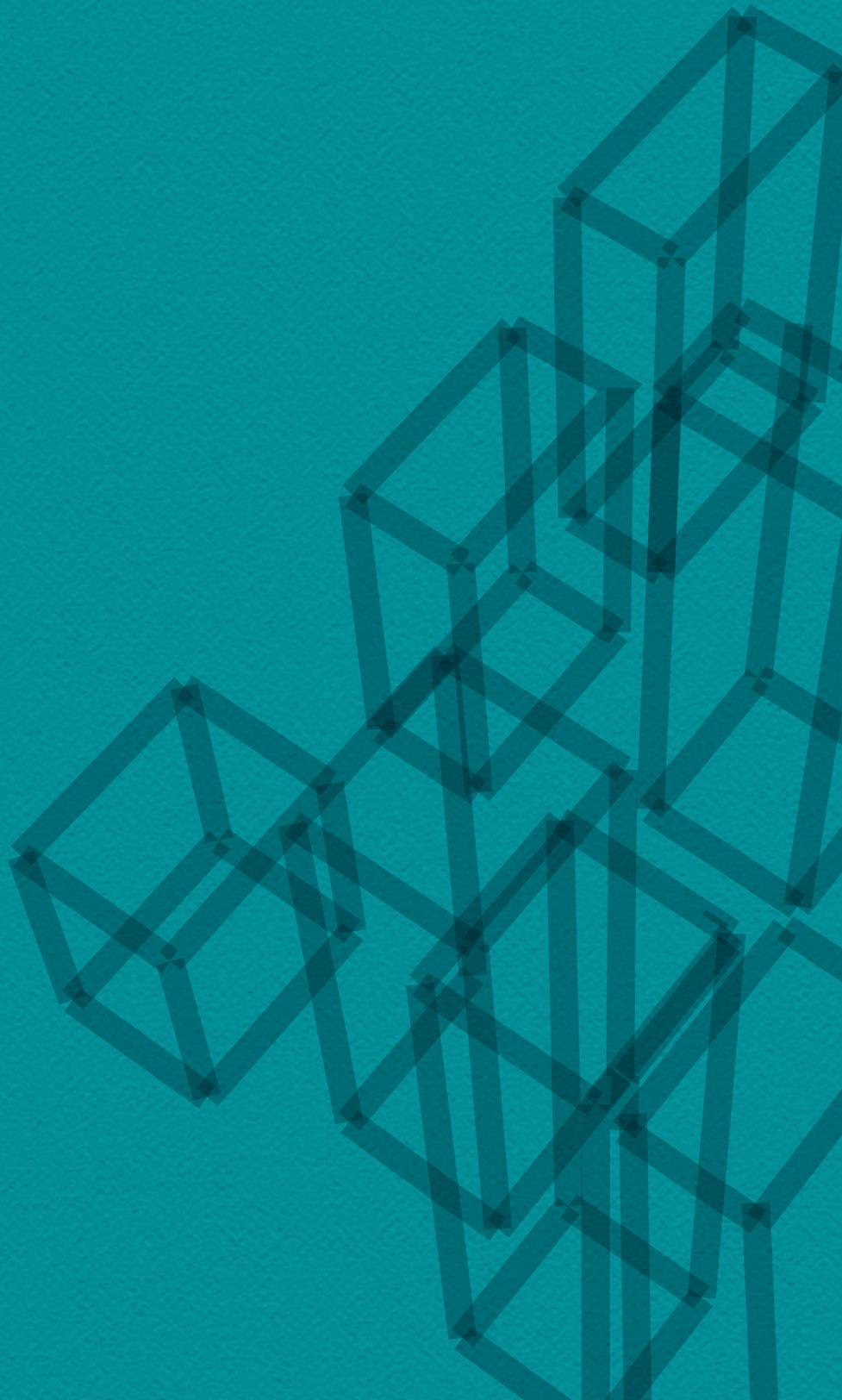


良好实践指南

# 快速公交 系统

C40  
CITIES

CLIMATE LEADERSHIP GROUP



## **C40城市气候领导联盟**

C40城市气候领导联盟已经成立了11年,联系着全球80多座最大的城市,代表6亿多人口和四分之一的全球经济。C40由城市创建和领导,致力于推动城市温室气体减排、降低气候变化风险、应对气候变化,同时提升市民的健康和福祉,增加经济机会。[www.c40.org](http://www.c40.org)

C40城市气候领导联盟对温室气体减排和降低气候风险的关键领域制定了一系列良好实践指南。指南概述了具体气候行动的主要好处,同时列出城市可以采用或有效扩大规模的方法和战略。这些指南的制定是基于C40城市的经验教训,以及参与这些领域的龙头组织和研究机构的研究成果和建议。这些良好实践方法对参与C40网络的城市以及世界其他城市均有帮助。

## 目录

目录.....	4
执行摘要.....	3
<b>1 背景 .....</b>	<b>4</b>
1.1 目的.....	4
1.2 引言.....	4
<b>2 快速公交系统（BRT）和气候变化.....</b>	<b>4</b>
2.1 什么是快速公交系统？ .....	4
2.2 什么是良好的快速公交系统设计？ .....	5
2.3 快速公交系统的好处 .....	6
<b>3 成功实现快速公交系统的良好实践方法 .....</b>	<b>7</b>
3.1 最佳实践的分类 .....	7
3.2 对高效快速公交系统通道采用全局性规划 .....	8
3.3 对快速公交系统的影响设定基准并进行测量.....	10
3.4 强调利益相关者的积极参与和传播 .....	10
3.5 将快速公交系统和其他公交方式和城市规划整合在一起.....	12
3.6 利用创新的融资机制 .....	13
<b>4 阅读参考 .....</b>	<b>13</b>

