

加拿大渥太华

快速公交系统案例分析

快速公交系统案例分析

# 加拿大渥太华 快速公交系统实例分析

## 概述

渥太华公交专用道系统（“Transitway”），是根据 1974 年政府规划而实施建成的，可算得上是北美最综合性的公交系统。线路全程长 60 公里（37 英里），其中 26 公里（14 英里）为公交专用道路，其它路段为预留在高速公路或干道上的公交车道。总建设成本约为 4.35 亿美元。

整个系统由两种干线运送模式组成，一种是常规线路公交车，部分使用专用公交车道；另一种是针对个别社区开设的高峰小时快车。渥太华公交专用道系统或高速公路上预留公交车道上的公交车速最高可达每小时 80 公里（时速 50 英里），每天乘客量达 20 万人次。高峰时段，各方向经由公交车道驶入市中心区的公交车有 180-200 辆之多，单向公交客流量为 9 千至 1 万人次。

据报道，快速公交系统车站附近的投资项目达到 10 亿加元。

## 加拿大概况

和世界上许多城市一样，目前，加拿大大城市的居民对现有公交系统状况的抱怨日增，同时也都在担忧现有的公交系统如何才能满足未来的公交需要。关注的主要几个问题有：

拥堵严重、公交车误点

道路容量不能满足货车和私人汽车的需要

公交系统服务总体水平一般

成本（公共部门和私人成本）

交通拥堵对货物运输和城市经济竞争力的影响

城市的不可持续增长模式，如“摊大饼”式的城市扩展。

安全性（伤亡事故），尤其是行人和骑车人的安全问题

特殊人群的服务能力，如残疾人或某些地理位置特殊的社区

交通对社区的影响

污染、健康方面的影响因素，以及

温室气体排放和气候变化等

总体而言，人们逐渐意识到上述交通问题主要是由于人们对私人汽车的依赖程度日益增长，与之对应的是：越来越多的城市开始寻求一种可持续发展的、有利环境的交通方式。

因此，越来越多的城市政府开始研讨现有的交通政策，很多城市至少在规划阶段已经或开始考虑采用向公共交通方向倾斜、不鼓励私车的政策。然而事实上，如图 1 所示，采用公交的出行比例与私人汽车的出行比例比还在下降。比如多伦多，是加拿大人均使用公交车最多的城市，但早晨高峰时间只有不到 30%的人乘坐公交车，而且这一比例还在下降。

有四个主要的因素，决定了加拿大的公共交通状况有别于美国和西欧：

首先，加拿大没有设立专门的国家政府项目进行公共交通方面的运作和投资，这在经济合作暨发展组织(OECD)国家中是唯一的。

其次，加拿大以省为行政管辖单位，各省的事务、结构、职责、管辖范围、财政收入等都是按各省的法律来决定的，因而省与省之间的差异性也很大。有些省又设有地区政府，如原多伦多大都市市政府（1998 年合并为新多伦多市），原渥太华-查尔顿地区政府（2001 年并为新渥太华市），以及蒙特利尔市城市委员会等机构。有些省设有地区性规划机构，如大温哥华地区。基本城市化的省，如卡尔加里、艾德蒙顿和温尼佩格就只有一个市政府，而蒙特利尔、多伦多和温哥华则是多政府机构的体制。

第三，除了不列颠哥伦比亚和魁北克省的一部分，其它城市的公交机构与城市政府紧密相连。美国和很多欧洲国家，公交系统是由在当地很具实力的独立的权威机构自筹资金运作的项目。加拿大许多城市公交系统被归入市政府专门的部门，一般直属交通部和公共事业部门，相关政策和资金决策由市政府决定。多伦多专门成立了委员会，渥太华-查尔顿的渥太华卡尔顿公交公司和 the Société de transport de la communauté Urbaine de Montréal 都是由政府官员组成的。

直到最近，不列颠哥伦比亚才作出了整体的调整，全省的公交事务全部交由不列颠哥伦比亚公交公司负责。另外，GO 公交公司（拥有包括城铁和公共汽车系统的运营商）也是在全省进行运营的交通公司。GO 公交公司，1998 年前是安大略省的皇家公司，1998 年该公司并入大多伦多事务局（GTSB）管理，该局于 1998 年成立，是大多伦多地区 28 个城市参加的组织。

最后一点，省政府一直规定仅有有限的一些财政收入——基本上就是地税和一些小额的用户费用——可以被市政府使用作为他们负责的服务项目的资金投入。市政机构是不允许出现赤字的。而销售额、家庭收入和工资税才是联邦政府和省级政府收入的主要来源，1992 年前除了英国哥伦比亚的电力税外，地方是不征收公交税费的。

在这些情况下，成本收益率就成为加拿大公共交通部管理人员最为看重的一项指标。在加拿大，对于常规交通（未计残疾人员或老龄人员的专项服务）的运营比率被定义为运营和维护费用占总收入的比率（不含债务和折旧）。1987 年至 1995 年间，此项比率全国平均在 53%~55%。该值为全国平均值，有些线路的运营比率很高。图 2 可见，在同等规模的城市，加拿大的经营和维修成本要远远大于美国。

尽管公交营运效果较好，加拿大的每个城市都需要通过补贴来弥补营业费用和售票收入之间的差额。很明显，在加拿大各个城市，公交项目已不再被视为一种商业经营模式，不再

被视为可通过多种模式的经营，获得收益增加资本，因而对个人投资者就不再具有吸引力了。

加拿大政府已意识到当地的公交不能带来资金收益，因而市政府就通过各项补贴来弥补资金缺陷。这项补贴是由省政府发放的，因而在很多城市，大多交通项目的决策更多地关注于资金密集型的项目，如轨道交通等。表 1 为加拿大主要城市的资金密集型交通项目的一些情况。政府同时还需要解决治安、健康和教育等问题，相比之下交通项目的花费实在太太大，政府越来越难以承受。

此外，由于偏重选择资金密集型的交通项目，就可能会忽视关注那些花费稍低而成本效益较高的交通方式，比如利用现有城市道路或采用快速公共汽车交通系统。这点上渥太华是个例外，在加拿大的蒙特利尔、多伦多、卡尔加里、艾德蒙顿和温哥华等各大城市纷纷兴建或扩建轨道交通之际，渥太华则在开发快速公交系统。

## 城市概况

2001 年 1 月之前，渥太华只是渥太华-查尔顿 (市政规划中心) 政区的一个行政市，市政规划中心地区的交通是由安大略省政府于 1972 年下设的区府直辖机构渥太华卡尔顿公交公司来负责的。设立这一机构的目的是，主要是为了：

### 精简政府机构、划分财务职责和机构重组

2001 年 1 月，市政规划中心地区所属的各个城市合并为新渥太华市，渥太华卡尔顿公交公司就正式成为渥太华市政府的一个新部门。

新渥太华市位于国家首都区和魁北克省的南部。国家首都区与安大略省沿渥太华河为界相邻。加拿大首都地区面积约 4660 平方公里（1800 平方英里），其中 2720 平方公里（1050 平方英里）地区属安大略省，1940 平方公里（750 平方英里）分属位于魁北克省的霍尔市和 Outaouais 地区。联邦政府各部门和国家议会都集中在渥太华-霍尔中心地区一带，渥太华两岸地区通过几座桥梁相连通。

城市市区以联邦政府属地的绿化带为界。绿化带内为国家议会、联邦政府办公楼群、两所大学和市中心设施。绿化带周边已有多处居民小区，迫切需要建立起通往市中心的交通，这些情况影响和决定了当地的交通开发模式；当地办公楼集中的 Kanata 也有交通要求。人口和就业增长数据见图表 4。

新城，即渥太华-查尔顿地级市，由 11 个市级市和县级市组成。人口约 70 万，其中 90% 为市区人口，占地约 370 平方公里（145 平方英里）。在职人员多以联邦政府工作人员为主，约占 HULL 市就业总人数的 30%，渥太华北岸的魁北克郊区人口超过了 100 万。

