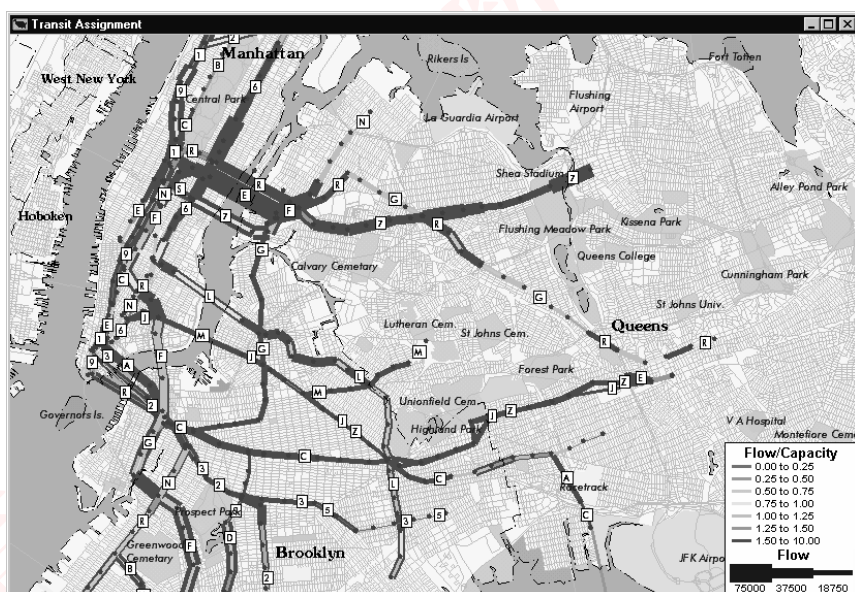


12

公交分配

公交分配模型用来估计使用公交网络中路段和路线的乘客数量，而该乘客量的大小取决于公交服务水平和车费。这些模型接受乘客需求 O-D 矩阵和公交网络等输入、然后输出公交分段上、车站层面上，路线层面上，以及合计后的乘客统计数字。TransCAD 提供了一组高级的公交网络分配程序。



本章内容

公交分配方法概述	2
执行公交分配	6
概括和合计公交分配结果	23
技术注解	33
附录：使用最优策略公交分配方法	38



公交分配方法概述

公交分配程序用来预测出行者在面对各种到达目的地的路径时所做的路径选择。在出行需求预测过程中，公交分配经常在模式选择模型运行之后执行。公交分配从估算的公交出行表开始运行，该表可能由车载调查导出，可能从计数结果估计得来，也可能由出行需求模型估计得来。

TransCAD 提供六种公交分配方法，包括三种核心方法和其他三种用以模拟其它软件结果的方法。其核心方法如下：

- All-or-nothing（全有全无）
- Pathfinder（路径搜索）
- Stochastic User Equilibrium（随机用户平衡）

All-or-nothing（AON）法将一对起迄点所有的出行者分配到连接该起迄点的最佳的一条公交路径上。Pathfinder 是对 TRANPLAN 和 EMME/2 所用方法的升级和通用化。Stochastic User Equilibrium 是使用概率计算的多重路径方法，它考虑路线容量。为了兼容，也提供了类似于 EMME/2、TRANPLAN、MINUTP 和 TP+ 中的方法。然而，由于不可能达到这些方法在原先系统中的实施条件，因而其 Caliper 版本有时不能得出与原软件完全相同的结果。每种核心方法都可以在计算路线选择时使用车费，但是模拟那些老版本规划软件的方法中不能使用车费。

公交分配中，在诸多可行路径中选择哪条路径，被假设为依赖于和路径相关的服务水平，而决定路径优选度的因素包括：行程时间，上车等候时间，换乘次数等，还可能包括其他属性，如服务可靠性等。最初的上车等待时间和路线之间的换乘等待时间通常被计为服务频率值的一半。行程时间和换乘处罚时间可以总加起来，给出代表最优路径的价值的单一数字。

最简单的公交分配方法，是将每对 O-D 的所有出行者放到耗时最少的路径上。这是一条始终点间的总行程时间最少的单独路径，包括从起点到最初车站的入口（Access）连线段、公交系统中站到站的路径（可能含有换乘），和从最后一个下车车站到目的地的出口（Egress）连线段。

但是，如果一对 O-D 间存在两条完全相同的路径，那会怎样呢？一个合理的办法是把流量对半分。更广义地说，程序在各条路径间分配流量的比例，应该与出行者对各路径的实际使用比例相同。毫不奇怪，这是个具有挑战性的问题，人们开发出了各种不同的解决办法。然而，没有一种方法是完美的。因此，理解这些方法的不同特性，很有意义。

Robert Dial 为 UTPS（Dial, 1967）设计的方法，如果不是第一个多重路径方法，那也是早期产品中应用最广泛的一个。当存在路线重叠服务时，Dial 的方法以明确考虑多重路径，因为它在公交网络中为重叠的路线段（在内存中）建立起主干路段（Trunk）。最佳路径在主干线网络中建立，根据主干路段中的路线的服务频率来分配交通流。该方法非常巧妙，因为它在确定主干线的同时也建立了最短路径树。

该算法的一个重要的特点是，当公交系统中从初始点到目的地之间有多重服务时，算出的等待时间将会减少。其想法是，合成的车间时距的效果会减少公交车的初始等待时间。当服务频繁时，这是很合理的，因为在这种情况下，车辆的到达是随机的。然而，对于两条有时刻表的，服务频度各是每小时一次的路线，而出行者又是按照时刻表选时到达时，把等待时间估计为 15 分钟，就可能太长了。



质心连接线常常用来代表入口和出口连线。路线使用路线卡片来定义，该卡片列出了每条路线走过的（公路网上的）节点。换乘只能够发生在节点处，而且公交车站被认为是放置在公路网络的交叉路口处。任何换乘点不是主干路段的开始点就是结束点。主干线的延伸不能越过换乘点。所有被用的路径都有相同的换乘点。

在原始的 UTPS 公式和 TRANPLAN 中，当几个公交线段连接相同节点并具有相同行程时间时，才能在主干路段中合并。如果在相同地点间重叠的路线之间有很小的行程时间差异，它们就不会合并。最短路径在主干线网络上求出，而在每个主干线中交通流基于路线服务频率在各路线之间分割。TRANPLAN 方法与 UTPS 方法的不同，是 TRANPLAN 用更好的方法处理换乘的处罚和禁止。

通过增加额外的功能，MINUTP 和 TP+ 软件中的路径查找方法在某种程度上对 UTPS 和 TRANPLAN 方法作了通用化。同样，该方法在内存中为路线段建立起主干路段，但是，这些主干线中的组成路线段的行程时间不必完全相同，尽管它们的端点必须相同。因此，处于不同街道上的路线段也能组成干线，但 MINUTP 和 TP+ 在定义路线时并没有明确给出街道信息，这点基本上与 UTPS 和 TRANPLAN 一样。

TP+ 使用另外一种方法来决定是否合并公交路段。基本而言，它用减少后的等待时间与车内（In-vehicle）时间的相加之和，来决定是否把一个路线段加到一条主干线中。结果是频率较高而速度较慢的路线段进入了主干线和最后的分配结果中。该方法为主干线计算合并公交时间，然后在主干网络上算出最短路径。然后，根据合并后的等待时间加上组成主干线的路线的车内时间，对流量进行分割。TP+ 使用一个容忍系数来允许更多的路段被包含到主干线中，从而使用更多的路径。

TP+ 有一套细致的功能来修改公交分配过程。其中包括大量的权重系数、模式到模式的换乘处罚和禁止，以及对出行最大长度和路线最大等待时间的限制。其中一些功能，如最大等待时间，会大大影响分配结果。例如，服务频率低，一小时来一辆的快速公车，当最大等待时间设为 5 分钟时，分配了流量后似乎像一小时来 12 辆车。像 TRANPLAN 一样，TP+ 中所有使用的路径都有相同的换乘点。相对于公交出行者行为来说，这一限制有些不太恰当。当有直达路线段或者直达路线时，TP+ 的主干路段也会出问题，产生不稳定和违反直觉的结果，尤其是最短路径不是总会有流量。

另一个识别出行者使用的多重路径的方法在 EMME/2 中实施。当存在重叠服务时，人们可能选择驶往目的地的第一辆车，这个想法激发了 Spiess 和 Florian（1989）算法。其基本假设是公交出行者从出发点到目的地的路上作出一系列决策，而不是在出发前就计划好他们的行程。在一个给定的车站处，出行者将选择能使其到达终点的预期行程时间为最小的首先到达的公交车。这一过程假定到达车站的时间是随机的，没有预先计划。因此，在一对 O-D 之间，如果把可选的路径添加到最短路径中后，等待时间和乘车时间的合并值会减少，那就添加这些额外的路径。这些计算都是基于到达目的地的总时间。该算法被称为“最优策略（Optimal Strategies）”法，从终点往回算到始点，所以从任何节点到目的地的时间都是已知的。各路线不必重叠，其线段就可以加到结果方案中。

输出的结果不是主干路段，而是每个起迄点间的一个超级路径（Hyperpath）或一个子网络（Subnetwork）图，它由被使用的公交路段组成。在分配阶段中，流量按频率分割，不受路线之间不同车内时间或其它服务属性的影响。因其性质，在其他因素不变的情况下，EMME/2 中给服务频率的权重，要超过公交服务的其他方面的权重。

PATHFINDER 方法

Pathfinderr 方法由 Caliper 开发，它概括了 TRANPLAN 方法和最优策略法。由于一些咨询者想要一个类似于其他软件中的路径属性计算（skimming）方法，于是开发



了该方法。**Pathfinder** 法的开发也来自要增加其它重要先进特征的想法，其中主要包括：更精细和现实地处理入口、出口和换乘连线，和计算最优路径时使用车费。

使用 **TransCAD** 中的 **GIS** 功能之后，可以计算任何始点地址和终点地址之间的入口和出口步行路径。即便用户感兴趣的只是计算质心节点到车站的距离，正确的步行距离可以直接得出。同样，停车换乘（**park and ride**）入口中的驾驶成分也可以在公路网络上算出，从而得出停车换乘停车场和至目的地的公交服务两者的最佳组合。

可能 **Pathfinderr** 最重要一点是将车费作为最佳路径的一个决定因素，这是通过求出含最小广义成本的路径来实现的。通过使用时间价值，将时间转化成货币，使之能与车费相结合，从而算出广义成本。**Pathfinderr** 分配可以容纳各种车费系统。

