3)激发员工的自豪感和贡献精神, 提高满意度和保留率, 从而提高客户忠诚度及吸引第三方的潜质。

然而, 应对其他出行方式的竞争压力同样很重要, 如汽车和出租车、宅在家中、步行和骑车、以及铁路和有轨电车。



如何与目标受众建立品牌沟通?

借助与运营环境相关的醒目服务名称, 徽标和生产线将 BRT 系统转化为品牌, 推行综合品牌战略战术, 树立企业形象以期成功吸引目标受众的目光:(1)通过美观的车辆设计、颜色、图形和标志, 展现车辆魅力;(2)通过卓越的设计、颜色、图形、标志和材料, 突显公交站、车站、中转站和停车场;(3)易于辨认的附加设施和周边环境, 如障碍物、路面、标记、材料、颜色、标志和景观美化;(4)通过信息, 通讯稿、网站、社交媒体、宣传册成功开展宣传活动;(5)定制制服, 树立员工对于 BRT 系统的自豪感, 继而提高员工参与度;(6)通过票证、卡片和售票机突显支付系统。



保持品牌活力的重要意义

前瞻性技术(例如, 清洁推进、自动化、连接性)对 BRT 运营存在转型性影响, 下文将进行具体说明。PT 公司可趁此良机开展客户互动, 重建品牌战略和实施方法, 宣传 BRT 线路运营条件改善情况(例如, 使用电池或燃料电池供电的电车更换同一公交线路的传统公交车所实现的环保效益)。同样, 服务改善有助于增加客流量, 同样有助于树立 PT 公司在用户心目中的良好形象。



关于公平性

正如前文所述，出行服务存在空间失衡问题，BRT 系统的推行可能会进一步扩大不同阶层的服务差异，导致贫困阶层无法使用 BRT 系统。但务必牢记一点：BRT 系统投资依然相对较高，可能难以一次性面向整个城市推广应用 BRT 系统。在无法使用公共交通工具或依赖劣质辅助客运服务的环境中，BRT 系统堪称优质公共交通服务。这是我们首次尝试向有能力购买汽车的群体提供替代出行方案。定价和票价结构有助于实现缩小社区服务差异的社会目标，但绝不能危及 BRT 系统的财政可持续性及其扩展能力。相反，我们可以建议出台积极的住房政策，以期遏制车站周边住房的高档化趋势。这意味着，应将 BRT 系统交付列入更宏伟的政策格局，将交通事业整合至城市总体发展战略。

联合各 BRT 利益相关方、宣传系统作为推动可持续发展关键要素的宝贵价值。下一项原则与现行交通方式息息相关，即辅助客运系统和传统公交部门。



原则 3：收编（与取代）辅助客运系统和传统公交部门

如前所述，BRT 系统并非孤立存在，不仅需要持续补给，还要整合至更大范围的地面系统（而不仅限于通道）。尽管如此，很多 BRT 项目往往被视为对现有系统实施的现代化改造，尤其是替换辅助客运系统。这种认知不仅会遭到现任政府的抵制，还可能产生大量补贴成本。另一项战略是收编部门，进行升级，对 BRT 通道进行补充。这项策略在墨西哥城得到一定程度的应用，因为市长成功说服随停公车车主放弃个人车辆，以此换取持有并运转新型 BRT 公交车的新公司股票。但很多时候，辅助客运系统仍是公共交通网络的重要组成部分，我们有理由认为混合方法（包括制定 BRT 计划及同步改善部门）是未来发展方向。随着新技术和新服务的不断涌现，我们可以始终坚持采用这种方法，创造机会从“内部”改革整个部门，从而提高部门效率。



© EMBARQ



© MIT - Anson Stewart

开普敦的混合模式

开普敦在实施 BRT 项目时面临一项重大挑战：由于成本高于预期但收益不尽如人意，运营成本远远超乎预料。据前期预计，第 1 阶段将彻底淘汰小巴和出租车，全部改为 MyCiTi 系统，但经证实最初设想的方法根本行不通。该市必需加大实施力度，避免非法车辆泛滥，侵占小巴和出租车腾出的市场空间。鉴于依法撤销了一批新晋交通运营商的许可证，这些许可证意外流入市场 - 亟需修订行业转型/补偿方案。此外，很多现有客户不愿放弃熟悉的旧交通模式，难以接受陌生的新兴出行方式 - 因而需要开发全新的混合式服务交通模式。倘若全面取缔小巴和出租车，高峰期势必需要耗费巨资增设高峰时段公交车以满足众多区域的需求，结论依然是需要采用混合解决方案。