## 执行摘要

交通运输对人们的生活质量有重大影响，而且往往是获得教育、就业和基本服务的关键方式，所以在城市中起到十分重要的作用。同时，交通运输也是全球温室气体（GHG）排放上升最快的行业。2010 年，交通运输业将占最终能源使用的 27%，如果不采取措施抑制，交通业的二氧化碳排放到 2050 年就会翻番。<sup>i</sup>随着私人机动车辆的增多，排放量不断上升，采取措施将这些出行方式转为公共交通方式极为重要。

作为涵盖了机动和非机动成分的综合公交系统的主要组成部分，快速公交（BRT）给城市带来了巨大优势，其建造和运营所需时间和资源却较其他可选方案大大减少<sup>ii</sup>。快速公交系统是一套以巴士为基础的高质交通系统，在费用极低的情况下在都市区交付快速、舒适而具有成本效益的服务。随着资金的到位可以分期扩建——随时间逐步应对资金问题——比其他快速交通服务（地铁、轻轨等）实施都要快。这些项目、方案和政策不仅能实现减排，而且可以节省出行时间、降低地方空气污染、改善交通安全并鼓励身体运动锻炼。

本良好实践指南的重点是成功开发高质快速公交系统的几大关键因素，并最终引导城市获得更好的经济、社会和环境成果。这些良好实践方法包括：

- 对高效快速公交系统通道采用全局性规划
- 对快速公交系统的影响设定基准并进行测量
- 强调利益相关者的积极参与和传播
- 将快速公交系统和其他公交方式和城市规划整合在一起
- 利用创新的融资机制

C40 快速公交系统（BRT）网的成立是为了给 C40 城市制定成功 BRT 方案的工作提供支持，并融入基础设施、技术、日程规划和融资方案。C40 快速公交网目前参与城市有 16 个，由布宜诺斯艾利斯和约翰内斯堡牵头。

本良好实践指南旨在总结出能够在全球范围内传播的快速公交系统良好实践的关键因素，突出表现 C40 城市在规划和实现高质量的快速公交系统中的成功。

## 1 背景

### 1.1 目的

C40 城市气候领导联盟对温室气体减排和降低气候风险的关键领域制定了一系列良好实践指南。C40 良好实践指南概述了具体气候行动的主要好处，同时列出城市可以采用的成功方法和战略，成功实施这些行动或有效地扩大其规模。这些指南的制定是基于 C40 城市的经验教训，以及参与这些领域的龙头组织和研究机构的研究成果和建议。

以下的良好实践指南的重点是成功开发高质快速公交系统的几大关键因素，并引导城市获得更好的经济、社会和环境成果。这些方法对参与 C40 快速公交系统（BRT）网的城市以及世界其他城市均有帮助。

### 1.2 引言

交通运输对人们的生活质量有重大影响，而且往往是获得教育、就业和基本服务的关键方式，所以在城市中起到十分重要的作用。同时，全球交通行业的温室气体排放量上升最快，2010 年全球交通行业占到了最终能源使用量的 27%。如果不采取措施遏制这一趋势<sup>iii</sup>，到 2050 年，该行业的二氧化碳排放会翻倍。

仅 C40 城市的交通排放量就达到 336mn 吨/年（2011）。<sup>iv</sup> 幸运的是，该行业还有许多减排的机会。交通是 C40 成员市的关键行动领域，各市市长对该行业都下大力整治。事实上，约有 90% 的 C40 城市都正在对交通运输采取行动<sup>v</sup>

## 2 快速公交系统（BRT）和气候变化

### 2.1 什么是快速公交系统？

快速公交系统是一套以巴士为基础的高质交通系统，在费用极低的情况下在都市区交付快速、舒适而划算的服务。该系统通过提供专用道，将巴士专用道和站点设置在道路中心，在车外售票检票，运行速度快而且频率高。

由于快速公交系统和轻轨或地铁有相似的特点，所以比普通的公交服务更可靠、更便捷。只要设计得当，快速公交系统就能够避免普通巴士堵车或排队投币等因素造成的延误。

作为更快、更清洁而且更有效的交通方式，这种系统给人们节省了更多时间，是城市应对交通挑战的智能解决方案。

快速公交系统和经过改进的巴士专用道系统在全球发达国家和发展中国家的 200 座城市里提供服务，日乘坐人次超过 3200 万。<sup>vi</sup> C40 对特大城市气候行动 3.0<sup>vii</sup> 的自有研究表明，在库里蒂巴和波哥大等拉美城市的带领下，有 42 个 C40 城市目前已经或正在计划开发快速公交系统，这些城市中有一半以上位于北半球。该分析支持在全球范围内扩大快速公交系统的规模，并为政策制定者、技术专家和融资机构提供建议，以实现快速公交系统的效益最大化。

## 2.2 什么是良好的快速公交系统设计？

C40 的关键合作伙伴之一——交通&发展政策研究所（ITDP）<sup>viii</sup> 识别出一系列与高性能 BRT 系统相关的关键设计元素。因此，当城市希望实施 BRT 系统时，应该对这些因素进行评估并加以考虑，以便能够交付可以将快速公交效益最大化的系统。ITDP 标准请参见以下网址：

<https://www.itdp.org/library/standards-and-guides/the-bus-rapid-transit-standard/the-scorecard/>

C40 快速公交系统网也已经确立了一套开发良好 BRT 系统和温室气体减排的基本原则：

- 更大程度的整合空间和交通规划，鼓励紧凑型发展模式、减少汽车的使用并促进更可持续的出行模式；
- 提供私家车替代方案，包含更可持续和更高占用率的交通方式（例如：大众交通/公交以及非机动车交通模式）；
- 对道路空间和交通需求进行更好的管理（例如：通过泊车政策、高峰收费、以及对可持续出行模式的鼓励和意识提升）。