在公交分配中考虑车费十分重要，因为它是影响路线和模式选择的一个主要因素，它也使得公交分配成为一个有价值的车费研究工具。研究车费时，很重要的一点，是理解公交收入和路线使用率如何随车费变动而改变。

Pathfinderr 支持很多先进的特点，而这些特点在 **TRANPLAN** 和 **EMME/2** 中不获支持，或者很难实施。除了车费，它还包含了模式之间换乘的处罚和禁止、对换乘次数的限制、包括停车换乘入口的最优路径，以及选时换乘。**Pathfinderr** 的计算量要比早期的方法大得多。**TRANPLAN** 和 **EMME/2** 方法在使用路线的数目上显示了两个极端，而 **Pathfinderr** 方法用参数来控制添加路线到超级路径中。

在 **Pathfinderr** 方法中，重叠的具有相同车内行使时间的路线段组成主干线，这正象 **UTPS** 和 **TRANPLAN** 一样。然后，使用最优策略方法的逻辑用主干线构建超级路径，但是用了广义成本来代替行驶时间，作为路径寻找时的最小化变量。在分配时，公交流量根据超级路径中的频率进行分割。

一个取值在 0 和 1 之间的临界参数被用来对可选路线加入超级路径进行控制。该值指明了把待选路径和超级路径作成本比较时，路径的等待时间被忽略部分的比例。当然，在分配流量时不会忽略等待时间。对每一条待选路径，只要是减去被忽略的等待时间后它的总成本不大于当前超级路径的总成本，就可进入超级路径。因此，当该参数是 0 时，答案中只含有具最低成本路径的路径；当该参数是 1 时，超级路径将包含最大数目的路径。当临界参数增加时，并入的路线段是离散性地增加，而不是连续性地增加。因此，增加该参数，并不一定导致某一特定 **O-D** 对的使用路径的增加。

和从前的方法相比较，**Pathfinder** 法提供了一个更加通用且灵活的公交分配方法。然而，用户需要做一些参数设置的实验，直到得到满意的分配结果为止。

使用合并车头时距的方法的某些特征

所有上述的老方法所的一个共同特征就是，无论始终点分区内有多少车站，无论网络中有多少质心连线和出入口线，每个 **O-D** 对只使用一个上车点和一个下车点(且只有一条出口线和一条入口线)（**Pathfinder** 可以有多个下车点和多条出口线）。在分区很大时，或区内服务密集时，这是很不切合实际的。

另外重要的一点是，在决定路线使用和决定模式选择方面，这些算法十分强调调服务频率的重要性，而不强调服务质量的其它方面。尤其是，使用合并的车头时距，无疑夸大了慢速但高频率的服务的吸引力，从而贬低了低频率快速的服务。其结果是，分配时可能会把太多的流量放到含有多条路线的路径上，而忽略了可能会优于多重路线的单独路线。这个内部固有的偏差可能会限制这些方法的用途和误导公交规划工作。



所有上述方法都是一次性运行，在这些方法中公交系统的容量被忽略，因此很有可能被超出。在大的城市分区中，很多路线可能是满容量运行。在小些的城市中，也经常有一些路线至少在一个点上满容量运行。

大的公交系统中的拥挤现象影响着路线选择。而且，当客流超出调度员预计而导致车辆驻留时间增加时，公交服务水平会降低。容量限制、拥挤、和基于流量的行驶时间，在一个平衡公交分配方法中都能体现。

随机用户平衡（STOCHASTIC USER EQUILIBRIUM）方法

提供给公交分配的最后一个方法是 Stochastic User Equilibrium（SUE）方法，其中一个早期版本是上世纪八十年代 Caliper 为纽约都市区的公交机构开发的。这个程序比较先进，涉及大量计算，具有许多期望的特性。

该 SUE 方法是对公路分配 SUE 方法的延伸，在第 10 章中已经介绍了公路分配 SUE 方法及其参考文献。对于公交来说，出行者对起迄点间路径的选择，主要基于路径的总吸引度，该吸引度是由行驶时间、换乘处罚和车费计算等成分计算得出。用户需定义各种行程时间成分在正态，Logit 或均匀分布中随机扰动的误差范围。不同的行程时间成分要用不同的误差范围。SUE 是一个反复运行的方法，开始时，用随机扰动后的行程时间成分算出起迄点间的最短路径，把公交流分配到最短路径上，然后基于分配流量去更新网络路段的广义成本。在第二次反复中，重复此过程，通常会获得一条不同的路径。广义成本函数在本章的附录 C 中给出。第九章“交通分配”中“交通分配技术注释”一节介绍的连续平均法（MSA），被用来平均各反复间的流量，以产生期望的流量值。完成足够数量的反复后，由于 MSA 算法的性质，前后两次反复间的流量变化很小。

理论上，在达到随机用户平衡时，出行者无法通过改变路径来改变其期望效用。其结果是路径接受的流量成为其相对吸引度的一个函数。当误差属与正态分布时，得出流量类似于来自一个路线选择的 Logit 模型。

根据我们的经验，当存在很多可选公交路径时，SUE 分配在预测路线的使用时特别有用，即使不存在容量问题时也是如此。它可以模拟含不同服务和分额的本地线路和快速线路的混合情况。它可以使用在起迄点使用多个上车和下车车站，并提供混合的入口和出口阻抗。它还被有效地用来直接预测公交子模式的选择。

本章后面技术注释将提供有关上述各种方法的更多信息，其中描述了用于全有全无（all-or-nothing）分配、路径搜索（Pathfinder）和随机用户平衡（Stochastic User Equilibrium）方法的广义成本函数，也提供指导来运行那些为匹配其他软件而提供的传统分配方法。

选择公交分配方法

下面是在用户决定使用哪种公交分配法时应该考虑的：

- AON 公交分配不适用于大城市的系统。它可用于城市间的稀疏网络，和模拟某些类型的货运系统。使用 TRANPLAN，TP+和 EMME/2 公交分配逻辑的方法，主要用来把使用这些方法的模型移植到 TransCAD 中，且预测值基本不变。
- 大部分用户应该使用 Pathfinder 方法或 SUE 方法。Pathfinderr 方法使用更方便，计算速度更快，其实际应用更符合传统。SUE 方法比较复杂，且非传统方法，只适合高级用户。



- 所有的公交分配在使用前都应该经过测试和校准。对于测试，用户需要保证有合适的系统和分区连接性，并且在主要起迄点之间有合理的路线。
- 完成此过程的一种方法是用车上调查得来的数据来执行分配。在执行 O-D 分配前，做一次站到站分配。这个小一点的分配可以帮助用户评价其使用的路线和参数设置。
- 使用有合并车头时距的方法时，通常不因该合并不同模式的服务。出行者经常在到达上车车站之前就决定了他们要用那种模式。在这里，合并不同的服务会夸大其吸引力。
- 同样，带有长的车头时距的服务不应该合并。实验证据和逻辑告诉我们，当车头时距较长时，出行者会选择到达上车地点的时间，在这样的情况下，可以指定一个最大初始等待时间。
- 对各种不同的行程时间成分，可以使用不同的时间价值和权重。在参数设置中反映出实际行为也很重要。例如，如果出行者最多换乘两次，就应该将分配中的换乘次数的上限设为 2。
- 出行者喜好上的细小差异会导致最佳路径选择上的不同。例如，一些出行者可能嫌步行比其他模式费力，从而找靠近的车站上车或下车，即使其服务慢而总时间更长也不管。如果想要得到最准确的结果，可以考虑使用公交分配中作市场分割。
- 使用权重很流行，但取值不要太特别。等待时间和车内时间的权重之比，因该有经验基础。从模式选择模型中导出权重往往得不到真正满意的结果，因为模式选择模型的参数是以最优公交路径的特征为条件而定的，而公交路径又是建立路径中所用权重的函数。进行叙述喜好调查，是一种没有这种依赖关系的计算权重的方法。

执行公交分配

若想执行公交分配，用户需要提供：

- 一个定义路线和车站的公交路线系
- 一个从路线系建立起来的公交网络，带有完整的设置和车费结构信息
- 一个 O-D 乘客需求矩阵，带有车站到车站或者节点到节点的需求
- 一个换乘表，当用户想跟踪车站间的换乘时需要
- 一个公交路径集文件（.tps），它由公交 skimming 程序输出，当用户想加快公交分配的处理时需要。

O-D 矩阵指出了在每对起迄点间出行乘客的数量。矩阵行和纵的 ID 值必须匹配网络中的节点 ID 值或车站层中的车站 ID 值。ID 值不在网络里的矩阵单元将不被分配。

在 Pathfinder 公交分配中使用公交路径集文件

在 Pathfinder 公交分配中，可以把公交路径集文件（.tps）作为额外的输入使用。TPS 文件储存了 Pathfinder Skimming 程序产生的路径集，供分配程序直接使用。用了 TPS 文件，分配时就不必重新计算路径，从而大大减少程序的处理时间。不过一定要小心，保证 Skim 和分配程序用的网络设定没有变化，以确保 TPS 文件对分配的有效性。



公交分配的结果

公交分配程序产生一个乘客量表，显示公交网络中沿每条路线的每个车站上的乘客量。该表的每个记录对应每个路线片段，指出该片段上的乘客量。片段通过其始点和终点处的车站 ID 来识别：

Dataview5 - Transit Flows											
LRS_ID	ROUTE	FROM_STOP	TO_STOP	CENTROID	FROM_MP	TO_MP	FLOW	BaseVTT	Cost	VOC	
1	1	13	6	0	0.0045	1.7172	0.0000	4.1076	4.1076	0.0000	
2	1	6	7	0	1.7172	2.3469	90.1767	1.5082	1.5083	0.0501	
3	1	7	12	0	2.3469	2.6016	74.7343	0.6096	0.6096	0.0415	
4	1	12	5	0	2.6016	3.0466	74.6144	1.0674	1.0674	0.0415	
5	1	5	8	0	3.0466	3.3566	49.1482	0.7444	0.7444	0.0273	
6	1	8	4	0	3.3566	3.7693	49.1482	0.9921	0.9921	0.0273	
7	1	4	9	0	3.7693	4.2551	42.0438	1.1647	1.1647	0.0234	
8	1	9	10	0	4.2551	4.7116	18.9123	1.0936	1.0936	0.0105	
9	1	10	3	0	4.7116	5.2815	18.9123	1.3653	1.3653	0.0105	
10	1	3	2	0	5.2815	5.8433	0.0000	1.3455	1.3455	0.0000	
11	1	2	11	0	5.8433	6.5122	0.0000	1.6030	1.6030	0.0000	
12	1	11	1	0	6.5122	7.1677	0.0000	1.5719	1.5719	0.0000	
13	2	14	15	0	0.0054	0.6609	0.0000	1.5719	1.5719	0.0000	
14	2	15	16	0	0.6609	1.3298	0.0000	1.6030	1.6030	0.0000	
15	2	16	17	0	1.3298	1.8916	0.0000	1.3455	1.3455	0.0000	
16	2	17	18	0	1.8916	2.4674	18.3408	1.3792	1.3792	0.0102	
17	2	18	19	0	2.4674	2.9173	18.3408	1.0780	1.0780	0.0102	