行业转型成功与否与城市自身的能力直接相关，城市必需确保转型过程兼收并蓄，基础深厚，赋权使能，避免形成错误预期，也不要树立不合时宜的典范。同样，为确保顺利整合小巴和出租车行业及行之有效地完成转型，整合协调公共管理局的各个部门具有极为重要的战略意义。该市大力扶持技术开发，广泛提供各种支持服务，帮助推动行业转型，包括业务支持、培训和技能开发，从而采用新技术及理解修订业务结构中的各类角色。综合公共交通网络依然施行补偿政策，但补偿金额大幅降低。如果运营商

因其服务被签约 BRT 或优质公交服务所取代而失去运营许可证，可予以适当补偿。允许买进和买断，根据业务净现值计算补偿金额。另外，规定向实体（而非个人）支付补偿，保留系统价值作为股本。鉴于采用混合方法而且小巴和出租车将在综合公共交通网络中发挥重要作用，很多运营商可能不会就此失去许可证。此类运营商不会获得补偿，但仍可通过提供直接服务，以无补贴服务的形式接受整合，继而过渡至综合公共交通网络服务。混合方法要求运营商不仅了解小巴和出租车将在新系统中扮演的角色，还要掌握技术效应，基础设施要求和行业转型模式。

综合公共交通网络渴望充分利用小巴和出租车行业及其服务的优势。与其取代这些服务，不如将小巴和出租车整合至新系统。鉴于小巴和出租车灵活高效，关键在于可以提供按需和需求响应服务，因而将在大都会区提供支线和长途服务。此类服务不提供补贴，因此需要按需保留财政可行性。上述服务本身与现有地面交通服务有所不同。为确保这些服务在综合公共交通网络中提供优质的新一代服务，必需优化其安全性、客户服务、车辆质量和车辆运行标准及其他一些特性。科技进步是公共交通领域未来发展的核心动力。智能手机风靡全球，为小巴和出租车车主和司机带来了大量技术机遇。就小巴和出租车而言，科技的运用至关重要，专用于提供按需和需求响应服务的新一代服务尤为如此，鉴于小巴和出租车十分灵活，

尤其适合运用智能手机技术改善及扩展服务。科技的运用还可以酌情融入智能集成票务解决方案,简化换乘和售票环节。科技的运用不仅可以确保现有的小巴和出租车运营商按计划提供正规服务,而且还可作为吸引个体运营商和未签约出租车运营公司转型的有效工具,造福乘客、运营商及采用相关机制的城市。另外,也可以趁此良机采用兼容MyCiTi服务和城市系统的技术,但MyCiTi服务和城市系统显然费用更低。为面向新旧市场提供附加增值服务,部署通过集中式平台(如“电子叫车”)为公共交通用户提供更高效的出行服务的机制至关重要。

关于这一点,上述原则(即联合各 BRT 利益相关方(包括现有交通方式和辅助客运系统)确立框架以评估 BRT 项目优势)同样适用于塞内加尔达喀尔。



► 尼日利亚拉各斯



达喀尔 BRT 项目

达喀尔市区位于一座 550 平方公里的半岛之上, 23% 的塞内加尔人口居住于此。众所周知, 市区扩展极为迅速, 预计未来仍将进一步扩展, 2017 年城市人口达 350 万, 到 2030 年有望增至 500 万。城市职能分布严重失衡, 从出行角度而言, 70% 的出行方式为步行, 80% 的机动车出行为搭乘公共交通工具。每千名居民拥有汽车 25 辆, 目前机动车化比率仍然很低, 但道路拥堵问题日益严重。