当地职位总数的 32% 即 84500 个职位，工作地点都在中心商业区，其中近半数在高峰时段搭乘公交车上班。

## 国家首都地区的公交状况

现已成为市府下属部门的渥太华卡尔顿公交公司，承担着全市的公交任务。目前拥有 850 辆公交车，每年载客量有约 2500 万人次（线路全长 348 公里），这一数据表明，公交出行占当地全天机动车出行量的 25%，以及高峰小时到达城中心的 70% 的出行由公交系统承担。

公交车利用率高的原因在于：1) 联邦政府的办公地点集中在市中心地区；2) 1975 年起开始向个人收取停车费；3) 土地的分区使用管制造成的停车场地减少。

快速公交专用道系统是当地公交系统的核心。全长 60 公里，其中有 26 公里为公交专用道路，此外还有城市中心区和郊区干道上的公交专用车道、现有东西向高速公路皇后大道一些路段上的预留路肩公交专用车道，以及 NCC Parkway 上的一小段的限制运营。渥太华卡尔顿公交公司目前还在试营 8 公里长的轻轨线，计划与现有的快速公交专用道系统相接实现换乘。该轻轨线以柴油为燃料，2001 年 10 月启动，整个渥太华卡尔顿公交公司系统的资料可以从 1999 年的统计年鉴中查到，主要情况如表 2 所列。

## 规划和实施的背景情况介绍

在加拿大，市政府为视为省政府的“灵魂”，国家政府授权各级市政府并以各种方式支持城市交通系统改善的规划和实施，尤其是城市公交系统的规划和实施。除了特殊项目外，联邦政府一般不会介入城市交通系统的规划或资金运作。

联邦政府一般会拨款支持几项通勤铁路项目或特殊项目，如在蒙特利而和温哥华分别举办的“67 世博会”和“86 世博会”。联邦政府一直在寻求通过地区经济发展项目间接支持地方交通发展项目，新近采用的方式是通过加拿大城建工程项目（主要通过提供部分配套资金）来予以支持交通项目的建设。

## 机构安排

新渥太华的所有公共交通问题都是由渥太华卡尔顿公交公司负责。该机构 1972 年成立，最近合并时已作为市政府下设立的一个独立部门。

目前的市政组织结构如图 5 所示，渥太华卡尔顿公交公司是交通，电力和公共事业部下辖的四个部门之一，通过市长向市议院负责。

渥太华卡尔顿公交公司主要负责根据预算进行交通系统的规划、运作、客户信息系统以及设施维护等（含车站扫雪、电梯维修等）工作，这部分的工作的经费限制在市政府的预算范围内。车票价格调整须经市议院批准。较为特殊的是：车辆的购置、维护和修复等事务，被划归由公司服务部下的一个专门部门负责，该部门负责所有市政车辆，包括公交车。

由于与魁北克的霍尔市和 Outaouais 地区紧邻，渥太华卡尔顿公交公司也与 Outaouais 合作经营跨地区的公交线路。

### 规划步骤

在安大略省，交通项目必须与省政府核准的正式的规划书相协调，根据法律，该规划书由该省内所有的市政府和区域政府共同制定。实际操作中，政府规划书可以随时根据经费情况作修正，增加其它交通项目或计划。已批准或修正后的政府规划书中附有使用土地的范围和图纸。

在 市政规划中心时期，政府规划还需附有各相关区域的市政规划。合并后的新渥太华市负责颁发该政府规划。根据省法律，各类项目均需在实施前达到各项环境要求和相关部门的批准。此外，安大略省各个城市的项目还要符合省规划条例的各项规定。

另一个因素与国家资本委员会（NCC）有关，前面已经提到过，该国家资本委员会在国家首都区富有职责。虽然 NCC 不直接负责土地使用规划以及与渥太华市城市建设直接相关的决定，但 NCC 在城市的边界直接拥有大面积的土地，这一部分在政府规划中不可能忽略不计。例如在交通规划中，NCC 的游览线路，交通走廊，拥有的土地为 Transitway 系统的开发提供了很多机会（但一些情况下，NCC 拥有的土地和职责也限制了交通规划的制定）。

1974 年，地区议会同意一项多中心城市规划：将渥太华市中心作为整个地区的商业、办公和文化的主中心，以此为中心设立一级、二级“卫星”中心。环线以外的地区则按市场规律发展，这样居住人口的密度可以降低，快速公交系统是达成这种模式的最主要手段。1974 年的政府规划提出发展这一地区的公交系统，并提出应将此事项列在道路建设或拓宽等相关公交交通项目之首位。

渥太华快速公交系统的概念，最早来自于原市政规划中心开展的一系列关于交通发展的研究，这些研究是当时根据温哥华发展的不同情景所做的长期规划的一部分。这些大规模的研究同当时的很多城市交通研究相类似，认为快速公交对于未来发展是必要的，可以容纳预计的交通增长并缓解交通延误和拥堵。

支持公交发展的态度在北美逐渐得到广泛的传播，在安大略城，政府制定了正式的政策支持公交的发展，同时承诺提供大量的资金和技术革新以支持公交系统。这些技术甚至包括渥太华和多伦多的磁悬浮系统，但这一系统没有得到实施。

简要地说，受专家以及省级政策的影响，该地区政府鼓励公交的政策得到了社区的广泛认同，NCC 基于自己对未来国家首都区发展的看法，也支持当地发展公交的态度。

渥太华 BRT 规划的一个引人瞩目的特征是该规划注重于整个系统的发展而不是仅仅在交通非常拥堵的地区对一小段公交进行重点投资和发展。这样做的结果是初始的投资大多数用于系统的扩展以吸引周边的客流，对城市中心的区域则采用费用非常低的公交优先的方法来增加运营能力和可靠性。

例如：渥太华卡尔顿公交公司的规划主任认为：

政务院在政府规划中采用了非常规的发展放射状快速公交系统的战略，而不是传统的首先建立城市中心区道路连接的“由内及外”式策略。这种“由外及内”式的战略保证了通过有限的资金建立了更多的独立的公交道路。这一计划还规定应该优先进行城市中心区域车站建设以保证城市中心的形态与公共交通在开始就有机的结合而不是过后再重新考虑。

### 实施快速公交系统的原因

根据 1976 年的研究，推动快速公交系统建议的主要原因包括以下几个方面：

确定该地区发展的政府规划提出将快速公交作为规划不可分割的一部分。除了满足新社区交通需求增长的作用外，规划还提出公交对出行结构的贡献率应该增加，而且公交建设应该优先于道路拓建和新建。

1973 年 11 月，渥太华-查尔顿规划部制定了一份报告，为该地区发展快速公交提供基础分析。报告中预测了完成公交项目所需要的大量投资（3 亿美元 1973 年不变价格，进行 19 年建设）。但该区域不可能从自己的税收中拿出实施该计划所需的 25% 的投资。因此，人们开始从新审视未来 15 年该地区公交发展的可行的模式。

1976 年的研究确定了渥太华到查尔顿的 5 条主要走廊的长期的快速公交需求。费用效益最好的推荐方案是建设公交道路（transitways），这个词当时代表了一个沿着这些走廊的具有独立路权的快速公交系统，这些快速公交系统能够到达城市中心，并且通过地面的优先独立路权通过城市中心。4 条走廊都在市政规划中心区域，第五条到达魁北克的 Outdoors 区域。

公共汽车道路系统被认为是费用最低的公交道路(transitways)系统。基于公共汽车的公交系统投资仅为轻轨的一半，运营费用也低 20%。出于对未来可能需把公交系统设置成固定轨道系统（如轻轨）的考虑，报告建议公共汽车道路和轻轨技术的发展在未来快速公交系统发展的项目中都要进行仔细的研究。