分配表还显示每个路线片段的始终点处的里程标志。这个信息用来将乘客量数据作为里程标层加到地图中。在该层中，用户可以比例符号专题或颜色主题，来显示乘客量数据，或者把该数据作为标志加到地图中，来显示公交乘客量。

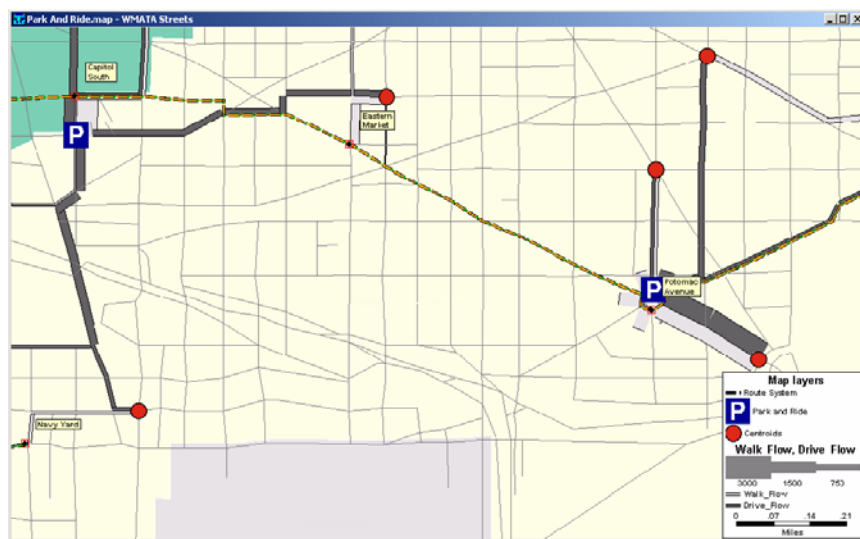
如果公交网络含有非公交路段，TransCAD 根据非公交路段产生一个流量表，每个记录对应一条非公交路段，显示路段上的正向和反向流量。该片段通过路段的 ID 值来定义。下面是一个例子：

Dataview7 - WMATA Streets+walk									
ID	Name	IVTT	WALKT	DRIVETIME	ID1	AB_Flow	BA_Flow	TOT_Flow	
46107	RIGGS PL NW	0.24	2.44	0.24	46107	2.8523	2.2500	5.1023	
46113	NEW HAMPSHIRE AVE	0.14	1.39	0.14	46113	18.9499	23.0739	42.0238	
46119	S ST NW	0.34	3.35	0.34	46119	0.0000	0.0000	0.0000	
46148	R ST NW	0.27	2.74	0.27	46148	0.0000	0.0000	0.0000	
46154	NEW HAMPSHIRE AVE	0.16	1.57	0.16	46154	21.1999	25.9262	47.1261	
46761	U ST NW	0.26	2.58	0.26	46761	32.2859	25.2947	57.5807	
46767	V ST NW	0.25	2.45	0.25	46767	0.0000	0.0000	0.0000	
22169		0.21	2.13	0.21	22169	0.0000	0.0000	0.0000	
22191		0.26	2.58	0.26	22191	0.0000	0.0000	0.0000	
22201		0.10	0.95	0.10	22201	0.0000	0.0000	0.0000	
22207	I 395	0.23	2.27	0.23	22207	0.0000	0.0000	0.0000	
22217		0.23	2.27	0.23	22217	0.0000	0.0000	0.0000	
22227		0.09	0.92	0.09	22227	0.0000	0.0000	0.0000	

此外，流量将分成步行入口(walk-access)流量、步行出口(walk-egress)流量、和步行换乘（walk-transfer）流量。如果公交网络中包含停车换乘设置，流量结果中将分出驾驶入口(drive-access)流量。下面是视图和图形举例：

Dataview3 - WMATA Streets+walk										
ID1	AB_Flow	BA_Flow	TOT_Flow	AB_Walk_Flow	BA_Walk_Flow	TOT_Walk_Flow	AB_Drive_Flow	BA_Drive_Flow	TOT_Drive_Flow	
16118	1854.0000	2002.0000	3856.0000	0.0000	2002.0000	2002.0000	1854.0000	0.0000	1854.0000	
16124	777.0000	1217.0000	1994.0000	0.0000	1217.0000	1217.0000	777.0000	0.0000	777.0000	
16130	2631.0000	3219.0000	5850.0000	0.0000	3219.0000	3219.0000	2631.0000	0.0000	2631.0000	
166789	2065.0000	2907.0000	4972.0000	0.0000	2907.0000	2907.0000	2065.0000	0.0000	2065.0000	
144553	778.3333	652.0000	1430.3333	778.3333	652.0000	1430.3333	0.0000	0.0000	0.0000	
144563	778.3333	1189.6667	1968.0000	778.3333	1189.6667	1968.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
144569	960.0000	0.0000	960.0000	960.0000	0.0000	960.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
144588	33.3333	67.0000	100.3333	33.3333	67.0000	100.3333	0.0000	0.0000	0.0000	
144663	960.0000	0.0000	960.0000	960.0000	0.0000	960.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
144669	960.0000	0.0000	960.0000	960.0000	0.0000	960.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
144676	810.0000	0.0000	810.0000	0.0000	0.0000	0.0000	810.0000	0.0000	810.0000	





驾驶流量域可以作为预分配流量域，反馈到 TransCAD 中的交通分配程序里。预分配流量是在 O-D 矩阵产生的流量之外，加到交通分配中的一个固定流量。由于主要公路 O-D 矩阵不包括停车换乘出行，加入该驾驶流量可以对停车场周围的交通量和拥挤程度作更真实的估计。如果直接使用原始的驾驶流量值，则假定每辆车中只有一个人。否则，该流量值应该先除以一个估计的车辆乘载率因子，然后再输入到交通分配中。要得到更多有关在交通分配中使用预分配流量的信息，查看第 9 章“公交分配”。要得到更多有关把停车换乘流量分配到公路网络的信息，查看本章稍后“把停车换乘流量分配到公路路网”一节。

公交分配程序有七个可选输出结果：

- 关键(选择)路段分析结果矩阵，它表明了使用特定一段公交路线的 O-D 对。
- 上车和下车计数表，它表明了在每个公交车站的上下车乘客数。
- 每个公交走廊的合并的乘客量数据，它含有共用一条道路的所有路线的合成信息。
- 带流量网络的路径属性计算矩阵，用它来估计每对 O-D 间的转乘次数、带流量下的广义成本，和任何额外的公交网络属性；公交路段属性还能够按各公交模式分别计算
- 被选路线中从起始车站到终止车站的出行表
- 在路线间或车站间换乘量表
- 车站处合计的初始或换乘等待时间表，或车站处总换乘步行时间表。

关键（选择）路段分析（Critical/Select Link Analysis）

公交分配模型能够找出其出行者使用了某些公交路段的 O-D 集。要作出关键路段分析报告，用户要在车站层中创建一个选择集，内部含有所关心的车站。

关键路段分析结果存储在一个矩阵文件中，每个矩阵相对与车站选择集里的一个车站。每个矩阵表明离开该车站时其车站所属线路上的各个 O-D 对的乘客数。



上车和下车计数（Boarding and Allighting Counts）

公交分配程序能够产生一个详细的按线路分的公交车站处的上车量和下车量表。该表能连到公交车站层，用来创建主题地图，以显示各车站处的上车和下车情况。

下面是上下车表的例子：

Dataview4 - Boarding Counts									
STOP	ROUTE	On	Off	WalkAccessOn	DirectTransferOn	WalkTransferOn	DirectTransferOff	WalkTransferOff	EgressOff
13	1	1254.0000	0.0000	1254.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
6	1	791.5000	70.0000	791.5000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	70.0000
7	1	793.5000	326.5000	115.0000	0.0000	678.5000	0.0000	325.5000	1.0000
12	1	16.5000	17.5000	16.5000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	17.5000
5	1	539.5833	393.0000	20.3333	519.2500	0.0000	393.0000	0.0000	0.0000
8	1	350.5000	119.8333	0.0000	0.0000	350.5000	0.0000	119.8333	0.0000
4	1	268.5000	623.0000	0.5000	268.0000	0.0000	622.0000	0.0000	1.0000
9	1	859.3889	641.2500	0.0000	859.3889	0.0000	641.2500	0.0000	0.0000
10	1	39.0000	122.8889	39.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	122.8889
3	1	34.5000	279.0000	34.5000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	279.0000
2	1	66.5000	535.0000	66.5000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	535.0000
11	1	22.0000	1268.5000	22.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1268.5000
1	1	0.0000	639.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	639.0000
14	2	656.0000	0.0000	656.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
15	2	1398.5000	25.5000	1398.5000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	25.5000
16	2	444.5000	90.5000	444.5000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	90.5000

合计乘客量数据（Aggregate Ridership Counts）

几个公交线路常常沿着同一条道路运行。该输出选项给出共用一条道路的所有公交线路上的合计公交乘客总量。合计乘客量的数据存储在—个表中，其形式与路线乘客量结果相似：

Dataview1 - Route Total Flow						
LRS_ID	ROUTE	FROM_MP	TO_MP	FLOW	ABFLOW	BAFLOW
1	1	0.00	0.71	27	0	27
2	1	0.71	1.20	41	5	36
3	1	1.20	2.30	78	26	52
4	1	2.30	2.37	120	45	75
5	1	2.37	2.85	135	65	70
6	1	2.85	3.22	161	81	80
7	1	3.22	3.57	170	105	65
8	1	3.57	3.80	135	90	45
9	1	3.80	4.12	110	75	35
10	1	4.12	4.25	87	55	32

该表把沿走廊某一部分上的所有公交乘客量，合计到在该走廊上的单独一条路线上。该图层自动连到路线系统，并产生一个里程标图层。用户可以用该图层上的比例符号专题或颜色主题来表明每个公交走廊中的合计乘客量，或者把该数据作为标志加到地图中，来显示合计公交乘客量。此外，合计表含有合计或按方向的乘客量，所以用户能够使用双向带宽来说明方向流量。