早在 2010 年, 塞内加尔共和国和达喀尔城市交通执行委员会 (CETUD) 已开始将达喀尔市区预留车道搭建交通网络。该国积极寻求金融合作伙伴落实这个新的交通项目, 最终获得世界银行 (WB) 的大力支持。该项目是一项城市交通公私合作项目, 也是塞内加尔通过新型融资机制从 WB 获得的最重要的融资来源。另外, 它还是一个绿色项目, 为缓解温室气体对塞内加尔的影响做出了卓越的贡献, 而且是同类项目中首个获得 GCF 交通项目融资的项目。在通过 BRT 改善达喀尔交通状况的过程中, 公共交通网络 (支线公交线路: 60% 依托 BRT; 90% 依托 TER) 还将得到全面重组, 通道沿线也将面对城市再鉴定 (“de façade à façade”)。

项目宗旨涵盖 5 个主要目标。1) 在最佳性能条件下充分满足交通需求; 2) 对城市网络形成结构性冲击: 城市中心改造, 城市发展; 3) 将交通工具从汽车转变为 BRT, 缓解道路拥堵问题; 4) 奉行公共交通网络发展政策; 5) 通过新型区域快速铁路 (TER) 线路促进实现最佳连接和换程体验。投资打造上述两种交通系统 (BRT 和 TER) 的可行性和可持续性主要取决于是否建立行之有效的支线线路。

如前所述, 达喀尔 BRT 计划的有效推行离不开以下几个方面: 达喀尔自身的制度框架; 将成立 CETUD 并将之作为 PTA; 倡导更换辅助客运车队; 积极筹措改善城市环境及提高公共交通的整体份额。随后, CETUD 和 WB 以组织者的身份开始招标, 目的是在达喀尔打造一个试点项目, 包括规划核心网络和设计公交优先车道。CETUD 在设计 BRT 项目时, 自初期开始整合交通服务, 自 BRT 设计阶段开始整合基础设施: 城市规划与可持续发展交通服务之间的联系。BRT 线路重点工程全长 18.3 公里, 从达喀尔南部的 Gare routière Petersen 一直延伸至东北部的 Préfecture de Guédiawaye。整条路线在中心位置 (道路中间, 这是标准解决方案) 共设有 23 个封闭式车站, 其中 3 个作为高架公交车 (底座高度 95 厘米) 多模式联运换乘枢纽, 跨越 14 个不同的城市。预计将显著缩短出行时间, 运行时间从原来的 90 分钟降

至 45 分钟。出行时间往往是选择交通方式最重要的决定因素。按 25 公里/小时计算商业运转速度，而不是按当前标准的 14 公里/小时计算。轨道车辆共有 144 辆铰接式高架公交车 (Euro V 和 50 ppm 燃油)。服务计划预计将提供 4 类公交服务，同时在车站层面提供快车服务通道。总投资 3,060 亿非洲法郎 (4.9 亿欧元)。预计投资回报率 15% 至 18%，高于 WB 所要求的最低盈利率 12%。盈利阈值设定为 110,000 PAX/天，远低于超过 200,000 - 300,000 PAX/天的强势预测需求。预计运营方案包括签订公共服务委托合同 (Délégation de service public, DSP)，由运营商承担交通风险。

CETUD 将行使交通管理局职能，负责招标事宜及管理运营合同，其中包括一家轨道 (BRT 线路) 运营商和另外 2 家支线运营商。投资方面：项目的所有固定部分均归国家所有 (基础设施、公交车站、系统、票务系统、车站等)。运营商“仅”采购 BRT 线路车辆及车载设备。运营商必须向塞内加尔政府支付运营费用。

从项目角度而言，达喀尔 BRT 关乎整个城市交通系统：推进公交车、铁路及辅助客运系统改革，旨在打造综合公共交通网络并通过公共交通提供出行服务。该项目广泛吸纳外部基金，形成强有力的规划理论基础。不但要确保利益相关方参与项目，还要激发公交和辅助客运部门、客户、土地使用者和投资者参与项目。行业应积极确定未来使用的技术，因此下一个原则是：展望未来的 BRT 系统。