选择柴油公交车的原因是基于它的运营灵活性。公交车可以在郊区运行，就近接送乘客然后进入公交道路经旅客运送到城市中心的各个区域。而轨道交通往往需要更多次的换乘

在项目执行的四年中，确定这 4 条走廊上的公交线路是一个很大的挑战。这些走廊穿越一些公有土地，这些公有土地大部分属于国家首都委员会(NCC)，这是一个在国家首都区非常权威的联邦政府机构，而且社区的意见对于线路选择的影响也很大。线路的选择决定这些公交道路能否盈利，对周边社区的影响以及成本等。

系统线路选择是考虑了 22 个因素，参与确定这些因素的人员包括参与研究的专家，技术指导委员会，土地利用分委员会，市民顾问委员会，以及公众会议等。

简要的说，渥太华确定快速公交系统为最经济有效并且可以提供远离城市商业中心的社区快速公交服务的做法反映了人们对公交系统的认识。即：即使省政府可以提供 75%的基础设施和车辆的投资，象渥太华这样规模的城市还是负担不起轨道交通的费用。另外，就象今天这样的基于公共汽车的快速公交系统可以支撑大约 62.5 万的人口出行，这一数目就是大约目前渥太华卡尔顿公交公司服务区域的人口数。

在当时，人们预测未来在城市中心区可能需要完全分隔的公交服务而且公交道路很可能会过渡到轨道系统。而事实上渥太华卡尔顿公交公司区域仅仅完成了第一条轻轨建设，而且该轻轨建设是作为目前的快速公交系统的补充而不是替代。

### 案例分析详细介绍

渥太华公交专用道系统(Transitway)是连接渥太华和查尔顿市采用公共汽车运营在专用道路上的一条快速公交系统。70 年代初期，市政规划中心通过一个详尽的不同交通模式的方案比较，最终采用了快速公交系统作为该区域内公共交通的骨架。图 6 是渥太华公交专用道系统的示意图

1983 年渥太华公交专用道系统首次投入运营，当时连接了 5 个站点（图 7）包括东端的哈得曼（Hurdman）和里斯（Lees）以及西部的基线（Baseline），皇后大道（Queensway）和林肯（Lincoln Fields）站。海湾（Bayshore）站于 2000 年 12 月开始运营。渥太华公交专用道系统最后一段建设是从南基线站到巴尔哈温（Barrhaven）的佛罗（Fallowfield）站。目前渥太华公交专用道系统 60 公里的系统已全面运营，它包括 26 公里公交专用道路，28 个车站和 5 个主要停靠点，4 个换乘停车场，和 2140 个停车位。

渥太华卡尔顿公交公司所有的公交线路都部分通过渥太华公交专用道系统或者与其中的站点连接。很多站点都在商业中心或工作中心附近。渥太华公交专用道系统的两条主要线路（95 和 97 路）通过高峰小时快线和支线班车提供快速公交服务。表 3 总结了渥太华公交专用道系统系统的一些特征。

### 系统组成部分和设施

#### **公交道路**

快速公交系统运行道路包括渥太华公交专用道系统的公交专用道路以及市中心商业区街道上预留的公交专用车道，皇后大道（417 号高速公路）预留的路肩公交专用道和在 NCC 林荫大道上的混合交通车道。

公交道路的设计是基于以下的假设：即今后在市中心区以外的渥太华公交专用道系统将采用与其他交通完全立体分隔的方式，但在某些特殊情况下或实施的初期有可能有一些平交路口。虽然在市中心或者边远地区的小路上公交车没有和其他交通完全分开，但是它们仍然运行于公交专用车道上（从长期来看，市中心区的公交运行也会采用某种方式的立体分隔）。公交道路的设计标准满足渥太华卡尔顿公交公司现有的常规公交车（12 米长）和铰接车的运营（18 米长）。



渥太华公交专用道系统的正常运行速度为 80 公里/小时，在车站处降低为 50 公里/小时以下。设计的基本思想是，乘客一旦登上了一辆公交车，公交系统的服务水平及可达性将保持一致，直到到达市中心并离开公交系统为止。为了达到这一设计思想及从系统的运行能力角度上看，渥太华公交专用道系统最终将考虑转变成轨道系统，系统设计的一些标准包括纵向净空，道路几何设计的其他因素，结构负荷都满足了目前轻轨系统的要求。

渥太华公交专用道系统的设计标准详见 1993 年交通部的设计手册，该手册的附录 A 对此进行了总结。表 4 罗列了 31.1 公里长的市中心区和 28.9 公里长的市郊地区公交专用道系统的不同断面形式。。60 公里长的公交专用道系统包括 70% 公交专用道路和公交专用车道。

渥太华公交专用道系统是 2 车道，完全分隔的公交车专用道路。公交道路的基本形式是两条 4 米宽的车道和每侧有 2.5 米宽的路肩，道路总宽度 13 米。路肩用于堆积积雪或者供处理事故的车辆停放。在车站处，道路被拓宽以设置中央分隔带以防止行人穿行及每方向增加一条超车车道。

图 8 显示了渥太华公交专用道系统在高速公路和公交道路上拥有路肩车道的路段。图 9 显示在市中心公交车道的典型布置方式。在单向四车道的路上，公交专用道设置在右侧第二条车道上，右边侧车道供停车、右转车辆、及公交车上下客使用。图 10 展示了采用图形及多种语言表示的公交专用车道指示标牌。

## 车站和停靠点

一般来说，车站设置于现有或潜在的客流集散地以及主要的交叉路口附近，同时也考虑了与支线线路换乘的方便性。一小部分车站则与就业和居住中心完全结合在一起。常规做法是保证行人到达站点的步行距离在居住中心不超过 400 米和在商业中心不超过 600 米。

渥太华公交专用道系统车站设置于主要的工作和活动中心，并且同主要的商业和居住中心和其他的公共设施完全整合。这些整合的中心包括圣罗伦（St. Laurent），南部群岛（South Keys），奥尔良（Place d'Orleans），林肯体育中心（Lincoln Fields），倍林桥（Billings Bridge）和里度（Rideau）商业中心；里斯（Lees）和阿比（Abbey）居民区；渥太华大学和 阿躬困（Algonquin）学院；以及渥太华医院的河岸园区。

渥太华公交专用道系统系统共有 28 个车站（其中 4 个在系统的周边提供 2100 停产换乘车位）和 5 个市中心枢纽站。车站提供了舒适的换乘枢纽设施，包括有空调的候车区，电话以及信息显示等。很多车站还设置了售货亭和自行车停车设施。

车站通常采用侧式站台并在每个方向增加一条超车车道。为保证运行安全，车站设置了加速减速车道和渐变段。支线线路和系统线路在大部分车站处进行了很好的整合。在车站处的道路纵坡向车站外倾斜，从而避免雨水和泥泞流入车站区域内。车站的设计标准在前面提到的 1993 年设计手册附录 D 中有详细的介绍。

在车站区域，道路拓宽为 17 米，单向双车道，并设置了中央分隔带。站台宽 4-6 米，长 55 米，3 辆的公共汽车可以同时停靠（见图 11）。图 12 显示了一个典型的车站设计（渥太华大学校园车站），图 13 是车站北面的景象。

## 站台设计

每一个车站的实际设计反映了该站的特殊要求。比较普遍的设计是提供 2 个平行的站台，但一些站点也采用了岛式站台，一种情况是岛式站台可以作为系统的连接点，可以保证各个方向行车的灵活性。首选的支线站台的设计为包括为每条线路提供的简单的下客停站点，等待区域和一个单独的上车站点。通过降低与系统相联接的支线站台的高度，减少了乘客的上下奔波。

一些系统车站的结构可以和地铁系统媲美。系统最大的车站是同一个区域性的商业中心完全整合。车站在建筑的中层，下部是系统的通道，上层则是支线车站，而且直接和商业中心的底层相通。