注意表中的路线是任意的。例如，如果有四条路线运行在两个车站之间，合计乘客量表将在四条路线中的一条上列出四条路线的总流量。所以，在分析该表中的结果时要仔细。

在分配过程中对带流量网络作路径属性计算

使用在第 11 章公交网络、最佳路径和路径属性中讨论过的程序，可以对带流量网络作路径属性计算（Skimming）。换种方法，也可让公交分配程序记下公交网络各属性，然后在一个矩阵文件中报出结果。本选项允许对前章所描述的不同变量进行估计。然而，应该注意，该选项给出的路径属性计算估计值，与第 11 章中介绍的用于多重路径、平衡或两者都有的公交分配方法的程序给出的估计值不同。本选项是为用户平衡（User Equilibrium）和随机用户平衡（Stochastic User Equilibrium）方法提供路径属性计算。



对于随机用户平衡分配，路径属性计算提供对各属性期望值的估计。这是在分配过程中计算出来的，因此大大增加了计算负担。

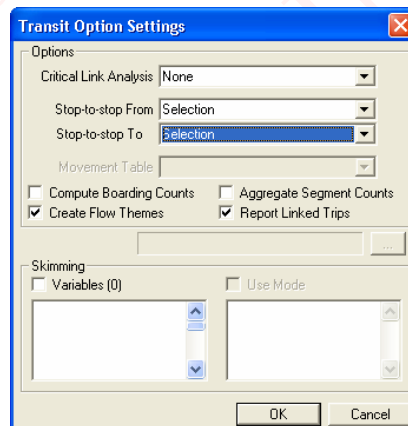
作路线 O-D 报告的路线（Line O-D Routes）

公交分配程序能够产生一个表，来显示一条路线上的车站到车站之间的 O-D 出行。要激活该选项，用户先要在路线图层中创建一个选择集，该选择集包括想要在该报告中分析的路线。下表是计算结果的一个例子：

ROUTE	[ON STOP]	[OFF STOP]	VOLUME
17	74	68	85.1438
17	74	13	58.7723
17	68	13	56.4424
25	32	34	12.3502
25	32	45	9.9020
25	32	78	4.5742
25	32	75	32.6814
25	32	72	9.0051

车站到车站流量报告（Stop-to-Stop Volume Reports）

使用 Pathfinder 时，用户可以选取“车站到车站流量报告”的选项。车站到车站流量选项跟踪从一组“from”车站到另一组“to”车站的公交流量。要激活该选项，用户需要在路线车站图层中创建一个“from”车站选择集和一个“to”车站选择集。报告的流量要么是“连接”的，或者是“不连接”的。所谓连接的流量，是指“from”车站是其第一个上车车站，而“to”车站是其最后一个下车车站。所谓不连接的流量，是指“from”车站是其第一个上车车站或换乘上车车站，而“to”车站是其换乘下车车站或最后一个下车车站。用户在“Transit Assignment Pathfinder”对话框的选项设定中，选取“from”车站选择集，选取“to”车站选择集，再选定是否要连接的流量：



公交分配完成后，TransCAD 给出一个“车站到车站流量报告”矩阵：



Matrix5 - Stop-stop Matrix (Total)								
	156	157	160	161	211	212	217	223
156	0.00	330.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
157	0.00	0.00	49.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
160	0.00	49.00	0.00	69.00	0.00	0.00	0.00	0.00
161	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
211	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
212	0.00	0.00	0.00	0.00	39.00	0.00	95.00	0.00
217	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
223	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
224	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
225	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
231	--	--	--	--	--	--	--	--
236	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
244	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
250	--	--	--	--	--	--	--	--

在上面的矩阵中，有 330 位乘客从 156 号车站上车，从 157 号车站下车。

在上车一下车报告矩阵中的流量，按“from”车站的上车模式和“to”车站的下车模式进一步分层。分层结果在流量输出矩阵文件里附加的矩阵中给出。

没有选择“Report Linked Trips”时，附加的矩阵是：

- 总计 (Total)
- 驾驶入口—直接换乘 (DriveAccess - DirectTransfer)
- 驾驶入口—步行换乘 (DriveAccess - WalkTransfer)
- 驾驶入口—出口 (DriveAccess - Egress)
- 步行入口—直接换乘 (WalkAccess - DirectTransfer)
- 步行入口—步行换乘 (WalkAccess - WalkTransfer)
- 步行入口—出口 (WalkAccess - Egress)
- 直接换乘—直接换乘 (DirectTransfer - DirectTransfer)
- 直接换乘—步行换乘 (DirectTransfer - WalkTransfer)
- 直接换乘—出口 (DirectTransfer - Egress)
- 步行换乘—直接换乘 (WalkTransfer - DirectTransfer)
- 步行换乘—步行换乘 (WalkTransfer - WalkTransfer)
- 步行换乘—出口 (WalkTransfer - Egress)

譬如，驾驶入口—直接换乘记录下的出行，从驾驶入口，在“from”车站上车，在“to”车站下车，然后直接换乘到另一条路线。如果 Pathfinder 的设定不包括停车驻乘，则不包括三个驾驶入口的矩阵。

选择“Report Linked Trips”时，输出的矩阵是：

- 总计 (Total)
- 驾驶入口 (DriveAccess)
- 步行入口 (WalkAccess)

如果设定不包括停车驻乘，则不包括驾驶入口的矩阵。

换乘表 (Movement Table)

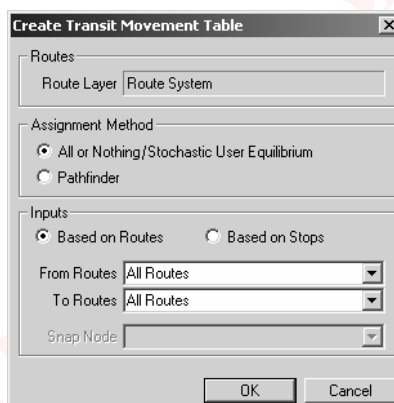
公交分配程序能够产生一个表，来显示指定车站路线间的换乘流量，以及通过一个指定车站的所有路线间的换乘。本选项只用于 All or Nothing、Stochastic User Equilibrium 和 Pathfinder 分配法(前两种方法共称为 Shortest Path 方法)。



Shortest Path 和 Pathfinder 方法中的输入换乘表是不同的。对于 Pathfinder 方法来说，换乘表有 4 个整数域，分别是 FROM_LINE, ALIGHT_STOP, BOARD_STOP, 和 TO_LINE。然而对于 Shortest Path 方法来说，换乘表包括 FROM_LINE, TO_LINE 和 AT_STOP 三个域。所以，和 Shortest Path 方法不同，在 Pathfinder 方法中跟踪的换乘可以包括在 ALIGHT_STOP 和 BOARD_STOP 之间的步行换乘。

创建一个输入公交换乘表

用户可以手动创建换乘表，也可以使用 *Transit-Create Transit Movement Table* 命令来建表。在调用该对话框之前，用户可能要先创建一个路线或车站选择集，当作换乘表的基础。创建换乘表的对话框如下：



首先选择分配方法，然后选择换乘表是基于路线或车站上。注意，如果选择了车站选项，则 Snap Node 下拉列表就会被激活，这时用户需要选择车站图层中一个域，域中给出与各车站相对应的节点 ID。需要该域是因为被合并到相同节点的所有车站都得到相同的处理，所以当两个车站被合并到相同节点时，换乘表不会包含有关它们的多个记录。而且，在上面的对话框中，Pathfinder 方法中可用的车站选项是 From Stops 和 To Stops，Shortest Path 方法中的车站选项仅仅是 At Stops 选项。

下面是两个换乘表的例子，一个用于 Pathfinder（手动建立），另一个用于 Shortest Path 方法（使用上诉工具建立）。

FROM_LINE	ALIGHT_STOP	BOARD_STOP	TO_LINE
1	--	--	36
32	--	--	3
--	--	214	--
--	9	--	--

Pathfinder 方法中的换乘表

FROM_LINE	TO_LINE	AT_STOP
--	--	7
--	--	12
--	--	5
--	--	8
--	--	4

Shortest Path 方法中的换乘表

在 Pathfinder 方法的例子中，将计算从路线 1 到路线 36 和从路线 32 到路线 3 的换乘，期间可以经过任何车站。此外，所有路线的换乘，只要其上车车站的合并节点与车站 214 的相同，或是其下车车站的合并节点与车站 9 的相同，都会包括到分析中。

在 Shortest Path 例子中，所有的换乘，只要换乘车站的合并节点与 7、12、5、8 等车站的合并节点相同，都会被报出。

注意，输出换乘表和输入换乘表具有相同的域，只是多了一个报告换乘量的域。下面的输出换乘表由上面的 Shortest Path 例子生成。



Dataview1 - MOVEMENT FLOW			
FROM_LINE	TO_LINE	AT_STOP	VOLUME
1	1	7	85.3674
1	1	12	88.1973
1	36	5	4.8913
1	1	5	40.3600
1	37	5	42.9460
1	1	8	47.3476
1	1	4	35.0171
1	34	4	12.2175
1	1	9	14.2712
1	30	9	20.7459
1	1	10	22.2507
32	32	233	0.0754
32	32	235	2.3200

个人时间表（Person-Time Tables）

公交分配程序可以报告车站处的总等待时间和步行时间。该选项可以跟踪所有初始等待时间、换乘时间或者出行的换乘步行时间，而且将它们的车站层面上进行汇总，其输出表与右侧例子相类似。

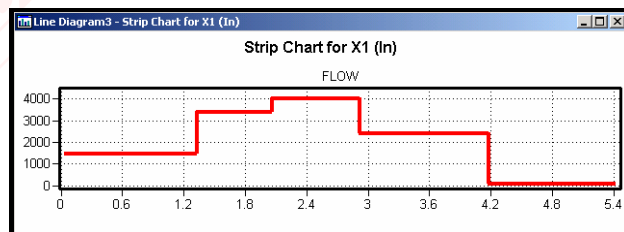
第三个域的名字取决于所选的个人-时间输出。

Dataview1 - Stop Times		
STOP	ROUTE	XFER_WAIT
266	37	24.7797
211	30	6.5515
172	22	36.9185
161	20	18.7220
258	36	34.9319
213	30	390.1573
270	37	406.2829
237	33	0.2652
259	36	31.3290

很多上述结果都可以使用地图进行绘制，并且显示在 TransCAD 中。例如，分配表可以连接到路线系统中，可以使用比例符号专题（scaled-symbol）来显示每条路线的分配流量，其结果类似下面的地图：