原则 4: 展望未来的 BRT 系统

回顾过去，基于经典公交车的公共交通服务逐步投入使用并日渐成为主流，时至今日已然成为世界各地的标准出行服务，自此以后 BRT 堪称有史以来公交领域经历的最重大的一次创新。从宏观公共交通事业角度而言，人们将 BRT 系统视为转型过程，极有可能成为变革推动者，因为 BRT 系统是帮助城市摆脱汽车依赖性及其解决城市拥堵问题的一大关键。因此，宣传问题不容忽视，政策制定者应认识到城市亟需探寻替代出行方式。

根据 BRT 的发展历程和未来展望，人们想必发现公共交通部门渴望进一步改善 BRT 系统运营环节，这项经验广泛适用于世界各地的不同 BRT 运营项目。在目前兴起的主要研究和主要创新因素 (例如，清洁推进 (电动化、氢气)、自动化和连接性) 的推动下，BRT 概念也将持续演进，为打造先进的下一代 BRT 系统创造新的机会。因此，UITP 计划实施 BRTv2.0 项目，促进开发方案，进一步改进 BRT 系统运营环节，积极宣传和倡导采用 BRT 系统，使其更利于在全球范围内打造可持续发展的城市交通网络 (UITP，即将发布)。



▶ 无人驾驶公交车



BRT 电动化(清洁推进: 电动化和氢气)。

在过去几年中,全球许多地区开始采用及关注电动公交车并取得了巨大进展。这主要归功于四个关键驱动因素:气候变化和二氧化碳减排;城市移民导致公共交通需求增加;城市空气质量恶化;以及化石燃料依赖度降低。许多国家/地区从国家和地方层面做出切实调整,倡导采用清洁交通方式。越来越多的大城市积极出台政策,希望在未来十年内打造出零排放城市交通系统,因而亟需开发全电动(电动公交车、氢燃料电池车和无轨电车)和插电式混合动力电动公交车。BRT 线路运行的大部分公交车是铰接式或双铰接式公交车,最多可以容纳 220 人。一些 BRT 线路也使用双层公交车和标准公交车。另外,BRT 线路还在积极筹措安装新式无轨电车。无轨电车技术久经考验;基多市自 1995 年起开始运营 BRT 系统,土耳其马拉蒂亚于 2015 年开通了新的 TRT(快速无轨电车系统),但无疑尚未普及。

诚然,很多城市已经开始引进电动公交车,到站停车时向乘客收费,但仅限在要求最低的路线扩展应用。只有将行程最长,速度最快且最繁忙的路线改为电动公交车,才能对气候和空气质量起到最大的改善作用。这项挑战极为艰巨,因为此类公交车规模最大,负担最重且最繁忙。另外,电池化学和蓄能管理改进及快速充电基础设施进步也有利于电动公交传动系统技术发展。随着大众汽车行业朝电车方向发展,不仅有助于增加蓄电池电源需求,提高电池密度,还有利于降低成本;同样,对于公交车制造行业也大有裨益。BRT 系统可以优化清洁推进技术投资,因为车道和距离十分熟悉,人们能够制定运营计划,事先计算里程及预测车载能源需求。



法国南特打造 E-BUSWAY

2006 年,南特大都会区启动了 BHLS Busway 线路。公交专用车道(4 号线)旨在完善南特大都会区公共交通网络核心中枢,其中包括 3 条有轨电车线路,目标在于以更低的成本提供至少相近的高水平服务。经过 18 个月的不懈努力,该线路于 2006 年 11 月正式投入运营。自此以后,BHLS Busway 取得了巨大成功,10 年间客流量增加了两倍,日均载客量超过 42,000 人次。新服务推出前 3 个月,25% 的客户旅行时通常会托运汽车。新服务共运行 23 辆特定 CNG 铰接式公交车,各交叉路口均设有专属通道和优先车道,促使基础设施 100% 用于公交服务。

为克服线路饱和问题,2019 年公交专用车道向前迈进了一大步,升级公交线路,运行支持机会充电的双铰接式全电动公交车。解决以下 2 个问题:

- ▶ 紧急扩容需求
- ▶ 通过项目提案陈述气候变迁管理取得突破性进展

E-Busway 将采用总长 24.5 米的双铰接式全电动公交车,在 2 个终点站 + 2 个大站(共 13 个)设有充电基础设施以便实现机会充电。2019 年底投入运营,选择配备 ABB TOSA 充电系统(600 kW 充电)的 Hess 车辆(130 kWh 电池)。



BRT 自动化公共交通 - 立足当下, 走向未来!