根据 ITDP 的标准和公认的最佳实践，快速公交系统的规划早期的应考量以下关键元素：

**专用通行权**要确保巴士能够不受拥堵干扰而快速通过，必须实施专用通行权。对于通行权能否自行实施，实际现场设计是关键。在重度拥挤区，无论是巴士还是私家车都会发生拥堵，所以设置专用车道就尤其重要。在这些区域要从各种车辆通行的车道中划出一条巴士专用道，这一点更加重要。

**巴士专用道的设置：**巴士专用道最好位于和其他车辆冲突最小的地方，特别是要和混用车道调头分开。大多数情况下，位于道路中心的巴士专用道对比接近路缘的巴士专用道和调头车辆发生的冲突更少，因为路缘处还存在小巷和泊车区等。

**车外售检票：**车外售检票是减少出行时间和改善乘客体验的最重要因素之一。目前车外售检票有两个基本方法：‘旋转栅门控制’，乘客进站后通过大门、旋转栅门或岗亭，进行验票或扣费。另一种方法是‘付款凭证’，乘客在购票窗口买纸质票，上车后由票务员检票。

**十字路口的处理：**在十字路口提高巴士速度的方法有几种，所有方法都旨在增加巴士专用车道的绿色信号灯的时间。最重要的措施是禁止越过巴士车道调头并将交通信号期段的数量降到最低。

**水平登乘：**让巴士站平台和巴士车厢地板齐平，便于登乘，是减少上车排队时间最重要的方法之一。即使乘客上车时只上几部梯级，但是也会造成很大的延误，特别是老年人、残疾人或带有公文箱或婴儿车的乘客。

**其他考虑因素：**沿一条走廊运营多条线路；地方服务和 BRT 服务共同运营；运营控制中心；在站点设置超车道；改用低排放车辆；站点设置远离枢纽站以避免延迟；建造最低宽度为 3 米的安全舒适站点；巴士设置多个车门；采用独一无二的 BRT 品牌；为有通勤需求的人士提供入口；将 BRT 和其他公交形式整合；确保行人出入 BRT 站点的可达性。

城市确实希望交付一个黄金标准的 BRT 方案，但是普遍认为地方条件会限制将以上所有元素整合其中。然而，加入到 BRT 方案中的这些元素越多，BRT 就更有可能实现以下所列的广泛效益。

### 2.3 快速公交系统的好处

EMBARQ 进行了一项**快速公交系统的社会、环境和经济影响研究(2013)**<sup>ix</sup>，该研究对全球的证据进行了考察，并对波哥大、哥伦比亚、墨西哥城、墨西哥、约翰内斯堡、南非以及土耳其的伊斯坦布尔的 BRT 系统的 4 个案例研究进行了深入分析。研究结论认为，BRT 至少以 4 种关键方式改善了城市生活质量，后来又增加了第 5 种：

**节省出行时间：**专用巴士道将 BRT 巴士和其他车辆分开，预付车费和水平上车加快了乘客上车速度，而交通信号的管理给 BRT 巴士提供了优先特权。高频次的巴士服务通行也可以将等待时间降到最低，为乘客节省出行时间。这些特点对运营 BRT 系统的城市具有重大的积极影响。

约翰内斯堡的 BRT 用户每日上下班单程平均可节省 13 分钟时间。伊斯坦布尔节省的时间更多——一般的地铁巴士乘客每天可节省 52 分钟。里约热内卢的 TransOeste 快速公交通道将市内出行时间从一个小时降低到 40-45 分钟<sup>x</sup>。布宜诺斯艾利斯的‘9de julio’通道将出行时间从 55 分钟减少到 20 分钟<sup>xi</sup>。墨西哥城因地铁巴士 3 号线节省出行时间而重获价值 1.41 亿美元的经济生产力。

**温室气体和当地空气污染物减排：**BRT 将通勤者转移到一次可容纳 160 名乘客的高容量巴士上，节省了车辆总行驶公里（VKT）数。设立新的 BRT 系统还让城市有机会淘汰传统污染量大的老旧车辆。将现代燃料效率技术整合到 BRT 巴士中，对司机进行更好的培训，有利于降低油耗和减排。因此，引入新的 BRT 通道对温室气体排放和空气污染都具有重大意义。2015 年，全球所有载客载货车辆产生的黑炭排放量中，城市巴士占 25%。<sup>xii</sup> 清洁车辆技术和燃料降低了环境大气污染浓度，同时降低了乘客在站点和巴士内暴露于空气污染的时间。

例如：墨西哥城的地铁巴士 3 号线准备每年消除因病离职日 2000 天，4 个慢性支气管炎病例和 2 起死亡事件，为该市节省资金 450 万美元。布宜诺斯艾利斯的目标是在 2015 年开辟另外 4 条 BRT 通道，达到每日 120 万乘次，举例超过 56 公里，每年二氧化碳减排 49000 吨。约翰内斯堡计划到 2018 年平均每个工作日通过 ReaVaya 快速公交系统运送 20 万人次，目前正在努力确保 BRT 巴士低碳运行，到 2020 年降低碳排放 160 万吨。

**交通安全的改善：**实施快速公交系统有助于减少交通事故和伤亡。首先，因为路上行驶的司机更少以及车辆行驶总里程的减少，对司机、行人和骑行人士来说，交通环境都更加安全。第二，专用巴士道减少了巴士和其他车辆直接的互动，降低了发生事故的风险。最后，快速公交系统通过减少和其他车辆的道路竞争并培训司机，来改变司机的驾驶行为。

拉美的案例表明了 BRT 系统的安全效益：采用 BRT 系统的街道平均伤亡率减少 40%。进一步证据表明，BRT 和其他可持续交通形式在交通安全规划中没有得到足够重视，他们实际上具有减少交通事故和挽救生命的重大潜力。