## 设计特点与功能

车站站台的建设采用高质量的抗除雪剂的混凝土。同时，为了便于视力不好的人，特别是在冬天分辨站台，站台登车部分混凝土刷成彩色的条状以区别于站台的其它部分。站在混凝土上铺设环氧树脂的硬质地面，因为混凝土的地面易脏而且难以清理。这种硬质地面可以减少维护费用。车站的设计采用标准和模块化的方法，用大量的玻璃和钢铁建材从而保证整个系统尽可能的醒目而且易于维护。玻璃板采用同样的尺寸从而减少了替换损耗的费用。整个系统大部分车站都使用红色铁管和玻璃结构作为统一的标示。

每一个车站都设有一系列单独的候车棚并且通过有顶棚的步行道相连。每一个候车棚 18 米长，每隔 1.5 米都设计有红色管状钢结构以支撑玻璃屋顶和墙壁（见图 14）。候车棚的门开口设计成正好与车门吻合，当车辆的前门正好停在停车标示处时，车辆的前后门就会正好和候车棚的门对齐。这种候车棚设计可以满足渥太华卡尔顿公交公司运营的 9, 12 和 18 米 3 种车辆的停靠要求，彩色屋顶玻璃和候车棚通风的设计可以保证夏天在渥太华这样的地区棚内温度比较适宜，但在冬天，候车棚内需要暖气。

## 乘客辅助设施

车站内装备了热辐射暖气，这对于渥太华地区寒冷的冬天是必要的。同时站内还装备了充分的灯光设备，无拨号紧急电话，公用电话，地图，足够的等车座位以及通报车辆到达时间的电视系统。

渥太华卡尔顿公交公司的政策规定所有的车站对于所有人来说都可以到达。据此，有多级台阶的车站都安装了电梯以保证行动有障碍的人的通达性。行人流量较大的车站还设计了自动扶梯和有遮蔽的步行道（参见图 15）。6 个车站还设置了便利店，销售杂物，车票和月票。虽然车站装备了全套的乘客信息服务系统，但他们并没有得到很好的应用，因为目前还是采用车上购票。

## 车站艺术

1988 年渥太华卡尔顿公交公司实施了“交通艺术 TransArt”的活动以进一步提高车站环境的质量。刚开始渥太华卡尔顿公交公司从加拿大国家艺术银行租用加拿大著名艺术家的作品并在主要的车站中展示，后来则是从车站建设费用中拿出 1% 支持当地艺术家直接进行车站的艺术创作。1990 年到 1995 年建设的 10 座车站就是通过这种活动进行艺术创作。

## 运营服务。

服务设计指南的制定咨询了大量的旅客，工作人员和其他对公交服务法规感兴趣的人。服务指南以费用效益最好的需求出发，包含了运营时间，服务频率和乘客安全等方面的内容。

服务设计反映了当地普遍的低密度土地利用的特点。典型郊区的居住密度，即使在一些快速发展的地点如快速公交车站附近的地区也不能满足大部分乘客只通过步行就可以到达车站的密度要求。因此，公交可以既作为快速公交又作为接送旅客的支线车，从而减少了象轨道系统所需要的换乘次数。

渥太华公交专用道系统一个运营原则就是全天候服务，至少要延长服务时间从而使乘客即使在很晚的时候也可以通过该系统回到自己的社区，当然乘客可能还要和家里联系叫车接送或者打出租车再走一小段路才能回家。服务频率在白天一般是 4 到 8 分钟，在清晨或是夜间延长到 25 到 30 分钟。

## **服务概念**

渥太华公交专用道系统的服务概念是包含快速公交，直达，支线乘客运送，干线和换乘线路的有机整合体。其中有两种基本服务形式：（1）公交车象其他快速公交一样，每一站都停。（2）提供高峰小时快线无换乘送达居民区或者城市中心以及其他主要活动中心的服务。另外干线公交车也使用部分系统路段，以下进一步详细解释系统的服务特性。

## 道路

两条快速公交干线，95 和 97 路，沿系统从一头运行到另一头（见图 16，17），每站停车，每天运行 22 小时（4:30 am to 2:30 am），高峰小时发车频率为 4 分钟，非高峰小时 5-6 分钟，采用铰接车。表 5 列出了这两条线路沿渥太华公交专用道系统和其他车道运行的比例。

95 路从贝斯到 不莱尔段的规划速度为 40 公里/小时，包括停车以及在城市中心商务区运行的部分。

支线线路--支线线路发车间距为 15 至 30 分钟，部分车站采用与干线线路定时换乘的方式。

直达线路—在高峰小时有 64 条快线运行于系统上，在这些快线上的公交车从当地居民区或者停车场接上乘客之后通过特殊的入口进入系统。

其他线路—有 44 条地方的线路在系统车站处与其它线路换乘，还有 7 条全天的干线使用系统不同的段落。发车间距大约 10-15 分钟。

## 车辆

渥太华公交专用道系统使用的部分车辆为渥太华卡尔顿公交公司常规车队中的标准公共汽车（包括 12 米长的公交车和 18 米长的铰接公交车），这两种车设置有前部和中部车门，分别有 45 和 63 个座位。实际运行的车辆很杂，还包括从其它公交运行商“借来”的其他公交车辆等。但新近购置的所有车辆都是低底盘的，可以方便残疾人和老人使用。一些新车在车的前面提供挂放自行车的吊架。

## 收费

车费种类有月票，日票，车票和现金付费等方式。换乘是免费的。系统采用车上售票，减少了车站控制售票的空间。系统采用付款证明系统，使用日/月票的旅客可以从所有的门登车，铰接车有 3 个车门用以登车，这样可以减少车辆的停靠时间。因为大约 70%的旅客采用月/日票或者是换乘。直接付钱买票或者是换乘的乘客只能使用前门。

票价系统如下：

成人月票，全月任何时间乘车月票价格为 72.50 美元，全月非高峰小时乘车月票为 58.5 美元

老年人月票为 24 美元

单日不限次数日票为 5 美元

单程票价 1.6 美元，包括免费换乘所有非快线线路（36%的折扣）

现金票价 2.25 美元，包括免费换乘所有非快线线路。6 到 11 岁的孩子票价为 1.25 美元

成人快线票价为 3.5 美元

## 安全

渥太华卡尔顿公交公司负责系统的安全保障，系统所有车站都有安全警察巡逻。车站还设有闭路电视以进一步加强安全保障。另外，车站还提供清楚的安全区以及晚间停靠站标示，同时提供方便的紧急电话服务，这些对于乘客较少时的安全保障有很大帮助。为了不让旅客在晚间有被孤立的感觉，很多线路将晚间停靠点整合到一起，并布置在大站的位置。对于其他线路的乘客，9 点钟之后，系统也可以帮助乘客就近下车。

系统还同临近社区和相关的部门合作进行按期安全核查，通过核查，系统增加了灯光，调整了安全电话的位置并改善了其他安全功能。

## 服务控制

除了道路上的管理者，系统运行还可以通过车辆的自动定位系统进行集中控制。系统中，车站进站前的位置设置了探测器从而可以进行车辆的识别和定位。

渥太华卡尔顿公交公司的基础设施还包括一个全自动旅客电话信息查询系统。公司服务区域内所有的车站都安装了区号为 560 的电话，旅客可以拨号查询任意站点下两趟公交车到达的时间以及道路状况信息，如是否有延误等。这些信息同时在主要换乘枢纽和商业中心的大屏幕上也有显示。这对于那些希望利用等车的几分钟时间浏览商业橱窗而不是仅仅等车的乘客来说尤为方便。

系统在运营区域中系统地布设了很多电子信息装置以监控车辆运行，同时将信息传送给中央计算机。中央计算机将这些信息进行处理，通过数字声音传递系统将这些信息反馈给打进电话查询的旅客。