无人驾驶汽车 (AV) 有助于面向全体公民 (包括行动不便人士、老人、儿童及居住在郊区或农村地区的群体) 打造经济, 便捷而又可持续的出行方案 (UITP 政策简报 - 无人驾驶汽车: 潜在城市交通颠覆者)。同样, 亟需依托成熟的 BRT 概念探索新一代 BRT 运营项目如何充分利用诸如自动化一类新技术推动因素。未来几年, 无人驾驶汽车和系统优化将促使 BRT 交通方式发生巨变。行业变迁悄然进行, 在 UITP 中, 我们以 SPACE 项目为例研究演变过程, 使 UITP 成为“新一代”公交车发展趋势的有效参考 (UITP, 即将发布)。诚然, 目前无人驾驶公交车仍局限于小型车辆 (10 座), 但首批全尺寸公交车 (12 米) 项目即将启动。4 级: 在指定路段和限制区域采用混合交通模式驾驶无人驾驶公交车。下一代 BRT 系统将重点研究自动化技术的自然应用, 因为他们届时将采用专属基础设施 (指定公交车道并打造专属基础设施), 基础设施可以专供 BRT 公交车使用, 营造适合无人驾驶公交车的典型运营环境。

BRT 无人驾驶公交车可以采用各种自动化功能, 如导航、自动对接、驾驶辅助、协同自动化、公交停靠自动化、车队运作管理 (城市公交列车/BRT 演变)、跟车系统、公交车站自动化、充电站自动化及残障人士和老年用户专用自动化无障碍解决方案。而且, 还可以与自动化功能结合使用, 增强安全性, 提升交通流量及提高网络利用率。待到这些系统进入市场后, 还可以推出附加功能, 如自适应城市交通控制系统, 用于控制交通信号灯及提供速度建议和优先次序。另外, 也可以实施高级间隔管理功能, 从而加强可靠性。

一般而言, 实施期间务必强调采用可扩展式分层模式实施自动化技术。通常会配备一名司机, 以便在开阔的公路上驾驶车辆。如前所述, 未来几年, 无人驾驶汽车和系统优化将促使 BRT 交通方式发生巨变。在向无人驾驶汽车过渡的过程中, 一定不要忽视途中显现的各种陷阱。必须发挥人类技能及判断能力。BRT 领域自动化不是为了取代人类, 而是为了增强人类能力。



连接性 (大数据、云计算、人工智能)

亟需依托成熟的 BRT 概念探索新一代 BRT 运营项目如何充分利用诸如连接性等新技术推动因素。公共交通始终充斥着各种数据。系统通过购票情况捕获客户的出行方式数据。通过计划和调度系统收集车辆运行数据, 通过远程信息处理设备捕获车辆健康数据, 通过资产管理系统捕获工程数据。另外, BRT 行业情况复杂, 存在大量变数。堪称应用人工智能的理想行业。人工智能将改变世界, 这一点恐怕没有人会否认。

BRT 系统应与其他交通方式和服务 (渡轮、地铁等; 特别是第一英里到最后一英里路程方案: 支线、出租车等) 保持良好的同步。鉴于上述技术推动因素影响深刻, 自然需要依托 BRT 就 BRT 支线公交车和出租车系统进行相关扩展和探索。麻省理工的一项研究表明, 鉴于无人驾驶汽车采用先进的动态路由算法处理真实出租车数据, 14,000 辆出租车的需求可以缩减到 2,000 辆小巴。未来, 搭配使用互联网和公交车将开创一种全新的公共服务模式。

数据成为新的动力来源。人工智能成为新的发电装置。未来, 每家公司 (也称为 BRT 运营商) 均需扮演软件公司的角色。数据主权将成为颠覆性业务增长的新战场, 新一代 BRT 无疑将卷入这场战争。