**增加身体运动：**快速公交系统有助于乘客提高身体运动量，因为 BRT 站点比较宽广，对比私家车和其他机动车辆，往往要求行走更长的距离。尽管需要步行一段距离，但是总体出行时间的减少还是值得乘坐 BRT，在全球范围内，即使行走到巴士站点的时间较长，但是他们在市内通勤的时间还是很快。墨西哥城地铁巴士的乘客平均每天比开通 BRT 系统之前步行时间多 2.75 分钟。北京 BRT 系统的用户因为 BRT 的开通每日步行时间增加 8.5 分钟。

**满足其他社会目标：**BRT 项目往往具有重大的社会影响，能够让城市实现其社会公平和赋权的目标。例如：约翰内斯堡正努力向边缘化群体授权，而 BRT 系统则指出这一目标的实现——中低收入人群占 BRT 用户的最大比例。到 2020 年，该市旨在建立至少 3 个巴士运营公司，主要归先前弱势的公交运营方所有。

这些研究结果获得多个案例研究以及 C40 城市样例的支持，请参考下文第 3 部分。

## 3 成功实现快速公交系统的良好实践方法

### 3.1 最佳实践类别

在 BRT 网络内，城市为了达到理想效果采取了许多不同的策略。一个城市采用哪种方法取决于以下因素：

- 对比省政府和中央政府的权力，该市市长是否对地方交通有控制权
- 地区和国家层面上的法律背景
- 资产所有制结构，即：谁拥有巴士、站点和其他基础设施
- 巴士运营方和其他机构之间的关系
- 市民的参与和买进
- 项目融资渠道

为了解决这些问题，实现坚实的 BRT 系统，C40 城市突出强调了一些关键的最佳实践方法，其中包括：

- 对高效快速公交系统通道采用全局性规划
- 对快速公交系统的影响设定基准并进行测量
- 强调利益相关者的积极参与和传播
- 快速公交系统和其他公交方式整合在一起
- 利用创新的融资机制

我们已经找出以下案例，并分别进行了归类来展示 C40 快速公交网络的最佳实践。

### 3.2 对高效快速公交系统通道采用全局性规划

对 BRT 通道的全局性规划旨在确保达成成功快速公交系统的两个主要特点。首先，通道设计应该合理，应该对专用通行权、巴士专用道设置、车外售检票、十字路口处理和水平登乘等元素进行统一考虑并整合到新系统或通道的设计中。第二，通道要妥善整合，最好能接入高密度区域，推动不同交通方式之间的无缝换乘，提供行人入口，确保自行车泊车、自行车道和自行车共享整合，让其能够吸引并留住各种交通用户，并扩建 BRT 的汇集面。

全局性规划确保 BRT 系统能够合理设计和接入，能够作为多式联运网的中心而发挥作用。这对实现一个高容量的便民系统是至关重要的，可以将私家车的使用降到最低，从而减少碳排放，最终给城市的最广大人民带来福祉。

#### 案例研究：里约热内卢<sup>xiii</sup>——*TransOeste* 快速公交系统

**总结：**TransOeste 是该市的第一个 BRT 通道，位于城市的西部，于 2012 年 6 月启动。该项目修建了长达 40 公里的隔离专属通道、36 个站点，同时提供新的铰接式标准巴士。投运仅一年后，TransOeste 快速公交线增加到 56 公里专属车道和 58 个站点，每天运输乘客 12 万人次（目前每日达到 18.5 万人次）。<sup>xiv</sup> 里约热内卢的 TransOeste 表明，BRT 通道（最终构成一整套系统）可以提供大容量交通解决方案，帮助市政主管部门增加宜居性、通勤和可持续性。此外，如里约热内卢所展示的那样<sup>xv</sup>，对比地铁线路的服务和运营，BRT 项目的工期更短，而且费用要低 10-100 倍。

TransOeste 通道将市内出行时间从 1 小时减少到 40-45 分钟。2016 年 4 条 BRT 线路开放后，里约热内卢公交出行份额预计会从 18% 增加到 63%，BRT 专属通道将长达 150 公里，每日运送乘客 200 万人次。<sup>xvi</sup>

**结果：**TransOeste 快速公交系统大大改善了城市通勤，实现了减排，为通道用户提升了舒适度，改善了用户体验（节省出行时间、新巴士增加舒适度等，吸引了更多人）<sup>xvii</sup>。由于巴士燃料效率高，路线规划合理，预计 BRT 线路在 20 年时间内每节省二氧化碳当量 10.7 万吨。为了减排，通道使用的巴士为 EuroV。采用 TransOeste 快速公交通道出行节省的总时间价值为每年 2300 万美元<sup>xviii</sup>。BRT 系统的开发还和综合效益有关，如减少空气污染、沿通道建设新的自行车道以及人行道和绿色空间的扩展。

**成功的原因：**TransOeste 的成功是因为里约市对城市的通道和首要的交通改进计划进行了全局性规划。此外，按需确立和优化/合理化接驳巴士路线；分期实施计划；在实施期间和前后都进行了调查以获得对系统的反馈和改善未来的计划。

此外，里约热内卢抓住了近期和即将来临的全球事件的机会（2014 年世界杯；2016 年奥运会）并计划对其 BRT 通道网进行完善，每天为 200 万人群提供服务。战略性的选择了新的多式联运站点位置，满足了高需求和可见性，主要是临近 2016 年奥运现场。该市目前将扩建 7 公里的 TransOeste，同地铁系统相结合（地铁目前在建），并将另一个巴士站整合到地铁系统，通道增加 7 个 BRT 站点。这些措施预计在 2016 年 6 月启动。