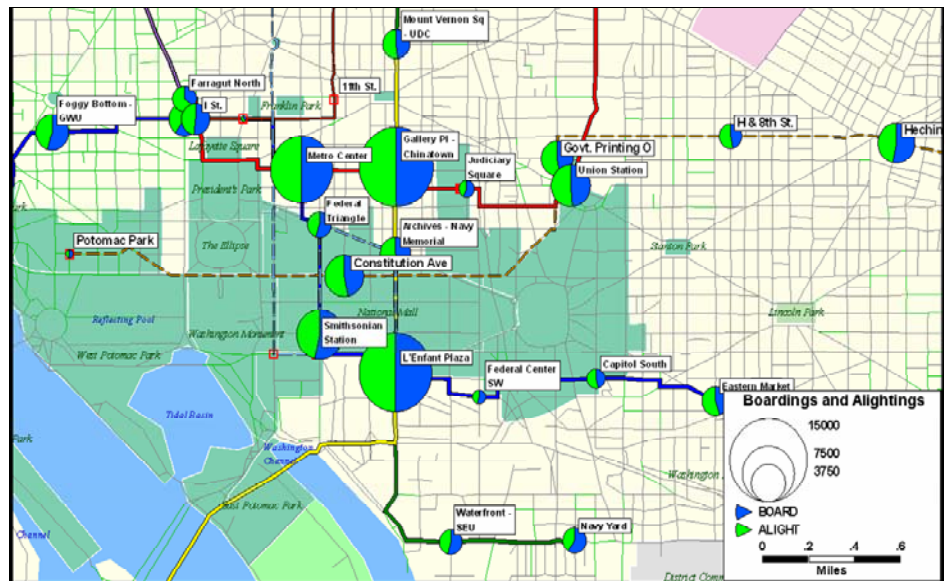


也可以使用一个截面图（Cross section diagram）来显示路线流量，如下图：



上车计数表可以连接到车站表中，或者在节点层上合计后，按节点或按车站显示上下车流量。饼形专题图可用来显示上下车量，如下图所示：





有关产生以上和其他结果的说明，可以查阅本章后面的“显示公交分配结果”一节。

并不是所有的分配方法都能作所有这些输出。下表说明了每种方法可以实现的输出：

	All or Nothing	SUE	Optimal Strategies	Pathfinder	TP+	Tranplan
关键路段分析	有	有	有	有	有	有
上下车计数	有	有	有	有	有	有
合计乘客量	有	有	无	有	无	无
附加属性矩阵	有	有	有	有	有	有
路线 O-D	有	有	无	无	无	无
换乘量	有	有	无	有	无	无
车站个人时间	有	有	无	无	无	无

执行 All or Nothing 和 Pathfinder 分配

◆ 为执行公交分配作准备

1. 打开或创建一个包含公交线路或车站图层的地图。
2. 如果用户计划使用选项来创建相应的输出表或矩阵，则打开所需要的输入表格和在路线和车站图层上创建所需的选择集。
3. 打开或创建一个 O-D 需求矩阵，它指出节点到节点或车站到车站的需求流量。



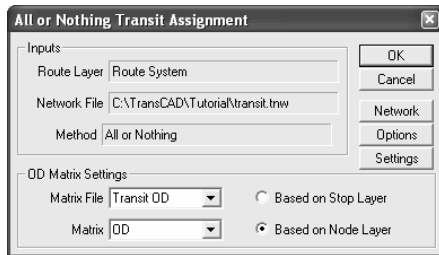
4. 打开或创建一个公交网络，然后调用程序来使用 **Transit Network Settings** 对话框，进而为所用的分配方法设置网络和定义车费结构。这些程序在第 11 章“公交网络、最佳公交路径和路径属性”中的“设定公交网络”一节里被描述。

◆ 执行 **All or Nothing** 公交分配

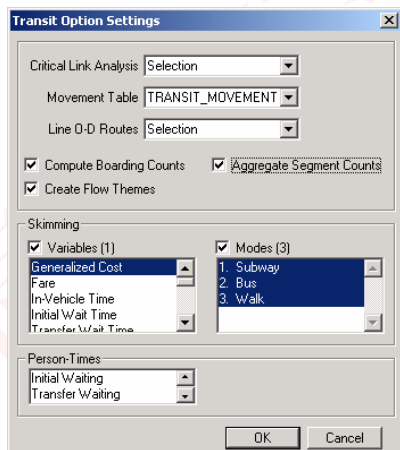
1. 首先执行上面“为执行公交分配作准备”一段中所描述的步骤。
2. 把地图选作当前窗口，然后从工具栏中的下拉列表中选择路线系统图层。2..
3. 选择 **Transit-Assignment-All or Nothing** 打开 All or Nothing Transit Assignment 对话框。

注意:

要想获取有关用 Settings 按钮保存您的设置的信息，请参考第十五章“数据准备和规划工具”中的“保存和实用程序设置”一节。



4. 从 Matrix File 和 matrix 下拉列表中选择 O-D 矩阵文件和矩阵。
5. 单击 Based on Stop Layer 或 Based on Node Layer 选项按钮，以选择 O-D 矩阵类型。
6. 单击 Options 来打开 Transit Option Settings 对话框。



选择一个或多个输出选项:



想要进行的操作 ...	如何去做 ...
计算关键路段流量 使用换乘表	从 Critical Link Analysis 下拉列表中选择车站的一个选择集。 从 Movement Table 下拉列表中选择一个要使用的换乘表来计算路线换乘量。
计算路线上的 O-D 值	在 Line O-D Routes 下拉列表中选择一个路线的选择集来计算路线内部的 O-D 值。该方法在 Optimal Strategies 和 Pathfinder assignment 中被关闭。
计算上车和下车量	选定 Compute Boarding Counts 框。
显示公交和步行流输出	选定 Create Flow Themes 框。
合计路段流量	选定 Aggregate Segment Count 框。
作附加属性计算	选定 Variables 框，从 Variables 滚动菜单中选择想要包含到 Skims 矩阵文件中的所有属性。如果用户在网络设置中包含了一个模式表，那么他还可以通过选定 Modes 框和在 Modes 滚动菜单中选择要 Skim 的模式，来按模式计算附加属性
输出个人-时间	在 Person-Times 滚动列表中选择用户想要的个人时间输出类型

单击 OK 返回到 Transit Assignment 对话框。

- 单击 OK。TransCAD 显示 Output File Settings 对话框。对各输出文件作出如下的使用（use）、改名（rename）、或覆盖（overwrite）的选择：

如果情形如下 ...	如何去做 ...
In Use 或 Exists 但文件需保存	点击 Save As，选择一个文件夹，输入文件名，然后点击 Save。现在文件状态 Status 将变成 New。
Exists 但文件可以被覆盖	选择 Overwrite。文件状态 Status 将变成 Overwrite。如果用户要覆盖全部状态为 Exists 的文件，选择 Overwrite All。

- 单击 OK。TransCAD 执行公交分配，为公交路段创建一个流量表，为非公交路段创建一个流量表，创建一个名为 Transit Flows 的新地图层，创建选项的输出表和矩阵，在数据视窗中显示公交流量，最后显示一个 Results Summary 对话框：

想要进行的操作 ...	如何去做 ...
查看任何警告	单击 Show Warning 后使用滚动条查看文件底部。在提示时选择 Notpad 程序。
查看报告	单击 Show Report 后使用滚动条查看文件底部。在提示时选择 Notpad 程序。
关闭对话框	单击 Close。

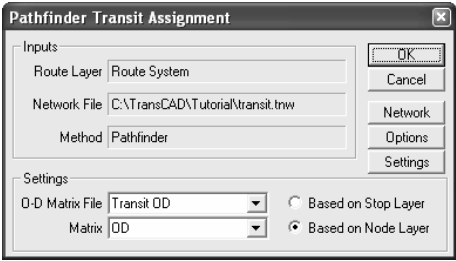
如果 Create Flow Themes 选项被选定，TransCAD 将在公交流和非公交流上创建比例符号主题图。

◆ 执行 Pathfinder 公交分配

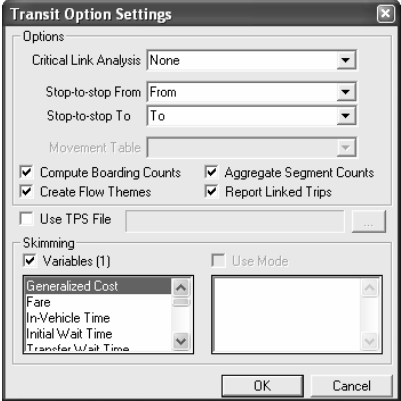
- 执行上面“为执行公交分配作准备”一段中所描述的步骤。
- 把地图选作当前窗口，然后从工具栏中的下拉列表中选择路线系统图层。
- 选择 Transit-Assignment-Pathfinder 来显示 Pathfinder Transit Assignment 对话框。



注意:
要想获取有关用 Settings 按钮保存您的设置的信息, 请参考第十五章“数据准备和规划工具”中的“保存和实用程序设置”一节。



4. 从 Matrix File 和 matrix 下拉列表中选择 O-D 矩阵文件和矩阵。
5. 通过单击 Based on Stop Layer 或 Based on Node Layer 选项按钮来选择 O-D 矩阵类型。
6. 单击 Options 来显示 Transit Option Settings 对话框。



选择一个或多个输出选项:

想要进行的操作 ...	如何做 ...
计算关键路段流量	从 Critical Link Analysis 下拉列表中选择车站的一个选择集。
使用换乘表	从 Movement Table 下拉列表中选择要使用的换乘表来计算路线换乘量。
计算上车和下车量	选定 Compute Boarding Counts 框。
显示公交和步行流输出	选定 Create Flow Themes 框。
合计路段流量	选定 Aggregate Segment Count 框。
作附加属性计算	选定 Variables 框, 从 Variables 滚动菜单中选择想要包含到 Skims 矩阵文件中的所有属性。如果用户在网络设置中包含了一个模式表, 那么他还可以通过选定 Modes 框和在 Modes 滚动菜单中选择要 Skim 的模式, 来按模式计算附加属性
使用 Transit Path Setting 文件	选定 Use TPS file 框, 或单击 选择一个 TPS 文件。该 TPS 文件在公交 skimming 过程中创建, 用在分配时能大大加快分配程序的运行。

单击 OK 返回到 Transit Assignment 对话框。

7. 单击 OK。TransCAD 显示 Output File Settings 对话框。对各输出文件作出如下的使用 (use)、改名 (rename)、或覆盖 (overwrite) 的选择:



如果情形如下 ...	如何去做 ...
In Use 或 Exists 但文件需保存	点击 Save As, 选择一个文件夹, 输入文件名, 然后点击 Save。现在文件状态 Status 将变成 New。
Exists 但文件可以被覆盖	选择 Overwrite。文件状态 Status 将变成 Overwrite。如果用户要覆盖全部状态为 Exists 的文件, 选择 Overwrite All。.