除技术以外, 还要对 BRT 系统性能进行系统性评估和监控, 从而引出最后一项原则: 评估及监控影响。



原则 5: 评估及监控影响

BRT 项目的实施绝不意味着流程的终结。倘若存在这种想法,只能循规蹈矩,最终必然走向没落,需要引进新的 BRT。相反,鉴于已建立优化运营机制,BRT 流程需确保推行适当的制度结构并实施有效的监管,使公共部门机构与私营部门机构发展出一种新的关系。同时,确保强制执行标准和业务实践,为开展持续投资及提供优质公共交通服务营造安全的商业环境。BRT 项目应保持透明并遵循问责制原则。为确定转型是否成功,创建关键绩效指标至关重要。BRT 项目的每一个目标均应符合对应的指标(参考达喀尔、开普敦及其他相关案例研究。)

与其他所有交通方案一样,成功实施 BRT 项目将引发多重效应。理想情况下,有效落实 BRT 方案将可实现所有项目目标,同时避免不良或非预期影响。交通系统若设计和实施得当,将呈现积极影响;当运输系统低于要求甚至妨碍社会或市区其他层面的发展时,将造成消极影响。为确定这些问题,需创建关键绩效指标(KPI),评估 BRT 系统对城市交通系统及社会和城市总体目标的影响。

城市交通系统

展现城市交通因素的影响的证据十分有限。有时会针对通道记录 BRT 引发的交通方式份额变化,但不会面向全网开展评估。证明 BRT 方案的能耗排放影响的证据十分有限。

社会和城市目标

几乎没有证据表明 BRT 方案对社会和城市因素存在影响。但这并不意味着 BRT 方案不存在丝毫影响 - 只不过事实尚不清楚。BRT 调查表明,BRT 方案的相关因素实际上并未得到衡量,尽管衡量铁路项目因素已然演变成为标准做法。BRT 方案一贯低于强制性阈值,因而实施后只需进行少量评估。非强制性部分既未规划预算也不会得到执行,导致极度缺乏证据。纵观全球,BRT 方案普遍面临极度缺乏数据的问题。少量社会和城市因素评估已开始暂露头角,比如展现 BRT 对土地价值和投资产生的积极影响以及用户认可的重要意义,但此类评估依然十分有限。

虽然欧洲实施了很多 BRT 方案,全世界也实施了大量 BRT 和 BRT-Lite 方案,但政策制定者和决策实施者仍然不太了解公交交通方案对社会或城市因素产生的影响(如果有)。例如,他们无法通过循证指导确定公交方案是否可以利用物业开发,帮助提高土地使用强度,吸引新业务或刺激地方经济发展。而且,也无法通过循证指导判断公交方案是否有助于改善就业前景,遏制社会排斥或改善生活质量。

必须打破 BRT 直接绩效因素的桎梏,通过结构化影响评估弥补上述知识缺失。理想情况下,应对所有 BRT 项目强制执行,甚至低于融资阈值的项目也不例外,至少持续数年进行评估,直至收集到足够的证据。

绩效标准

原则上,通过创建及监控关键绩效指标(KPI)管理绩效。这样可以定期检查运营情况,确保始终符合规定标准。KPI 可能涉及:1) 用户享受的服务水平;2) 根据合同要求判断运营商的表现;3) 公交网络对于实现更宏伟的城市目标和愿景的贡献。

用户享受的服务水平

CEN 标准 EN 13816 “公共交通之乘客 – 服务质量”对客运服务标准概念进行了定义。参考质量周期概念定义管理和质量评估方法。基本原则：所有计算方法均以“客户”为导向。必须充分考虑所需质量等级覆盖的乘客人数。该标准设定了强制质量标准和可选质量标准，作为衡量参考场景服务质量的参考工具。其中提供了大量质量指标，按如下方式分为 8 组（仅突出显示大分类）：

- 服务正常运营时间、频率、车辆载荷系数
- 服务外部接口可访问性、内部接口、车票有效期
- 信息：一般信息、出行信息（存在异常情况）
- 时间：出行规划、超出旅程的平均时间
- 遵时表：守时/规律
- 员工提供的客户关怀、协助
- 舒适座位和个人空间、乘坐舒适度
- 安全和保障级别与事故数量
- 车辆的环境影响排放标准