### 案例研究：广州<sup>xix</sup>——快速公交系统通道

**总结：**广州市长达 22.5km 的创新性 BRT 通道于 2010 年 2 月开放，是全局性规划的典范，其 BRT 系统位于整合有其他城市设计元素的多式联运网的中心。通道的成功使其获得了 2011 年交通&发展政策研究所的可持续交通奖<sup>xx</sup>。

该系统同中国交通&发展政策研究所合作开发，关键特点包括：全球最高的 BRT 巴士容量，专用车道完全独立（单个方向每小时 350 辆巴士，平均每小时约 1 辆巴士，每天载客 80 万人次）；<sup>xxi</sup> 系统设置在高密度区域，站点规模根据乘客需求而定，费用补贴车费和智能卡打折；直接连接地铁或轻轨站，巴士站和附近建筑物架设高架桥；自行车泊车和公共自行车共享均在 BRT 站点或附近（5000 多辆自行车）；还有结合自行车道、走道、公园和游乐场的“绿道”布置在 BRT 通道的两边。<sup>xxii</sup>

**结果：**如交通&发展政策研究所报告指出，<sup>xxiii</sup> 广州快速公交系统缓解了交通拥堵，巴士速度提升了 29%的，其他车辆速度提升了 20%，2010 年节省通勤时间为 5200 万个小时，节省年价值量约为 2400 万美元。该系统还改善了城市的综合巴士系统，增加了公交使用量并降低了巴士拥挤（巴士服务满意度从 29%上升到 65%）。预计该系统在最初十年间促进私家车使用减少和推动骑行，每年能减少二氧化碳排放 86000 吨，每年颗粒物排放至少减少 4 吨，进一步增加了已经运行良好的广州巴士的效率。同时，报道称自从该系统投运以来，每年节省成本 1400 万美元，预计 10 年内投资回报率高达 79%，极具竞争力（如果加上地方效益和全球效益，则高达 131%，而且还不包括对健康的好处）。

**成功的原因：**广州的 BRT 系统取得成功要归因于其全局性规划和详细规划过程。该市对新的 BRT 通道如何符合人们期望和需求以及如何融入既有巴士线路等现有交通模式、步行和自行车骑行方案都进行了周详的考虑。

**什么时候/为什么一个城市可以应用像这样的方法：**寻求开发 BRT 解决方案获得长期可持续性利好的城市应参照上述案例进行全局性规划。广州市对设计和整合特点都进行了考虑，以确保在 BRT 系统设计和运营期将经济社会因素（需求、人口分布、收费结构、进入站点的便利性、现有的社区位置和地表）、现实因素和地理因素（道路宽度和必要的扩建、提升、现有基础设施）以及技术因素（车辆、实时监控、信号、收费整合）都纳入考虑之中。

### 3.3 对快速公交系统的影响设定基准并进行测量

设定 BRT 的影响基准和影响度测量是实现最佳实践的关键领域，因为这样可以使城市评估 BRT 系统的价值并向其他利益相关者展示该系统带来的价值。这些评估根据当地条件和市政府的目标不同而不同，但是应包括的因素有：省时、减排、改善空气污染和对健康的好处。城市还可以考虑零售和经济影响等其他因素和社会评估的其他方面。

这种测量可以让城市以多种方式利用数据展示通道的成功、系统的可持续性并表明如果实现减少不平等社会目标。基准设定是与利益相关者和/或政治家沟通的基础，以满足城市广泛的交通目标和社会目标。如果可以采用其他城市的数据，将两个或多个城市的数据进行对比，则可以有效识别该系统中未来需要改进的地方。

#### 案例研究：伊斯坦布尔——地铁巴士系统

**总结：**伊斯坦布尔的地铁巴士系统设计为城市东西部居民提供廉价快速的交通服务。这是土耳其的首个快速公交系统，是全球第一个跨洲快速公交系统。地铁巴士设计为近高速公路速度，因此，对比其他交通方式，为用户节省了大量出行时间。EMBARQ 对伊斯坦布尔地铁巴士的社会、环境和经济效益进行了详细分析<sup>xxiv</sup>。该分析突出了其 BRT 性能的多个因素，包括运载的乘客、每公里成本、减少的出行时间、温室气体减排和地方空气污染减少，以及得以改善的道路安全和身体运动。该分析还指出了从地铁巴士获益最多的社会经济群体。给其他城市设定系统基准和评估最受益群体及原因提供了一个好模型。同时也可以进行一项综合成本效益分析为其 BRT 未来改善或扩建提供指导。

**结果：**地铁巴士系统线路长度为 51.3 公里，每天为约 60 万乘客提供服务，其中每个方向每小时最大载客为 3 万人次。通过重组和加固非正式公交和传统巴士，伊斯坦布尔的地铁巴士 BRT 系统估计每天减排二氧化碳 167 吨，减少油耗 240 吨/升，相当于每年 60955 吨。

**成功的原因：**该市通过 IETT（伊斯坦布尔电力、电车和隧道调查局）年乘客评估进行了综合调查。这让该市能够对提供的服务进行持续的质量评估并加以改善，又能确保 BRT 是人们愿意选择的交通方式。

**什么时候/为什么一个城市可以应用像这样的方法：**高质量的快速公交系统对城市居民的生活质量、生产力、健康和安全的均有影响。深入考察这些影响，可以对一个 BRT 项目产生的净效益进行评估，这对决定建造或扩建某一 BRT 系统的情况是一个重要的参考标准。

### 3.4 强调利益相关者的积极参与和传播

利益相关者的参与是落实 BRT 项目的关键因素，因为项目启动之前往往会面临一系列来自决策者、利益相关者、媒体和市民的先入之见。其中包括有人对本已拥堵的道路空间划出来而造成更大拥堵的担心，也有人担心 BRT 系统对轻轨的性能。系统在落实并彰显效益之前，出于对未知的担心，人们都有可能反对 BRT 系统的理念。