渥太华卡尔顿公交公司和城市交通工程部紧密合作进行交通控制，在城市中心边侧道上专门设计了公交车专用的信号系统，从而保证在城市中心区公交车的车速在 15 公里左右。

早上 9 点到下午 3 点，出租车可以进入公交车道。

## 市场

线路时刻表和旅行计划，可通过电话、电邮至 [ocinfo@octranspo.com](mailto:ocinfo@octranspo.com) 或登录 [www.octranspo.com](http://www.octranspo.com) 等方式进行查询。线路图及其它印刷资料也可以在专门的售货亭和所有的公交车站处取到。除了时间表、直拨服务电话等，还有电视监视器即时显示随后的两个车站的站名，每个车站都设有公用电话。

乘客信息（并不只限于渥太华公交专用道系统）是市场开发最重要的元素，除了上面提到的电话、电邮、网页服务等，系统已联网可访问“渥太华市”和“国家投资委员会”等有关机构的信息。

另一项重要的市场开发革新技术，就是使用了 ECOPASS（经济月票卡）。这种卡从入会会员的薪资中直接扣费，费用较通用月票优惠 15%，而且不需要每月换卡。这种卡不但方便而且省钱。此外，ECOPASS 会员还可享受入会零售商处的商品折扣。目前，市场推广获得了一定的成功，已有 70%的乘客使用了月票卡的付费方式。

### 辅助政策

除了土地使用政策和指南，政府还尝试多种方式以鼓励公司、居民在公交站附近地区集中。一些车站还配设了超市，如海湾, 奥尔良和倍林桥等。

研究表明：尽管已实施的公交线路都是以商务中心地区服务为中心放射状发展，但公交线路策略制定之初是希望公交车站附近的就业机会增长。但事实并非如此，反而是在公交线路不发达地区的就业机会有所增长。

其它补充政策还有：省际高速公路上引入路肩公交车道，有些路段专设了市内公交线路。一个明显的例子就是校园车站，专线往返渥太华大学，另外一个重点政策是扩大车站处停车设施的容量，现可有 2100 个车站位供免费泊车。

### 客流

公交线路每天约有乘客 20 万人次，利用率为 70%。高峰时段，单向乘客有 9 千至-1 万人次。每小时公交车流量为 180-190 辆，使用铰接式多门公交车可提高载客量。车站上有检票口，70%的乘客使用票卡，这样高峰时段公交车到站上下客最多也只需 20 秒的时间。

### 财务影响和成本

如前表 2 所示，1999 年渥太华卡尔顿公交公司营业收入约 8500 万美元，经营和维修成本共约 1.48 亿美元，收益率为 57.6%。系统特征的具体数据尚没有，但是 28.2 万人次中有 20 万人次是公交车客，因而可推算出公交线的收益率为 60%。

表 6 是与其它加拿大城市的一些对比数据，从人口栏中可以看出，渥太华系统年度人均乘车为 111 次，高于整体平均值，但运营比率稍低。许多其它的城市都具有各种类型的轨道交通，因此需要很大的基础设施投资以达到较低的运行赤字。1997 年，公共汽车系统每小时运营成本为 72.79 美元。

从 1972 年到 1997 年，渥太华卡尔顿公交公司通过省政府的一些特别设计的项目获得的大量的投资和运营补贴。在这一期间运行的补贴达到目标成本回收比例的 50%。渥太华卡尔顿公交公司的运行比率目标为 58%，这反映了省政府大约补贴了 21%的运营和维护费用。其他的 21%从市政府的土地税获得。在同一期间系统开始建设，省政府提供了 75%的基础设施和车辆投资。

公交成本估计为 4.35 亿加元，1983 年成本约为 2200 万元/英里，随后到 1996 年又建成了 31 公里，其平均费用在 1400 万元/公里。车站建设成本最低的禾仁为 180 万元，最高的圣劳伦特为 1500 万，平均每个车站的建设费用为 450 万元。据估计，由于公交车载客能力的增加，公交车需求量减少了 150 辆。

每年公交线路的维护费用，主要是扫雪费用，公路平均为 6 万元/公里，每个车站的平均费用为 4.5 万元，直接的经营费用平均为 2.2 分/（座-公里），加上间接费用共计 2.5 分/（座-公里），若计入车辆和道路投资费用，则为 5.1 分/（座-公里）。尽管乘客数量增加了 8%，线路延伸了 7%，但因为提速营运时间缩短了，高峰期的实际在运营的公交车的数量反而减少了。

城市公交计划，1998 年 1 月完成。这样至少在可预见的未来，渥太华及其它一些安大略省的城市，都只能靠公交车票的收入和地税，来抵消营运费用和新车购置等费用。虽然渥太华是加拿大的首都，联邦政府并不会为公共交通系统提供任何的资金援助，这一点完全不同于美国联邦政府，如华盛顿地铁线就是由政府拨款的。

### 优势

快速公交系统可以缩短营运的时间，同时也具有运输和开发方面的优势，车站周边地区的发展会随之兴起。以线路预期寿命来看，其营运成本的节约总额以及新开发项目的价值均已超过了系统的投资成本。

### 优势

实施快速公交系统，公交车辆行驶时间缩短了，所需的营运公交车辆数也相应减小。同样的载客量，渥太华卡尔顿公交公司使用快速公交，比使用普通线路所需的公交车辆数减少了 150 辆。车辆成本共节约了 5800 万加元，经营成本每年可节约 2500 万加元。

系统快速公交线的车速、标识和可靠性等，无论是在市中心还是在人群聚集地区都导致了多交通模式的整合。

快速公交系统吸引乘客方面的有关情况，可以 1986 年 OD 调查为例，详见表 7。快速公交沿线公交利用率较普通公交线高。

往返渥太华市中心的人，有一半以上是搭乘公交车前往的（当地工作的员工中有 70% 乘坐公交车，此数目已统计在内）。

当地最大的圣劳伦斯购物中心，三分之一的顾客是搭乘快速公交车前来的。而市中心的瑞度中心的顾客，60%以上都是搭乘快速公交车的。

渥太华著名的高技术公司 JDS Uniphase 的工作人员中 40% 上下班搭乘快速公交车。

东西向往返的人们，搭乘快速公交车的人数大大超过了使用当地最大的东西向高速公路皇后大道的人数。

从渥太华国际机场到市中心，搭乘快速公交车只需 20 分钟，费用仅 2.25 元，比乘坐出租车还少用了 5 分钟的时间，车费也要少花 20 元。

铁路乘客可以搭乘每隔 5 分钟一班车，从渥太华车站到市中心仅需 7 分钟。

Voyageur Colonial 是市际公交线路，连结渥太华市、蒙特利尔市、金士顿、以及安大略省和魁北克的一些城市，该线路也连接在渥太华公交专用道系统圣劳伦斯、哈得曼、林肯和卡那塔

快速公交线路的乘客数仍在继续上升。1999 年，渥太华卡尔顿公交公司的乘客数比 1998 年增加了 6.1%，比委员会的年度计划目标高出一倍多。2000 年第一季度的乘客人数，较 1999 年同期增长了 4.8%。

每增加一辆公交车就相当于减少了 40 辆小轿车的交通量。每年多一位公交乘客就意味着每年少释放了 2 吨的二氧化碳量。

### ***开发优势***

快速公交线路的发展，带动了其车站周边地区的新建设开发项目，累计已超过 10 亿加元。

按照政府规划，大型购物中心也将集中建设在快速公交车站一带。

1987 年当圣劳伦特车站建成时，圣劳伦特购物中心也加以了扩建，增加了 80 个零售柜位。

1989 年布莱尔车站建成时，车站旁同时新建了一家社区购物中心和一家大的综合电影院。

1991 年河边车站建成不久，河边医院就在车站上新建了一家分院，车站行人道直接就医院的办公大楼相连通。

地区规划局的统计表明：1966 年到 1988 年间，快速公交车站旁共兴建了 3211 个住宅楼项目，周边学院校区和商业区的总建筑面积共增加了 436,858 平方米。这些新建项目总价值在 6 亿元以上。