根据合同要求判断运营商的表现

例如：

- 运行里程（不含交通及其他不可扣减的损失）
- 可靠性
- 驾驶员和车辆质量监控
- 客户满意度
- 公共通信数据
- 安全性

公交网络对于实现更宏伟的城市目标和愿景的贡献

关于 BRT 效益和影响的评估，除技术和客流量绩效以外，还包括：

- 交通系统影响：模态份额、总体网络有效性、交通部门能耗排放
- 社会影响：就业机会、社会公平、社会排斥
- 公共交通的城市影响和重要意义：土地使用模式和城市
- 空间/经济结构、土地价值、发展、城市经济
- 经济价值影响：实施后的社会经济 CBA、结构化影响分析

起初，KPI 可能侧重保障财政可持续性和乘客满意度，然而一旦形成预期标准，或许可以拓展应用以便进一步优化绩效。例如，目前伦敦交通局的 KPI 重点考察停站时间、延时到站和乘车质量，因为运营商可以更统一地实现较为常见的绩效衡量标准（规律、守时等）。

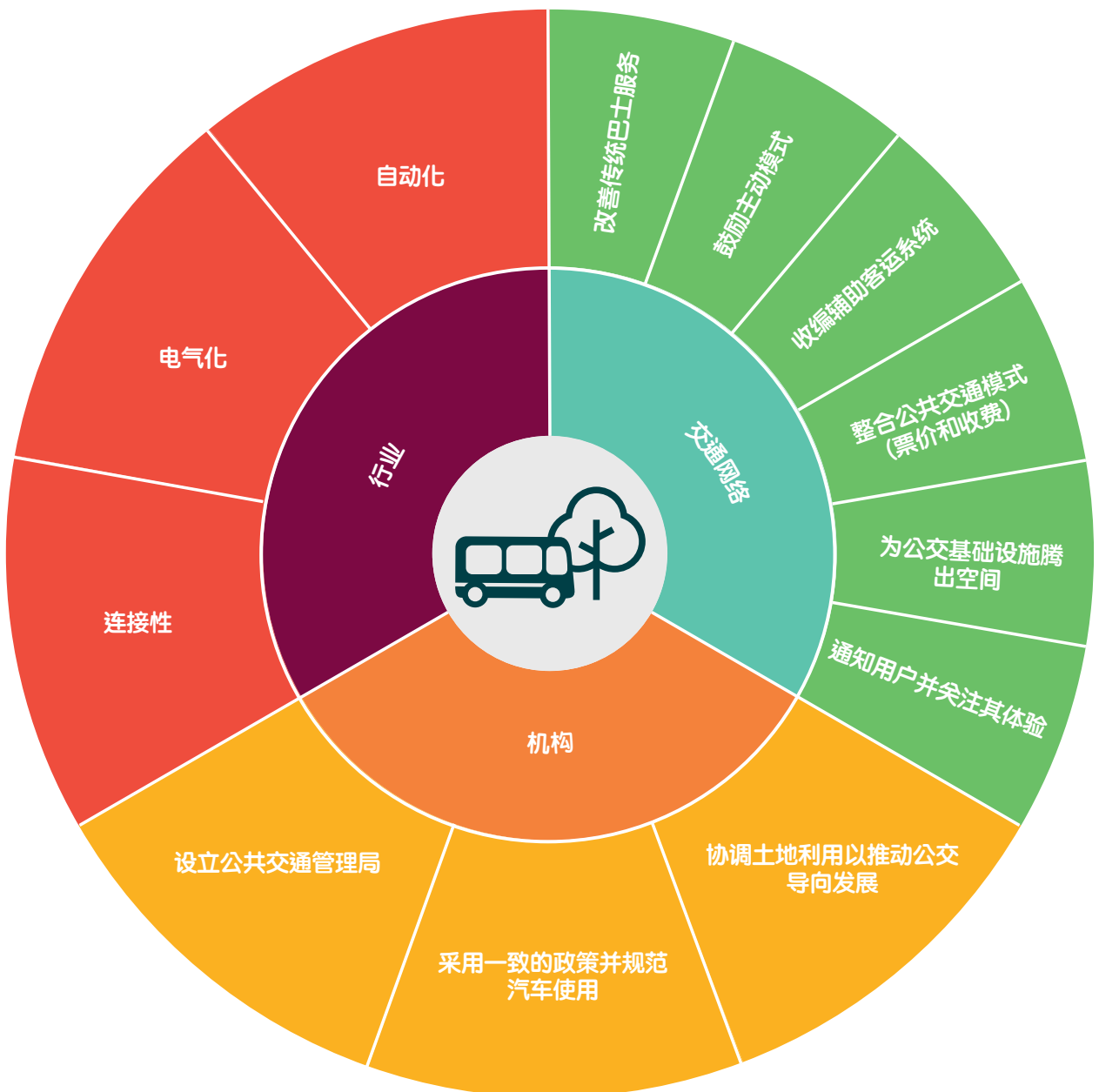
收集数据

数据推动绩效监控。分为定性数据和定量数据。定性数据反映的是用户满意度，定量数据反映的是财务和运营绩效。基本数据收集可以作为运营商合同要求的组成部分提出，也可以通过电子客票和车队监控自动完成。其他数据需由规划实体进行收集。定期监控数据，将数据与合同利润率（奖金/罚款）挂钩，至少每月分析一次数据。

小结

本文论证了 BRT 系统的综合特征。BRT 系统并非孤立存在,而是依赖于一系列先决条件,这些先决条件可能促进或阻碍 BRT 系统的顺利实施。特别是,对 BRT 系统的成功推行而言,做出可持续发展承诺,制定推动公共交通整体发展的有利政策框架及确立充分的机构

和组织流程至关重要。随后,本文提出了 5 项原则,这些原则有助于整合 BRT 系统,适用于大多数利益相关方、客户及土地使用者和现行交通方式,即传统公交部门和辅助客运系统。经论证,BRT 系统的推行是一个过程,也是迈向综合公共交通网络的第一步,根据兴起城市的具体情况或多或少都能实现。



► BRT 系统整合的多维框架