关键是要进行一场经过深思熟虑的强大运动让利益相关者参与，以确保对项目的投入和承诺以及鼓励乘坐这一交通工具。一场成功运动的因素包括确认所有会受到项目影响的人群，然后通过广告、社区会员、宣传单、调查以及定期咨询等进行恰当的传播和沟通。

## 案例研究：布宜诺斯艾利斯<sup>xxv</sup>——快速公交通道利益相关者的管理

**总结：**和其他正在发展的城市一样，布宜诺斯艾利斯面临严重的交通拥堵和交通相关的大气污染问题。因此，该市制定了一项‘可持续通勤计划’来应对这些问题，采用 BRT 系统是构成这一计划的关键因素。利益相关者的参与一直是该市 BRT 成功实现的关键，让该市能够首先克服负面公众反应，交付 BRT 系统，并最终获得媒体和市民的积极反应。这是由于利益相关者的强力管理以及与受影响人群进行沟通，帮助他们克服了最初的担忧。BRT 系统目前在市政府发起的最佳倡议排名中名列榜首，给日常生活带来了积极的影响。

**结果：**到 2015 年，布宜诺斯艾利斯的 BRT 通道运载乘客达 120 万人次，每年实现二氧化碳减排 4.9 万吨。目前，在关键线路引入 BRT 系统平均减少出行时间 20-40%，在某些情况下甚至减少 50%或更多。到 2015 年末，该市连接主要枢纽站的地铁巴士通道长度将达到 56 公里，每天服务 120 万人次。某些线路还采用了铰接式巴士，进一步减少了碳排放。这一切效益的实现有赖于市政府做好工作，广泛利益相关者的参与和支持。

**成功的原因：**该市的战略是分期实施 BRT。第一条路线的经验和积极效果鼓励该市继续建造更多的通道，同时还主动进行民意调查、意识提升运动并发起专门的教育网站。在后来的利益相关者调查中，90%的通勤者对地铁巴士给出了正面反馈。

## 案例研究：茨瓦内——利益相关者参与‘AReYeng’

**总结：**茨瓦内的快速公交系统（AReYeng 或‘上路吧’）于 2011 年获得审批，是茨瓦内市 2055 年增长发展战略的一部分<sup>xxvi</sup>，旨在为该公司的私家车和小巴士提供一个替代方案，为到达市中心提供一个更快捷、更可靠、更平等的可信赖的交通方案。由于意识到通道建成后对小巴士和出租车运营商会带来经济损失，茨瓦内从项目一开始就和受影响的利益相关者进行了商谈，并让他们整合到 BRT 系统里来，从而在城市和交通业中建立起一种独特的关系。受交通系统变化影响的人群获得财务补偿，在新的巴士运营公司获得新的职位，或者直接整合到 BRT 系统运营（巴士司机或其他员工）。茨瓦内的 BRT 试点通道目前已经就位，系统扩建工程正在进行。

**结果：**该项目预计到 2020 年 70 公里 BRT 通道全线建成通车后，每天运载乘客 10 万人次。如果茨瓦内能将 10%的交通转移到 BRT 上，则每年可以减少 209 万吨的二氧化碳。随着越来越多的通勤者从私家车过渡到公交系统，预计交通事故也会减少<sup>xxvii</sup> 茨瓦内的 BRT 车队也采用低排放柴油引擎和压缩天然气，比标准柴油引擎平均减少 34%的二氧化碳和 24%氮氧化物排放。<sup>xxviii</sup>

**成功的原因：**推动利益相关者从项目初期开始坚定持续参与，尽可能和他们一起制定计划，让他们对引入的新系统不担心/不反对，这是 BRT 系统得以成功施行的关键。

**什么时候/为什么一个城市可以应用像这样的方法：**全球许多城市都有小巴士和出租车行业，有人认为引入新的 BRT 系统对他们的生计会造成风险。茨瓦内将相关行业和其他利益相关者在规划期就纳入，为他们在 BRT 系统中找到合适的位置，是一个很好的范例。

### 3.5 整合快速公交系统和其他公交方式和城市规划

城市面临资源限制和环境压力，引入 BRT 系统增加公交可用性是满足交通需求的有效方法。但是独立引入 BRT 系统是不够的，必须执行更多以公交为导向的城市政策才能实现城市的长期可持续性发展。对比其他的基准预设情景，执行更多以公交为导向的全局性城市政策可以将中国和拉美城市的二氧化碳排放降低 30%，印度城市则高达 40%<sup>xxxix</sup>。同时，这对实施以公交为导向的紧凑型开发城市更好更有效，可以产生巨大的经济效益。例如，哥本哈根对交通的开支只占 GDP 的 4%，而面临城市扩张和以汽车为重点的休斯顿则占到 14%。<sup>xxx</sup>

#### 案例研究：库里蒂巴<sup>xxxi</sup>——快速公交系统现代化

**总结：**1974 年，库里蒂巴成为开发快速公交系统的第一座城市，目前，该市继续担当公交创新城市，最近发起了一项推行混合电动巴士的计划。库里蒂巴的 BRT 系统开发是其总体计划（1966）的一部分<sup>xxxii</sup>，其主要目标包括沿五条通道的径向扩张，土地利用和交通运输的整合，以及创建一个专门的规划研究所 IPPUC。<sup>xxxiii</sup> 其总体计划每 10 年修订一次，最近的修订版纳入了未来 50 年的综合城市可持续发展规划。