8. 单击 OK。TransCAD 执行公交分配, 为公交路段创建一个流量表, 为非公交路段创建一个流量表, 创建一个名为 Transit Flows 的新地图层, 创建选项的输出表和矩阵, 在数据视窗中显示公交流量, 最后显示一个 Results Summary 对话框:

想要进行的操作 ...	需做 ...
查看任何提示	单击 Show Warning 后使用滚动条查看文件底部。在提示时选择 Notepad 程序。
查看报告	单击 Show Report 后使用滚动条查看文件底部。在提示时选择 Notepad 程序。
关闭对话框	单击 Close。

如果 Create Flow Themes 选项被选定, TransCAD 将在公交流和非公交流上创建比例符号主题图。

执行随机用户平衡 (SUE) 分配

随机用户平衡 (Stochastic User Equilibrium) 方法需要输入更多的公交网络参数。这些额外的公交网络参数构成了路段广义成本处罚函数 (link generalized cost penalty function) 的基础, 在路线变得拥挤时它可以增加公交网络中的路段广义成本。路段处罚函数描述了如下三种情况:

- 随着拥挤程度的增加, 乘客舒适度降低
- 车上拥挤导致车站驻留时间增加
- 车上载客量到达设计容量时, 乘客有可能上不了车

这些参数的值可以在 Transit Assignment 对话框中直接输入。一些额外的设置让用户可以在路线、模式或全局的级别上指定拥挤参数和误差项。TransCAD 总是先寻找路线级别的值。如果 TransCAD 找到该属性值, 就会使用它。如果没有属性值, 原因可能如下:

- 在原始表中没有相应的域
- 没有在下拉列表中选择域, 而是选了 “None”
- 存储在表中的值空白

这时, 如果在 Modes tab 中选中了模式选项, TransCAD 将在模式表中查找该值。如果在模式表中还是没有找到该值, 就会使用全局值。

SUE 方法使用了拥挤参数、误差项参数和可选的驻留时间参数。用户可以在公交路段行驶时间上、初始路线车头时距上和换乘路线车头时距上定义误差项。用户还可以为所有误差项定义误差分布函数, 可选范围包括 Normal、Gumbel 或者 Uniform 分布函数。

下表描述了各个拥挤参数:



参数	描述
Iterations (迭代)	执行的最大迭代次数
Convergence (收敛)	如果两次循环的结果差异小于此参数，则停止运行循环
Alpha	BPR 乘客延迟函数的 Alpha 参数
Beta	BPR 乘客延迟函数的 Beta 参数
Capacity	BPR 乘客延迟函数的路线容量参数
On Volume Dwelling	每个上车乘客的延迟分钟数
Off Volume Dwelling	每个下车乘客的延迟分钟数
Link Time Error	路段行驶时间的百分比误差
Init Headway Error	初始等待时间的百分比误差
Xfer Headway Error	换乘等待时间的百分比误差
Init Headway Function	用来为初始等待产生误差分布的随机函数
Xfer Headway Function	用来为换乘等待产生误差分布的随机函数
Link Function	用来为路段时间产生误差分布的随机函数

在本章最后“随机用户平衡公交分配的成本函数”一节中，将详细讨论控制随机用户平衡方法的成本公式和 SUE 方法中的拥挤参数等。

◆ 执行 **Stochastic User Equilibrium** 公交分配

1. 执行“为执行公交分配作准备”一段中所描述的步骤。
2. 把地图选作当前窗口，然后从工具栏中的下拉列表中选择路线系统图层。
3. 选择 **Transit-Assignment-Stochastic User Equilibrium** 来显示 Stochastic User Equilibrium Transit Assignment 对话框。

注意：
要想获取有关
Settings 按钮保存
您的设置的信
息，请参考第十五
章“数据准备
和规划工具”中
的“保存和实用
程序设置”一
节。

4. 从 Matrix File 和 matrix 下拉列表中选择 O-D 矩阵文件和矩阵。



- 通过单击 **Based on Stop Layer** 或 **Based on Node Layer** 选项按钮来选择 O-D 矩阵类型。
- 在 **Iterations** 编辑框中定义最大迭代数目。
- 在 **Convergence** 编辑框中定义收敛值。
- 输入 **Alpha**、**Beta** 和 **Capacity** 拥挤参数。
- 输入 **On Volume** 和 **Off Volume** 驻留参数。
- 输入 **Link Time**、**Init Headway** 和 **Xfer Headway** 的误差项值。
- 选择 **Init Headway**、**Xfer Headway** 和 **Link** 随机分布函数。
- 单击 **Options** 来显示 **Transit Option Settings** 对话框，然后选择一个或多个输出选项：

想要进行的操作 ...	如何去做 ...
计算关键路段流量	从 Critical Link Analysis 下拉列表中选择车站的一个选择集。
使用换乘表	从 Movement Table 下拉列表中选择一个要使用的换乘表来计算路线换乘量。
计算路线上的 O-D 值	在 Line O-D Routes 下拉列表中选择一条路线的选择集来计算路线内部的 O-D 值。该方法在 Optimal Strategies 和 Pathfinder assignment 中被关闭。
计算上车和下车量	选定 Compute Boarding Counts 框。
显示公交和步行流输出	选定 Create Flow Themes 框。
合计路段流量	选定 Aggregate Segment Count 框。
作附加属性计算	选定 Variables 框，从 Variables 滚动菜单中选择想要包含到 Skims 矩阵文件中的所有属性。如果用户在网络设置中包含了一个模式表，那么他还可以通过选定 Modes 框和在 Modes 滚动菜单中选择要 Skim 的模式，来按模式计算附加属性
输出个人-时间	在 Person-Times 滚动列表中选择用户想要的个人时间输出类型。

注意：在 SUE 方法中上下车计数输出是自动产生的。

单击 **OK** 返回到 **Transit Assignment** 对话框。

- 单击 **OK** 来显示 **Output File Settings** 对话框。对各输出文件作出如下的使用（use）、改名（rename）、或覆盖（overwrite）的选择：

如果情形如下 ...	如何去做 ...
In Use 或 Exists 但文件需保存	点击 Save As ，选择一个文件夹，输入文件名，然后点击 Save 。现在文件状态 Status 将变成 New 。
Exists 但文件可以被覆盖	选择 Overwrite 。文件状态 Status 将变成 Overwrite 。如果用户要覆盖全部状态为 Exists 的文件，选择 Overwrite All 。.

- 单击 **OK**。TransCAD 执行公交分配，创建一个流量表，创建一个名为 **Transit Flows** 的新地图层，创建选项的输出表和矩阵，在数据视窗中显示公交流量，最后显示一个 **Results Summary** 对话框：

想要进行的操作 ...	需做 ...
查看任何提示	单击 Show Warning 后使用滚动条查看文件底部。在提示时选择 Notpad 程序。
查看报告	单击 Show Report 后使用滚动条查看文件底部。在提示时选择 Notpad 程序。
关闭对话框	单击 Close 。



练习 ... 60 秒自学指南:
执行 SUE 公交分配 (Stochastic User Equilibrium Transit Assignment)

1. 选择 **File-Open**, 然后打开帮助文件夹中的 TRANSIT ASSIGNMENT.WRK 工作空间。
2. 从工具栏上下拉列表中选择 **Route System**。
3. 如果菜单栏中不出现 **Transit**, 选择 **Procedures-Transit**。
4. 选择 **Transit-Transit Assignment Stochastic User Equilibrium** 来显示 Transit Assignment (UE) 对话框。
5. 单击 **Based On Node Layer** 单选项按钮。
6. 检验设置是否正确: Alpha 的全局值是 0.15, Beta 是 4.0, 容量是 1000。
7. 单击 OK 显示 Output File Settings 对话框。
8. 单击 **Overwrite All** 后单击 OK。TransCAD 执行公交分配、估计公交和合并流量、上下车计数, 然后显示这些估计值, 并用专题图显示公交和非公交流量, 最后显示 Results Summary 对话框。
9. 单击 **Close** 来关闭 Results Summary 对话框。
10. 选择 **File-Close All** 然后单击 **No** 来关闭地图、数据视窗和矩阵。

练习 ... 60 秒自学指南:
执行 路径搜索公交分配 (Pathfinder Transit Assignment)

1. 选择 **File-Open**, 然后打开帮助文件夹中的 TRANSIT ASSIGNMENT.WRK 工作空间。
2. 从工具栏上下拉列表中选择 **Route System**。
3. 如果菜单栏中不出现 **Transit**, 选择 **Procedures-Transit**。
4. 选择 **Transit-Transit Assignment Pathfinder** 来显示 Transit Assignment 对话框。
5. 单击 **Based On Node Layer** 单选项按钮。
6. 单击 OK 显示 Output File Settings 对话框。
7. 单击 **Overwrite All** 后单击 OK。TransCAD 执行公交分配、估计公交和合并流量、上下车计数, 然后显示这些估计值, 并用专题图显示公交和非公交流量, 最后显示 Results Summary 对话框。
8. 单击 **Close** 来关闭 Results Summary 对话框。
9. 选择 **File-Close All** 然后单击 **No** 来关闭地图、数据视窗和矩阵。

显示公交分配结果

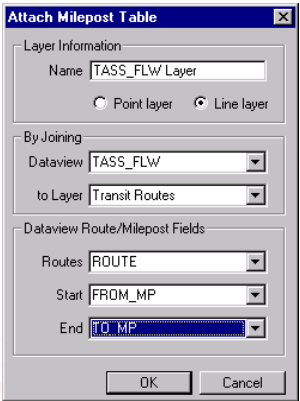
公交分配程序能够自动地把分配流量表链接到路线系统中, 然后显示结果。用户可以手动使用 **Route System-Linear Referencing-Attach** 的命令来显示结果; 更多信息请查看 TransCAD 用户手册第 17 章“线性参考系”中的“创建里程标层”一节。

◆ 显示公交分配结果

1. 打开用户的路线系统和公交分配结果流量表。
2. 从工具栏中的下拉列表中选择路线系统图层。
3. 选择 **Route System-Linear Referencing-Attach** 来打开 Attach Milepost Table 对话框。



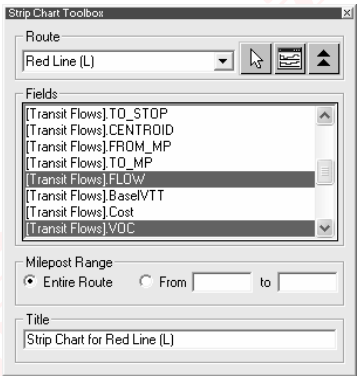
- 单击 **Line Layer** 单选项按钮。
- 从 **Dataview** 下拉列表中选择包含流量结果的数据视图。
- 从 **To Layer** 下拉列表中选择路线系统图层。
- 从 **Routes** 下拉列表中选择 **ROUTE**。
- 从 **Start** 下拉列表中选择 **FROM_MP**。
- 从 **End** 下拉列表中选择 **TO_MP**。
- 单击 **OK**。