## 问题和意义

目前渥太华卡尔顿公交公司所面临的主要问题，就是如何解决公交车辆更新和系统扩建所需的融资问题。在当地渥太华公交专用道系统的开发和实施过程中，渥太华卡尔顿公交公司原来从安大略省政府可以得到一些额外的经营和资金补贴，但自 1998 年起这些拨款就取消了，这样公交运营方只有两项收入来源，即车票收入和市政房地产税收。42%的营运费用、房地产扩张的融资，公交车车辆更新的费用都不够，更不用说将来的扩建费用了。

假定已知系统增长值和车辆的平均可使用年限，公交车车辆更新和随着公交系统的增长所需增配的公交车数量等仍不能确定，这是公交部门应重点考虑的问题之一。由于最近全省取消了车辆购置的补贴，这一问题更加恶化/严重了。

另一个就是将快速公交系统转为轨道交通系统的相关技术问题，现有的一些公交车道设计时已有所考虑。需要将快速公交线转为轨道交通线运营这项工作看来还较遥远，因为快速公交线路已能满足载客需求。

还有一个问题，就是随着公交线路车次的增多，市中心地区最终也会需要设置分级车道。目前市中心的公交专用车道，每小时单向的车流量为 180-190 辆，最多每小时车流量还可增加 10-20 辆。因而，还需要利用一些“公交优先”的手段，如信号灯时加长或增加公交车专用通道等等。其实，每小时 200 辆的车流量足以满足预期公交需求，使用铰接式公交车就更不是问题了。还可以增加高频率接送支线班车的车次，取消一些车次少的快车和车站停靠车，这是因为在周边一些小城市的工作岗位增长比市中心要快。另外，目前很多情况下资金的分配对城市中心区域公交服务进行完全分隔的问题考虑不足。

最后，系统扩建时的技术选择仍然存在不确定性。2001 年 10 月开始运营的实验性的轻轨线将提供一些资料已比较轨道系统和公共汽车交通系统在成本、服务频率和换乘方面的优劣。

## 案例分析的评论

渥太华卡尔顿公交公司运营的渥太华快速公交线路，即全长 60 公里的渥太华公交专用道系统，被认为是北美的最综合的快速公共汽车交通系统。事实已证明，无论是从乘客、车速、低投资和营运成本，还是从其开发影响力等方面考虑，快速公交系统优于其它的轨道交通系统。

## 结论

本系统日运送旅客 20 万人次，平均速度 45-60 公里/小时，快速公交系统系统包括渥太华公交专用道系统上的车站和高速公路上预留的道路。即使在城市中心，受到（只能）采用地面混合（有分隔）交通方式的限制，该系统在高峰小时单向还是能够达到运送旅客 9 千到 1 万人次，发车 180-190 辆的水平。

系统采用了创造性的“由外及内”的 BRT 发展策略，从而使该地区比北美大多数其他城市都更好的实施了公交为主导的土地发展模式（TOD）。与 Transitway 相联系的新的开发投资达到 10 亿元。系统单位线路长度运送的人-公里数是当地道路系统的 10 倍，从单位道路长度运送旅客人公里数这一点来说，系统比其他很多轻轨系统都好。

在目前情况下，系统最多可以每小时运送 1 万旅客到达渥太华城市中心，平均车速（包括停站）约 50 公里/小时。潜在的运送能力要比目前的情况大得多。

采用“由外及内”的策略，这意味着在城市中心区仍然需要使用城市的街道运营快速公交系统。由于采用了专用公交车道，在城市中心的能力也达到了单向每小时 1 万人和 200 辆车。

专用道一般是从边侧开始的第二条车道，这样就可以避免路边非法停泊的车辆干扰，同时还能够保证在一些地方合法的停车和载客。同时系统还允许在车站建立比较大的等车棚和足够的乘客等车区域。

系统由于运行速度快，载客率高，导致其运行费用较低，每名旅客的平均费用为 0.77 元，是该地区平均水平 1.55 元的一半。

由于乘坐渥太华卡尔顿公交公司系统的乘客 70%都有月票/通行证，通过付款验证系统服务可以节省很多车站验票的时间。

1983 年以来，系统长度增加了一倍。在项目的执行过程中，系统于 1983 年建设开始，到 1996 年系统长度达到 31 公里，到 2001 年系统长度达到了 60 公里。

对于像渥太华这样大小的城市，根据其交通需求水平和服务方式，通过高频，可靠的服务，以及方便的换乘和服务，BRT 显然在吸引客流方面同轨道系统一样有效。

## 主要教训

主要的教训总结如下：

快速公交系统有足够的能够提供象渥太华这么大的城市所需要的公交服务水平和交通需求，而且该系统能够运营于渥太华这种比大多数北美城市更恶劣的天气条件下。

渥太华系统的设计和 implementation 采用先满足周边需要的“由外及内”的策略，该策略同其他北美城市所采用的集中于城市中心的成本更高的小段道路开发的策略相比，在吸引客流，影响交通方式的选择等方面显然更经济有效。

同支线公交班车很好的连接，建立很好的换乘站点可以方便换乘者。在一些情况下，公交系统可以将干线交通和支线线路结合在一起运营从而消除或减少了换乘。

虽然在渥太华考虑快速公交系统时，如建设轨道交通项目或其它“高科技”公交项目可以得到中央（这里是省政府）的一些资金支持，但渥太华还是采用了投资相对较低的快速公交系统，这表明当地政府应该根据当地的情况确定当地的优先发展项目，而不是根据外部的一些投资机构的意愿确定优先发展项目。

快速公交系统建设与扩建速度（一般每年 3 公里）快于轨道系统的建设扩建速度。

人们比较传统看法认为轨道系统的“形象”比基于公共汽车的快速公交更容易为社区所接受。但渥太华的经验表明，如果系统设计的很好，满足了各方面，包括残疾人，老人和骑自行车人的要求，这种看法就会改变。而且渥太华的经验也表明通过有效的售票系统，新颖的车站功能设施设计，以及一些简单的鲜明特征的突出都能提升公共汽车交通系统的形象。

一般都采用公交专用道路，另一半则采用预留的专用车道。这一结果表明通过一些公共专用道的设施就可以很大的提高快速公交的效率。

土地开发和停车政策与政府规划相结合，可以吸引更多的客流并推动公交优先的环境。

### **适用性**

无论何时公交路权的概念被接受，渥太华公交专用道系统的快速公交系统概念就可以得到广泛的适用。在很多社区，这种系统都可以替代轻轨系统。

## 致谢

渥太华卡尔顿公交公司的 Helen Gault 和 Colin Leach 提供了很多有价值的信息和宝贵的经验。

**Table 1: Canadian Cities with Dedicated (Capital Intensive) Transit Facilities**

表 1 加拿大城市及其公交专用设施

City 城市	Busways 公共汽车道路	Light Rail Transit 轻轨	Rapid Transit 快速公交	Commuter Railway 城铁
Calgary 卡尔加利		O		
Edmonton 艾德蒙顿		O		
Greater Toronto 多伦多		O	O	O
Greater Vancouver 温哥华	O**		O	O
Montreal, 蒙特利尔		O**	O	O
Ottawa-Carleton 渥太华-卡尔登	O	O**		

\* Metro 地铁 (Montreal, Subway (Toronto), and Skytrain 高架轨道 (Toronto and Vancouver)

\*\* Planned or under construction 已规划或在建

**Table 2: 1999 Data for OC Transpo**

表 2 渥太华卡尔顿公交公司 1999 年数据

Item 项目	Units 单位	No. 数值	Notes 备注
Urbanized Area 城区面积	km <sup>2</sup>	368	
Service Population 服务人口	Population/km <sup>2</sup>	673,000	
Density 密度	Population/km <sup>2</sup>	1,829	
System Ridership 系统流量			
Annual Trips 年出行		74,700,000	
Annual Psgr-Km 年人公里		648,600,000	
Average Daily Trips 日出行		282,000	
Transitway			
Average Daily Trips 日均出行		200,000	
Pagsr/Hour/Direction 单向小时客流量		9,000	Through the CBD
Buses/Hour/Direction 单向小时车流量		190	Through the CBD
System Characteristics 系统特征			
Total Route Length 线路总长	km	5,325	
Average Trip Length 平均出行长度	km	10	
Number of Buses 车辆数		850	
Number of Routes 线路数		207	
Average Km/Bus 车辆运行长度		60,000	
Transitway Routes 专线		2	
System Finance 系统财政			
Revenues 收入	\$	85,505,000	
Operating Costs 运行成本	\$	148,380,000	
Operating Ratio 运营比率	Percent	57.6	