建议摘要

原则 1:对通达 (相对于出行)做出规划

- ▶ 解释通达
- ▶ 通过公共交通, BRT 系统和主动模式提供通达
- ▶ 规范小汽车使用
- ▶ 共同开发交通事业与土地使用
- ▶ 基于公共交通的通达价值制定其它集资渠道

原则 2:促进利益相关方参与并宣传 BRT 系统的优势

- ▶ 采用参与式方法, 将利益相关方视为关键信息持有者
- ▶ 采用支持客户参与的品牌战略
- ▶ 解释下述公平方面的担忧
 - ▶ 支持性的土地和住房政策
 - ▶ 票价结构

原则 3:收编 (与取代) 辅助客运系统和传统公交部门

- ▶ 在交付 BRT 系统的同时增强公交和辅助客运部门
- ▶ 规划包括 BRT、传统公交和辅助客运系统在内的混合系统
 - ▶ 优势互补
 - ▶ 打造综合公共交通网络
- ▶ 解释新技术和出行服务的兴起会增强公交部门的效率

原则 4:展望未来的 BRT 系统

- ▶ 解释技术会让公交行业转型
 - ▶ 电动化
 - ▶ 自动化
 - ▶ 连接性
- ▶ 改变 BRT 系统的运营模式

原则 5:评估及监控影响

- ▶ 创建关键绩效指标 (KPI), 反映在:
 - ▶ 绩效:服务可靠性、质量和客流量
 - ▶ 城市交通系统:不同交通模式份额、总体网络有效性、交通部门能耗及排放
 - ▶ 社会目标:能就业、社会公平和社会排斥
 - ▶ 城市目标:土地使用模式、土地和住房价值、发展和城市经济
 - ▶ 经济价值:实施后的社会经济 CBA, 结构化影响分析

国际公共交通联合会 (UITP) 的官方报告。UITP 在全球 99 个国家/地区拥有 1,600 多家成员公司、代表交通行业主要参与者的利益。其成员包括各种形式的集体客运领域及交通运输行业内的私人及公共运输部门和运营商。UITP 关注客运的经济、技术、组织和管理等方面问题、并负责制定全球范围内的流动和公共交通政策。

本报告由 UITP、知识与创新部门、VREF 和 BRT+ CoE 联合编写

DIGITAL VERSION AVAILABLE ON
 MYLIBRARY