TransCAD 将流量表链接到路线系统中，然后创建一个新的图层。用户现在能够在任何 TransCAD 主题中显示流量结果。

◆ 显示路线的乘载断面图（ Cross Section Load Profile ）

- 依照上面“显示公交分配结果”中所述指令将流量表链接到用户的路线系统中。
- 从工具栏中的下拉列表中选择路线系统图层。
- 选择 **Route System-Linear Referencing- Strip Chart** 来打开 Strip Chart（带状分布图）对话框。




- 用下列方法之一选择路线：

想要进行的操作 ...	如何去做 ...
从列表中选一条路线	在 Route 下拉列表中选择
在地图上选一条路线	单击“选路线”工具  以激活它，然后单击一条路线

- 如果需要，单击  来显示更多设定：

想要进行的操作 ...	如何去做 ...
选择作图的域	在 Fields 滚动列表里选取
选择作图路线上的一段	在 Milepost Range 单选项框里，或者选 Entire Route （整条路线），或者选 From...To （部分路线）并在 From 和 To 编辑框里填上开始和结束的里程标值
编辑图的标题	在 Title 编辑框里作改动

- 单击 。TransCAD 在新的视窗里显示带状分布图。



7. 要创建更多的带状分布图，回到第四步。否则，单击 Close 按钮以关闭 Strip Chart 工具箱。

概括和合计公交分配结果

TransCAD 提供几种方式来概括和合并公交分配结果。用户可以：

- 使用 **Route System-Utilities-Compute Route Attributes** 命令来计算路线属性，更多信息请查阅 TransCAD 用户手册第 16 章“路线系统”中“计算路线属性”一节。
- 用一个路线属性来充填一个线图层域，即把一个路线图层的属性，充填到线图层中额外的一个数字域中；用户还可以使用路线图层中的车头间距和小汽车当量（PCE）信息来计算线图层中的(对应于公交车流量)的每小时车流量。
- 合计节点的上下车（on/off）计数，即使用上车计数表来合计基础线数据库节点图层中的上下车计数，产生交叉路口处总的上车和下车流量。
- 按路线合计上下车计数，即使用上车计数表来合计路线表中的上下车计数，产生各条路线总的上下车数。
- 使用上下车计数和公交流量表，用户能够在路线、模式，和车站域的级别上，计算上车、下车、乘客里程、乘客时间和路线的累计乘客数。
- 创建公交报告，即使用公交流量表和路线系统来创建一个合计流量表，该表类似于公交分配程序的合计流量表
- 为走廊和道路合计公交分配结果，即使用路线系统和公交分配流量表来创建一个合计流量表
- 把停车换乘（Park and Ride）出行分配到公路网络上，即把来自公交分配的驾驶流量作为预分配流量用在交通分配中，或把停车换乘 O-D 矩阵转换成停车换乘 OP（Origin—起点质心，Parking Node—停车场）矩阵，然后把它与公路 O-D 矩阵合并。

用一个路线属性来充填一个线图层字段

用户可以在路线图层中选择一个属性，然后把该属性充填到线图层中一个额外的数字域中。所有组成路线的线段将得到该路线属性。用户可以使用其结果来回答如下问题：

- 这些线段上的路线总乘客量是多少？
- 这些线段上有多少公共汽车？

如果线段为多条路线所用，则按路线累加结果。例如，如果一个线段为路线 1，2 和 3 所用，而这些路线上的乘客量分别是 30，50 和 80，结果该线段上的总乘客量是 160。

由于路线具有方向性，属性按方向来充填。用户定义两个数字域来实现，一个用于结果的“AB”方向(于线段的拓扑方向相同)，另一个用于结果的“BA”方向(同线段的拓扑方向相反)。

在给出路线上的车头间距（Headway）和小汽车当量(PCE)信息的情况下，用户还能够计算线图层中每小时的车流量。



在用户想要在公路网络上预分配公共汽车流量,这是很有用的。车流量通过下面的公式估算:

$$Flow = PCE \times TimeUnits / Headway$$

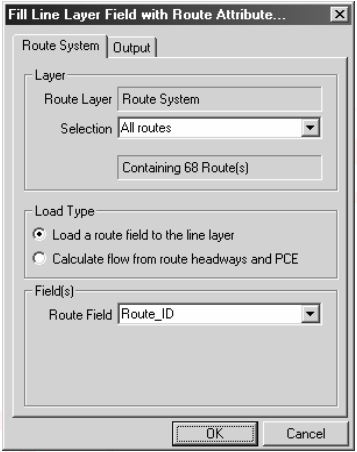
其中:

TimeUnits (时间单位) = 1 小时、60 分钟、或 3600 秒。

对于每条路线,用户需要在适当的时间单元(小时、分钟和秒)上,定义出服务于该路线的车辆的平均 PCE 以及路线的车头间距。

◆ 使用一个路线属性来充填一个线图层域

- 1. 确认用户的工作图层是一个路线系统图层,而且在基础线图层中至少有两个额外的数字域。
- 2. 选择 **Transit-Fill Line Layer Field with Route Attribute** 来显示 Fill Line Layer Field with Attribute (用属性充填线图层域) 对话框。

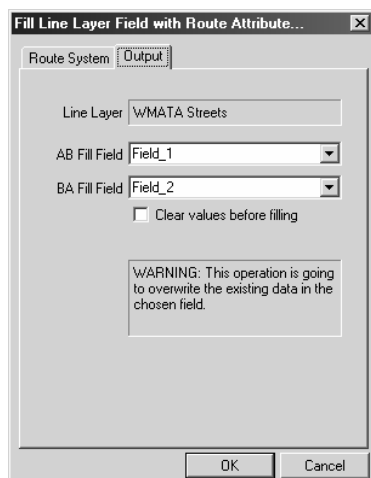


- 3. 从 Selection 下拉列表中,选择 All Routes (所有路线),或者选择一个用户希望放入线图层的路线选择集。
- 4. 按下表选择装填类型:

想要进行的操作 ...	如何去做 ...
装填一个路线域	单击 Load a route field to the line layer 单选项按钮,从 Route Field 下拉列表中选择装填的域
计算流量	单击 Calculate flow from route head and PCE 选项按钮;在各个下拉列表中,选择路线图层中代表路线车头间距和路线的 PCE 的域,并选择车头间距是否用秒、分和小时单位

- 5. 单击 Output 标签来显示 Output 页。





6. 从 AB Fill Field 和 BA Fill Field 下拉列表中，选择线图层中分别用于充填 AB 和 BA 方向上的结果的域。
7. 如果用户希望在充填域之前对其先作清除，则选定 Clear values before filling 框。
8. 单击 OK。TransCAD 显示一个 Confirm 对话框来确定用户所选定的想要覆盖的域。
9. 单击 Yes。

TransCAD 使用路线图层中的信息来充填线图层中的两个域。

合计节点的上下车计数

用户可以合计在上下车表中计算出的上下车(on/off)计数，并将结果放入基础线数据库中的节点图层中。其结果是把交叉路口的上下车总数作为域存在节点图层中。上下车计数表是公交分配程序的一个输出选项。

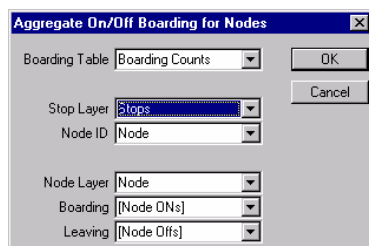
在用户能够执行该程序之前，需要在节点图层和车站图层中作准备。在节点图层中，需要添加两个空的实数域。这两个域将包含上下车计数结果。

在车站图层中，需要给每个车站指定一个节点 ID。该域应始终存在，这是因为它是公交网络创建过程中必需的域。

◆ 合计节点的上下车计数

1. 打开路线系统和上车计数表。
2. 把地图选作当前窗口，然后从工具栏中的下拉列表中选择路线系统图层。
3. 选择 **Transit-Aggregate On/Off Counts**，以显示 Aggregate On/Off Boarding for Nodes 对话框。





4. 从 Boarding Table 下拉列表中选择上下车计数表。
5. 从 Stop Layer 下拉列表中选择车站图层，从 Node ID 下拉列表中选择含节点 ID 的域。
6. 从 Node Layer 下拉列表中选择节点图层，从 Boarding 和 Alighting 下拉列表中选择将写入合计上车和下车数结果的域。
7. 单击 OK。

TransCAD 把上车和下车数填入节点图层中的两个域。

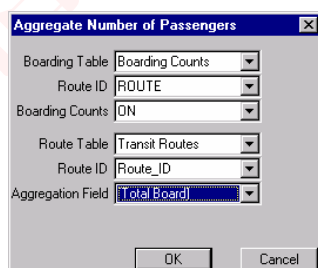
合计路线的上车计数

用户能够合计上车计数并将结果放入路线表中。其结果是各路线的总上车计数。上下车计数表是公交分配程序的一个输出选项。

在用户执行完该程序前，用户需要准备路线图层，通过修改表来增加一个空的实数域，该域将包含计数结果。

◆ 合计路线的上车计数

1. 打开用户的路线系统和上下车计数表。
2. 把地图选作当前窗口，然后从工具栏中的下拉列表中选择路线系统图层。
3. 选择 Transit-Route Utilization 来打开 Aggregate Number of Passengers 对话框：



4. 从 Boarding Table 下拉列表中选择上下车计数表。
5. 从 Route ID 下拉列表中选择 ROUTE，并从 Boarding Counte 下拉列表中选择 ON。
6. 从 Route Table 下拉列表中选择路线表，从 Route ID 下拉列表中选择路线 ID 域，然后从 Aggregation Field 下拉列表中选择存储结果的域。
7. 单击 OK。



TransCAD 把路线总上车数填入合计域。

创建公交报告

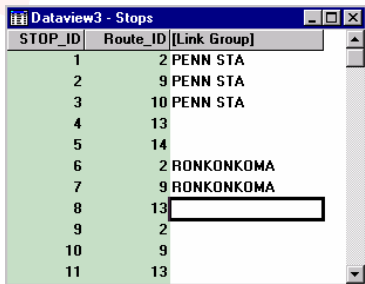
用户能够在三种不同的概括级别上，创建包含总的上车数、下车数、乘客里程、乘客小时数和累计乘客数在内的公交报告：