Source: UC Transpo

**Table 3: Overview of Ottawa Transitway System 渥太华公交系统总体情况**

<b><u>Technical Facts 技术数据</u></b>	
<b>Length 长度</b>	
Exclusive right-of-way 专用道路	26 km
Priority Lanes 公交优先车道	161 km
Mixed Traffic 混用车道	<u>181 km</u>
<b>Total 合计</b>	601 km
<b>Stations 车站</b>	
Number of Stations 车站数量	28 stations
Platforms 站台	6 m wide x 55 m long
<b>Roadway Width 车道宽度</b>	
Mainline 主线	13 m (2-lane, 8 m roadway with 2.5 m shoulders)
Stations 车站	17 m (2 platform service lanes, and 2 passing lanes)
<b>Park and Ride Spaces 停车场和候车场空间</b>	2140 parking spaces (4 park-and-ride lots)

**Operational Facts 营运数据**

<b>Ridership 乘客</b>	
Weekday passenger volume 工作日乘客量	200,000 人次 passengers
Peak hour passenger volume 高峰时段乘客量	9,000 – 10,000 人次 passengers
<b>Bus Service 公交线</b>	
Number of daily buses 全日公交车的数量	700 辆公交车 buses
Basic Rapid Transit Routes 基本的快速公交线路	2 routes (95, 97)
Number of buses/peak hour/direction through CBD 公交车数量/高峰时段通过市中心商业区	180 AM peak and 180 PM peak

Source: OC Transpo Fact Sheet, 1996

**Table 4: Transitway Right-of-Way (km) Transitway 公交道路**

Type 类型	Central Section 城市中心部分长度 <sup>1</sup>	Outlying Sections 周边区域长度	Total 总数
Exclusive Busway 公交道路	25.8	-	25.8
Reserved Freeway Lanes (Shoulder) 高速公路预留车道 (路肩)	-	11.5	11.5
Arterial Bus Lanes 主干道上的公交车 道	2.0	2.5	4.5
Mixed Traffic 混合 交通	3.3	14.9	18.2
Total 总量	31.1 <sup>2</sup>	28.9	60.0

Notes:

<sup>1</sup> Between Baseline/Blair and South Keys 在 Baseline/Blair 和 South Keys 之间

<sup>2</sup> Commonly cited figure

Source: Colin Leach, OC Transpo, Nov. 9, 2001



**Table 5: BRT Segment Lengths 快速公交系统路段长度**

<b>BRT Segment 路段</b>	<b>Length 长度 (km)</b>	<b>Length 长度 (miles)</b>
Transitway 渥太华公交专用道系统	26	16
Reserved Lanes in CBD 市中心商业区预留车 到	2	1
Reserved Arterial Lanes 主干道预留车道	3	2
Reserved Freeway Shoulder Lanes / Mixed Traffic 高速公路路肩预留车道/混合交通	26	16
Mixed Traffic on 2-lane Parkway 林荫道上混 合交通双车道的	3	2
Total 总计	60	37

**Table 6: Comparative 1999 Indicators for Selected Canadian Transit Operations 1999 年加拿大公共交通系统的比较指数**

Area 区域	Ridership 客流 1000s	Trips /Capita 人均出行	R/C (1) 运营比率	Average Fare 平均票价 \$	Effectiveness (2) 效率 \$	Efficiency (3) 效率 \$	Utilization (4) 使用率
CANADA	1,436,986	78.3	0.62	1.23	2.03	77.12	43.4
<i>By Province</i>							
Alberta	121,410	67.2	0.50	0.95	2.01	69.63	37.0
British Columbia	159,530	52.1	0.50	1.34	2.72	80.40	30.6
Manitoba	39,294	59.5	0.62	1.16	1.92	55.97	31.6
New Brunswick	4,092	19.6	0.52	1.20	2.46	54.72	23.0
Newfoundland	3,334	20.5	0.51	1.16	2.46	68.52	26.8
Nova Scotia	12,193	37.8	0.80	1.46	1.93	47.27	28.9
Ontario	627,666	82.2	0.76	1.49	2.01	75.58	42.5
Quebec	454,479	112.4	0.51	0.92	1.84	87.44	62.3
Saskatoon	14,855	35.6	0.46	0.80	1.93	53.17	28.8
Territories	133	7.2	0.49	2.01	4.07	58.84	14.5
<i>Population Group</i>							
>400,000	1,218,003	92.0	0.64	1.23	1.97	82.10	47.6
150,001-400,000	142,643	42.0	0.56	1.23	2.31	63.70	33.2
50,000-150,000	61,081	20.4	0.50	1.15	2.49	57.53	24.6
<50,000	15,260	16.6	0.43	1.04	2.48	55.15	22.9
<i>Major City</i>							
Toronto (City)	392,593	164.6	0.84	1.42	1.74	85.74	49.4
Montreal	342,000	192.6	0.53	0.83	1.61	94.22	71.0
Vancouver	127,661	68.6	0.52	1.42	2.80	85.59	32.0
Calgary	70,731	84.0	0.50	0.88	1.86	81.08	49.7
<b>Ottawa</b>	<b>74,721</b>	<b>111.0</b>	<b>0.58</b>	<b>1.10</b>	<b>1.99</b>	<b>72.75</b>	<b>50.3</b>
Edmonton	43,023	66.4	0.50	1.07	2.23	61.65	27.8
Mississauga	23,269	39.5	0.67	1.37	2.13	63.05	31.8
Winnipeg	38,553	62.2	0.63	1.16	1.90	56.18	32.1
Quebec	37,464	75.8	0.47	0.94	2.10	78.67	46.6
Hamilton	18,284	43.5	0.51	1.13	2.27	66.83	30.7

(1) Total Operating Revenue/Total Direct Operating Expenses 总运营收入/总直接运营费用

(2) Total Direct Operating Expenses/Regular Service Passenger 总直接运营费用/常旅客

<b>Area</b> 区域	<b>Ridership</b> 客流	<b>Trips</b> /Capita 人均出行	<b>R/C</b> <b>(1)</b> 运营比 率	<b>Average</b> <b>Fare</b> 平均票 价	<b>Effectiveness</b> <b>(2)</b> 效率	<b>Efficiency</b> <b>(3)</b> 效率	<b>Utilization</b> <b>(4)</b> 使用率
	<b>1000s</b>			<b>\$</b>	<b>\$</b>	<b>\$</b>	

(3) Total Direct Operating Expenses/Total Vehicle Hours 总直接运营费用/总车辆运营时间

(4) Regular Service Passengers/Revenue Vehicle Hours 常旅客/车辆运营时间

Source: Canadian Urban Transit Association 数据来源: 加拿大城市公交协会

**Table 7: Comparison of Transit Modal Splits Among Neighborhoods and University Campuses by Transitway Location, 1986** 表 7 Transitway 沿线的社区和大学校区的公交出行比例

	<b>Percent of All Trips<sup>1</sup> in the Urbanized Area<sup>2</sup> of Ottawa Carleton</b> 渥太华查尔顿城市地区占总出行比例	
	<b>As a Destination, 6-9 A.M.</b> 作为目的地	<b>As an Origin, 3-6 P.M.</b> 作为出行地
<b>Mixed-Use Neighborhoods</b> 临近社区		
TUNNEY'S PASTURE*	47	49
Confederation Heights	29	31
<b>Universities</b> 大学		
UNIVERSITY OF OTTAWA*	68	50
ALGONQUIN COLLEGE (WOODROFFE CAMPUS)*	51	44
Carleton University	38	40