上世纪 90 年代，市政府和巴士运营方合作创建了 BRT 系统，（其第一条 BRT 车道比地铁便宜 50 倍）<sup>xxxiv</sup>，库里蒂巴将所有巴士线整合到 Rede Integrada de Transporte 中，形成巴士服务类型级别和公用站点，让乘客使用一张通票乘坐多条巴士线。<sup>xxxv</sup> 2011 年，随着（减少站点的）‘直通线’的实施，BRT 扩展了其运载能力，大大降低了长距离出行的时间。2012 年，该市还发起了同自行车网的整合，通过 2012 自行车总体计划进行扩建。<sup>xxxvi</sup> 库里蒂巴在其他交通部门也继续进行创新：从 2014 年起，他们一直在推动实施 100% 的电动巴士。

**结果：**目前，80% 的出行人员都使用 BRT 系统，该系统每天运载乘客 200 万人次。<sup>xxxvii</sup> 该系统包括 30 辆混合动力车，降低总体燃料需求 35%，并限制了污染排放（氮氧化物、颗粒物）。库里蒂巴的快速公交系统模式已经在全球 150 座城市得到复制。

**成功的原因：**该系统的成功和库里蒂巴总体计划整合以及不同利益相关者的支持有关。从微观层面而言，某些雇主对使用 BRT 系统的员工给予补助。从宏观层面上来看，城市规划和 BRT 系统相结合，城市增长受限于通道以及关键交通线路的增长，采用控制和鼓励相结合的方式，例如：对希望在公交通道附近建设高楼的开发商实行延期审批。

**什么时候/为什么一个城市可以应用像这样的方法：**很多城市正在制定或更新城市发展规划，计划升级交通系统或探索实施 BRT 系统，都可以采用这种方法来确保不同的交通运输方式得以整合并尽可能构建最有效的系统。

### 3.6 创新融资机制

BRT 项目的一般融资方式有几种。目前的方式包括：政府拨款（国家或市政）；贷款；燃料费收入；车费；广告费；地方商业银行给运营商融资等。此外，为了开发新的 BRT 系统或扩建现有系统，城市现在开始探索新的融资方法，如：通过‘绿色证券’。如以下讨论的约翰内斯堡的情况。碳信用也是 C40 快速公交网成员市感兴趣的新兴领域，目前正在深入探索中。

#### 案例研究：约翰内斯堡<sup>xxxviii</sup>——绿色证券

**总结：**约翰内斯堡市是南非推行‘绿色债券’筹集资金的先锋，用以应对气候变化和确保资源的可持续管理。绿色债券由该市 2014 年 6 月发行，价值 15 亿南非币（约 1.43 亿美元），并为多个部门项目融资，包括 150 个新的双燃料巴士以及将 30 辆巴士转为生物燃料。

**结果：**绿色债券让该市表现对环境管治的决心，同时接收市场相关的经济回报。绿色债券还为该市提供新的融资来源以改善和加速其气候变化缓解战略，并让约翰内斯堡踏上低碳基础设施之路。

**成功的原因：**约翰内斯堡有较强的政治领导力，支持对‘绿色’项目探索创新性融资机制。此外，该市的投资登记信用评级帮助他们在市场上发现债券，收到非常积极的反馈。此外，该市还获得了绿色城市债券联盟等国际机构的指导，该机构最近和 C40 合作公布了专业的绿色市政债券手册<sup>xxxix</sup>

**什么时候/为什么一个城市可以应用像这样的方法：**采用绿色债券为低碳巴士（和更广泛的绿色项目）融资让信誉良好的城市能够获得大型的债务资金，将清洁巴士引入到 BRT（和其他城市）车队中。资金成本取决于债券的结构和项目或发行人的信誉度，但是一般是具有竞争价格的长期资金。这种方法还让城市有机会扩大投资者基础并实现投资者多样化，增进城市缓解和金融部门之间的合作，并高调宣传城市对可持续发展的长期承诺。

## 4 阅读参考

包括 C40 合作伙伴在内的许多外部机构在不同的 BRT 相关领域发布了最佳实践指南，其中包括：

- 交通&发展政策研究所 2014 年快速公交系统标准表，参见：  
<https://www.itdp.org/library/standards-and-guides/the-bus-rapid-transit-standard/>
- 交通&发展政策研究所快速公交规划指南，  
参见：<https://www.itdp.org/the-brt-planning-guide/>

- EMBARQ 关于快速公交系统社会、环境和经济影响测量的包括也是很好的资源，在伊斯坦布尔案例研究中被频繁引用。参见：  
<http://www.embarq.org/sites/default/files/Social-Environmental-Economic-Impacts-BRT-Bus-Rapid-Transit-EMBARQ.pdf>
- 世界银行（2015）。面向气候-灵活的交通运输，参见：  
<http://viewer.zmags.com/publication/4d0729a6#/4d0729a6/8>

- <sup>i</sup> <https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/transport2009.pdf>
- <sup>ii</sup> <https://www.c40exchange.org/display/BUSR/Bus+Rapid+Transit>
- <sup>iii</sup> <https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/transport2009.pdf>
- <sup>iv</sup> <http://bit.ly/119seqi>
- <sup>v</sup> [http://issuu.com/c40cities/docs/cam\\_3.0\\_2015](http://issuu.com/c40cities/docs/cam_3.0_2015)
- <sup>vi</sup> <http://brtdata.org>
- <sup>vii</sup> [http://issuu.com/c40cities/docs/cam\\_3.0\\_2015](http://issuu.com/c40cities/docs/cam_3.0_2015)
- <sup>viii</sup> <https://www.itdp.org>
- <sup>ix</sup> <http://www.embarq.org/en/social-environmental-and-economic-impacts-bus-rapid-transit>
- <sup>x</sup> 来源：Expert Voices: Marcos Tognozzi, RiodeJaneiro's Transport Operations Coordinator, on the expansion of Rio's BRT network on the C40blog, September2014
- <sup>xi</sup> Source:城市气候领导奖案例研究，参见 <http://cityclimateleadershipawards.com/buenos-aires-plan-for-sustainable-mobility/>
- <sup>xii</sup> [http://www.unep.org/Transport/new/PCFV/pdf/2015\\_DART\\_Reducing\\_Emissions.pdf](http://www.unep.org/Transport/new/PCFV/pdf/2015_DART_Reducing_Emissions.pdf)
- <sup>xiii</sup> [http://www.c40.org/case\\_studies/rio-bus-rapid-transit](http://www.c40.org/case_studies/rio-bus-rapid-transit)
- <sup>xiv</sup> <http://www.wricities.org/media/photo-essay/transoeste-bus-rapid-transit-brt-rio-de-janeiro-brazil>
- <sup>xv</sup> [http://www.c40.org/case\\_studies/integrating-transport-modes-for-sustainability](http://www.c40.org/case_studies/integrating-transport-modes-for-sustainability)
- <sup>xvi</sup> [http://www.c40.org/blog\\_posts/expert-voices-marcos-tognozzi-rio-de-janeiro-s-transport-operations-coordinator-on-the-expansion-of-rio-s-brt-network](http://www.c40.org/blog_posts/expert-voices-marcos-tognozzi-rio-de-janeiro-s-transport-operations-coordinator-on-the-expansion-of-rio-s-brt-network)
- <sup>xvii</sup> [https://www.itdp.org/wp-content/uploads/2014/07/Transoeste\\_Analysis\\_FINAL.pdf](https://www.itdp.org/wp-content/uploads/2014/07/Transoeste_Analysis_FINAL.pdf)
- <sup>xviii</sup> [http://www.indiaenvironmentportal.org.in/files/file/Sustainia100\\_2015.pdf](http://www.indiaenvironmentportal.org.in/files/file/Sustainia100_2015.pdf)
- <sup>xix</sup> [http://ccap.org/assets/CCAP-Booklet\\_ChinaTransport.pdf](http://ccap.org/assets/CCAP-Booklet_ChinaTransport.pdf)
- <sup>xx</sup> <https://www.itdp.org/sustainable-transport-award-cities-guangzhou/>
- <sup>xxi</sup> [http://ccap.org/assets/CCAP-Booklet\\_ChinaTransport.pdf](http://ccap.org/assets/CCAP-Booklet_ChinaTransport.pdf)
- <sup>xxii</sup> <https://www.itdp.org/where-we-work/china/guangzhou/>
- <sup>xxiii</sup> Hughes, Colin and XianyuanShu. May2012. 广州：中国快速公交：排放影响分析，交通与发展政策研究所 Web.July2012.< <http://www.itdp.org/documents/20110810-ITDP-GZBRTImpacts.pdf>>
- <sup>xxiv</sup> <http://www.wricities.org/sites/default/files/Social-Environmental-Economic-Impacts-BRT-Bus-Rapid-Transit-EMBARQ.pdf>
- <sup>xxv</sup> <http://www.c40.org/awards/3/profiles/74>
- <sup>xxvi</sup> <http://www.tshwane2055.gov.za/home/tshwane-2055-info/tshwane-vision-2055>
- <sup>xxvii</sup> <http://issuu.com/sustainia/docs/cities100/127?e=4517615/31305566>
- <sup>xxviii</sup> <http://www.engineeringnews.co.za/print-version/a-re-yeng-tshwane-rapid-transit-system-south-africa-2015-04-24>
- <sup>xxix</sup> OECD,2015, <http://www.internationaltransportforum.org/Pub/pdf/15Outlook-Summary.pdf>
- <sup>xxx</sup> NewClimateEconomyReport,2015
- <sup>xxxi</sup> [http://www.c40.org/blog\\_posts/curitiba-a-leader-in-transport-innovation](http://www.c40.org/blog_posts/curitiba-a-leader-in-transport-innovation)
- <sup>xxxii</sup> [http://www.cifalscotland.org/docs/CuritibaIntegratedPlanning\\_.pdf](http://www.cifalscotland.org/docs/CuritibaIntegratedPlanning_.pdf)
- <sup>xxxiii</sup> <http://www.ippuc.org.br/default.php>
- <sup>xxxiv</sup> <http://www.theguardian.com/cities/2015/may/26/curitiba-brazil-brt-transport-revolution-history-cities-50-buildings>
- <sup>xxxv</sup> <http://www.theguardian.com/cities/2015/may/26/curitiba-brazil-brt-transport-revolution-history-cities-50-buildings>
- <sup>xxxvi</sup> <http://curitibainenglish.com.br/government/urban-mobility/curitiba-to-have-400km-of-bike-lanes/>
- <sup>xxxvii</sup> [http://www.bbc.co.uk/schools/gcsebitesize/geography/sustainability/sustainable\\_living\\_rev4.shtml](http://www.bbc.co.uk/schools/gcsebitesize/geography/sustainability/sustainable_living_rev4.shtml)
- <sup>xxxviii</sup> <http://www.c40.org/awards/3/profiles/56>
- <sup>xxxix</sup> [http://www.c40.org/blog\\_posts/new-playbook-guides-cities-through-green-bond-market](http://www.c40.org/blog_posts/new-playbook-guides-cities-through-green-bond-market)



**伦敦**

North West Entrance, City-Gate House  
39-45 Finsbury Square, Level 7  
London EC2A 1PX  
United Kingdom

**纽约**

120 Park Avenue, 23rd Floor  
New York, NY 10017  
United States

**里约热内卢**

R. São Clemente, 360 - Morro Santa Marta  
Botafogo, 22260-000  
Rio de Janeiro - RJ  
Brazil

[www.c40.org](http://www.c40.org)  
[contact@c40.org](mailto:contact@c40.org)

© C40 Cities Climate Leadership Group  
February 2016