\* Directly served by a Transitway station. (shown in capital letters) 直接通过 Transitway 车站服务

<sup>1</sup> For all trip purposes. Includes only trips made by mass transit, automobiles, or other motorized vehicles. Walking, bicycling, ice-skating, and other nonmotorized means of travel are excluded. 全部出行包括通过公交，私人汽车其他机动车出行。步行，自行车，滑冰和其他非机动车出行没有包括

<sup>2</sup> Includes OC Transpo's service area within the RMOC and the central part of Hull, Quebec. 包括 OC Transpo 在渥太华查尔顿的服务区域和魁北克 hull 的中央地区

Source: Regional Municipality of Ottawa-Carleton, *National Capital Area Origin-Destination Survey* 数据来源: 渥太华查尔顿地区: 国家首都区 O-D 调查 (Ottawa: RMOC, Transportation Department, 1986)

**Table 8: Comparison of Selected Busway and LRT Ridership 表 8: 部分公交道路和轻轨的客流情况比较**

City 城市	Year Opened 开 通时间	Route Length Km 长度	Passengers/ Route km 旅客 /线路公里
<b>Exclusive Busways</b>			
公交道路	1983	31	6,452
Ottawa 渥太华	1977	16	2,658
Pittsburgh 匹兹堡			
<b>Light Rail 轻轨</b>			
Edmonton 艾德蒙顿	1978	10	2,451
Boston 波士顿	1935	7	2,029
Newark 尼瓦克	1981	30	1,196
Calgary 卡尔加里	1986	25	813
Portland 波特兰	1981	33	797
San Diego 圣地亚哥	1981	36	778
Pittsburgh 匹兹堡	1987	29	546
Sacramento 圣克拉门托	1987	33	333
San Jose 圣何塞	1985	13	224
Buffalo 巴弗洛			

Source: American Public Transit Association, Transit Fact Books and Canadian Urban Transit Association 数据来源: 美国公交协会, 公交统计和加拿大城市公交协会。

图 1:加拿大人口增长和公交使用趋势

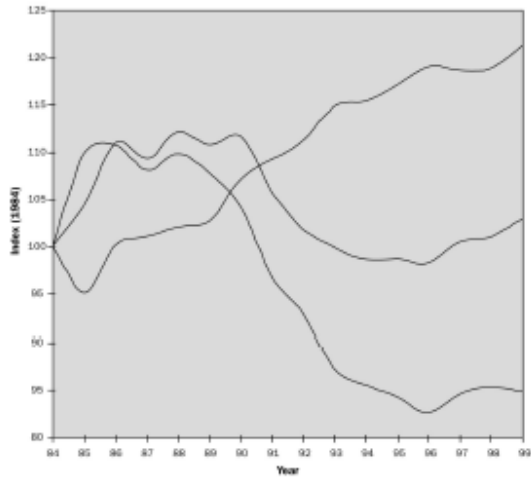
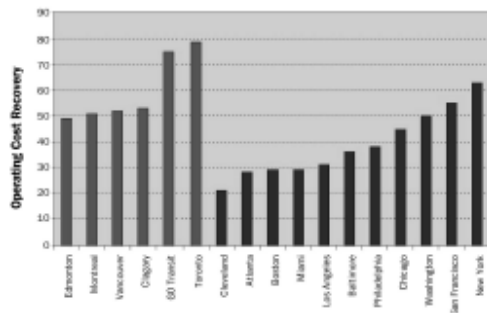


Figure 1: Trends in Canadian Population Growth and Transit Use  
Figure 1

图 2 :加拿大和美国公交运营常成本回收情况比较



(Sources: Canadian Urban Transit Association, Toronto Transit Commission, and GO Transit)

图 3: 渥太华城区和霍尔



图 4, 人口和就业机会的历史和预测

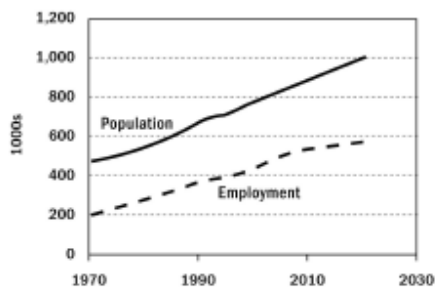


图 5: 部分政府机构示意图

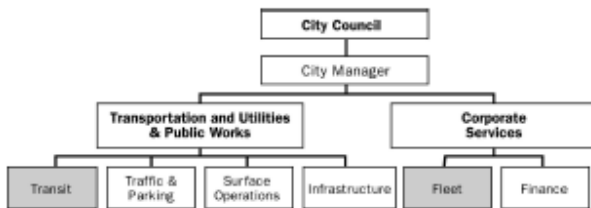


图 6: 系统线路示意图



图 7:渥太华卡尔顿公交公司 公交专用道系统和车站地图

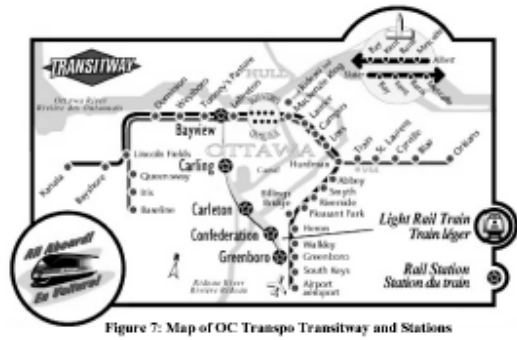


图 8 :高速入口/位于路肩上的公交车



图 9:市市中心街道上的横断面

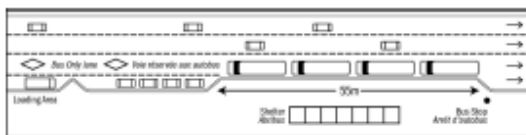




图 10 典型的公交车道表示



图 11 城市中心街道上的停车位



图 12 渥太华大学公交专用道系统车站

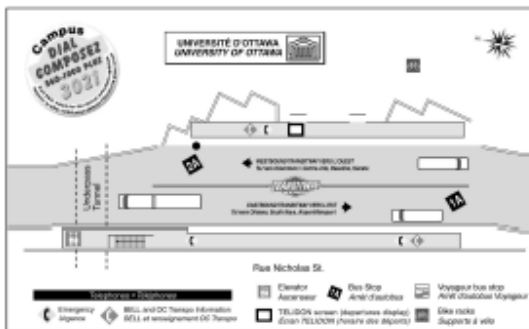


图 13 公交交专用道系统校园车站北面的风景



图 14: 公交车站设计



图 15: 位于公交专用道系统上方的人行道



图 16: 95 路运营在公交专用道和预留公交道上

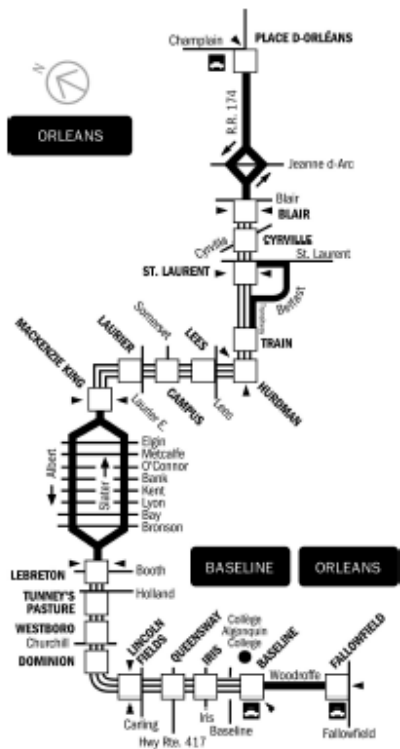


图 17: 97 路运营在公交专用道和预留公交道上



REFERENCES AND NOTES 参考文献与注释

Note: All costs in Canadian Dollars