- 路线级别
- 路线组级别（例如，每个模式的统计值）
- 公交路段组级别（例如，公交路段一般识别组的统计）

“创建公交报告”程序使用公交分配程序产生的上下车计数表和流量报告表。流量报告表还需要作为一个线性参考图层链接到路线系统中。如果在执行公交分配程序后马上执行“创建公交报告”程序，则公交分配程序已自动为用户创建了线性参考图层。否则，用户将手动打开和链接流量报告表。下面“把流量表链接到路线图层并创建线性参考图层”一节将显示如何把一个流量报告表链接到一个路线系统中。更多线性参考的信息，请查看 TransCAD 用户指南第 17 章“线性参考系”。

想要计算路线组级别统计值，用户需要给每条路线指定一个路线组。也就是说，在路线图层中有一个现存或新的域，内含每条路线的路线组名或路线组 ID。路线组的一个例子是模式域，它把路线合并到各个模式里。

若想计算公交路段组统计值，用户需要车站图层中识别共同的公交路段组。也就是说，在车站图层中有一个现存或新的域，内含各车站被指派的组。驶离车站的公交路段将属于相应的组。下面是车站图层中的一个例子：



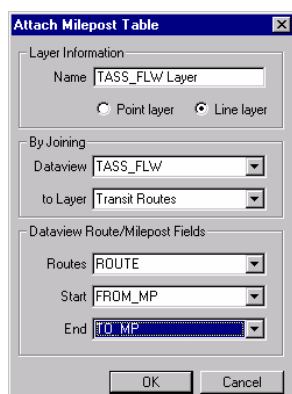
STOP_ID	Route_ID	[Link Group]
1	2	PENN STA
2	9	PENN STA
3	10	PENN STA
4	13	
5	14	
6	2	RONKONKOMA
7	9	RONKONKOMA
8	13	
9	2	
10	9	
11	13	

在该例中，从车站 1、2 和 3 驶出的路段将属于组“PENN STA”，从车站 6 和 7 驶出的路段将属于组“RONKONKOMA”。“创建公交报告”程序使用这些路段组来产生概要统计值。

◆ 把流量表链接到路图层并创建线性参考图层

1. 打开用户的路线系统和公交分配结果流量表。
2. 把地图选作当前窗口，然后从工具栏中的下拉列表中选择路线系统图层。
3. 选择 **Route System-Linear Referencing-Attach** 来显示 Attach Milepost Table 对话框。



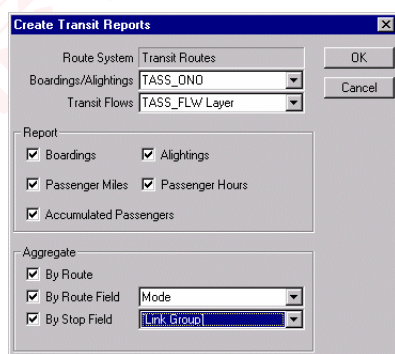


4. 单击 Line Layer 单选项按钮。
5. 从 Datiview 下拉列表中选择包含用户流量结果的数据视窗。
6. 从 To Layer 下拉列表中选择路线系统图层。
7. 从 Rotes 下拉列表中选择 ROUTE。
8. 从 Start 下拉列表中选择 FROM_MP。
9. 从 End 下拉列表中选择 TO_MP。
10. 单击 OK。

TransCAD 将流量表链接到路线系统中，而且创建一个新的图层。用户现在可以运行“创建公交报告”。

◆ 创建公交报告

1. 打开用户的路线系统，上车计数表和公交分配结果流量表。将流量表链接到路线系统中。
2. 把地图选作当前窗口，然后从工具栏中的下拉列表中选择路线系统图层。
3. 选择 **Transit-Report** 来显示 Creat Transit Report 对话框。



4. 从 Boarding/Alightings 和 Transit Flows 下拉列表中选择适当的表。
5. 在 Report 框中选定希望产生的报告。
6. 按如下方法选择如何合计统计值：



在如下级别上合计统计值	需做
路线	选定 By Route 框
路线组	选定 By Route Field 框，从下拉列表中选择路线图层中的路线组域
路段组	选定 By Stop Field 框，从下拉列表中选择车站图层中的路段组域

7. 单击 OK。TransCAD 显示 Output Report Table 对话框。

8. 为输出文件定义一个名字，然后单击 Save。

TransCAD 通过选择组级别来计算概括统计，然后显示结果。

为走廊和道路合计公交分配结果

用户可以用路线系统和公交分配流量表来创建一个合计流量表。通常，几条公交线路会沿着单独一条道路运行。本程序计算出合计的乘客量，代表了共用一条道路的所有路线的总的公交乘客量。

合计乘客量数据存储于一个表中，类似于路线级别上的乘客量表：

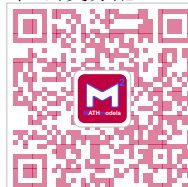
LRS_ID	ROUTE	FROM_MP	TO_MP	FLOW	ABFLOW	BAFLOW
1	1	0.0045	1.7167	0	0	0
2	1	1.7167	1.7177	191	0	191
3	1	1.7177	1.7177	296	105	191
4	1	1.7177	2.3462	383	193	191
5	1	2.3462	2.3467	193	193	0
6	1	2.3467	2.3469	388	193	196
7	1	2.3469	2.3474	196	0	196
8	1	2.3474	2.3970	426	231	196
9	1	2.3970	2.3975	482	231	251
10	1	2.3975	2.5994	538	287	251
11	1	2.5994	2.5999	342	287	56
12	1	2.5999	2.6016	546	287	260
13	1	2.6016	2.6021	316	56	260
14	1	2.6021	2.7270	555	295	260
15	1	2.7270	2.9268	630	333	297
16	1	2.9268	3.0461	1,119	570	549
17	1	3.0461	3.0466	570	570	0
18	1	3.0466	3.0466	133	133	0
19	1	3.0466	3.0471	628	0	628
20	1	3.0471	3.0471	990	362	628

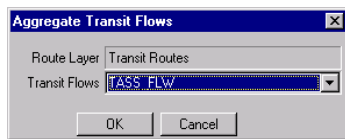
该表把一段走廊上所有的公交乘客量合加起来，放到运行于同一走廊的一条路线上。该表被自动链接到路线系统中来产生一个里程标图层。用户可以使用该图层上的范围标志或颜色主题来显示每个公交走廊上的合计乘客量，或把数据作为标志加到地图上，表示出公交乘客量。此外，合计表含有合计或按方向的乘客量，所以用户能够使用双向带宽来说明方向流量。

注意表中的路线是任意的。例如，如果有四条路线运行在两个车站之间，合计乘客量表将在只四条路线中的一条上列出四条路线的总流量。所以，在分析该表中的结果时要仔细。

◆ 为走廊和道路合计公交分配结果

1. 打开用户的公交系统和公交分配结果流量表。
2. 把地图选作当前窗口，然后从工具栏中的下拉列表中选择路线系统图层。
3. 选择 **Transit-Aggregate Transit Assignment** 来显示 Aggregate Transit Flows 对话框。





4. 从 Transit Flows 下拉列表中选择公交流量数据视窗。
5. 单击 OK。TransCAD 显示 Aggregate Table 对话框。
6. 为输出文件定义一个名字，然后单击 Save。

TransCAD 合计公交流量，创建表格，然后链接该表到路线系统中。用户可以使用 ABFLOW 和 BAFLOW 产生一个流量主题。

把停车换乘出行分配到公路网络上

用户除了能把停车换乘的公交出行分配到公交网络上以外，也能把出行的驾驶部分分配到公路网络上。有两种方法可以使用。第一种方法是把来自公交分配的驾驶流量作为预分配流量用在交通分配中。第二种方法是把停车换乘 O-D 矩阵转换成停车换乘 O-P（Origin一起点质心，Parking Node一停车场）矩阵，然后把它与公路 O-D 矩阵合并。

预分配流量方法

公交分配的输出之一是步行流量表，报告在基础线数据库上的非公交流量。当停车换乘设定被激活时，非公交流量结果将分成驾驶一入口流量和步行一出口流量。

ID1	AB_Flow	BA_Flow	TOT_Flow	AB_Walk_Flow	BA_Walk_Flow	TOT_Walk_Flow	AB_Drive_Flow	BA_Drive_Flow	TOT_Drive_Flow
16110	1854.0000	2002.0000	3856.0000	0.0000	2002.0000	2002.0000	1854.0000	0.0000	1854.0000
16124	777.0000	1217.0000	1994.0000	0.0000	1217.0000	1217.0000	777.0000	0.0000	777.0000
16130	2631.0000	3219.0000	5850.0000	0.0000	3219.0000	3219.0000	2631.0000	0.0000	2631.0000
166789	2065.0000	2907.0000	4972.0000	0.0000	2907.0000	2907.0000	2065.0000	0.0000	2065.0000
144553	778.3333	652.0000	1430.3333	778.3333	652.0000	1430.3333	0.0000	0.0000	0.0000
144563	778.3333	1189.6667	1968.0000	778.3333	1189.6667	1968.0000	0.0000	0.0000	0.0000
144569	960.0000	0.0000	960.0000	960.0000	0.0000	960.0000	0.0000	0.0000	0.0000
144588	33.3333	67.0000	100.3333	33.3333	67.0000	100.3333	0.0000	0.0000	0.0000
144663	960.0000	0.0000	960.0000	960.0000	0.0000	960.0000	0.0000	0.0000	0.0000
144669	960.0000	0.0000	960.0000	960.0000	0.0000	960.0000	0.0000	0.0000	0.0000
144676	810.0000	0.0000	810.0000	0.0000	0.0000	0.0000	810.0000	0.0000	810.0000



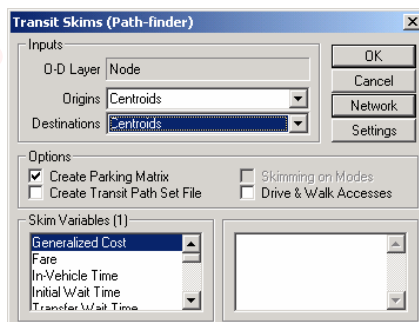


驾驶流量域可以作为预分配域，反馈到 TransCAD 的交通分配程序中去。预分配流量是在 O-D 矩阵产生的流量之外，加到交通分配中的一个固定流量。由于典型的公路 O-D 矩阵不包括停车换乘出行，加入该驾驶流量可以对停车场周围的交通量和拥挤程度作更真实的估计。如果直接使用原始的驾驶流量值，则假定每辆车中只有一个人。否则，该流量值应该先除以一个估计的车辆乘载率因子，然后再输入到交通分配中。

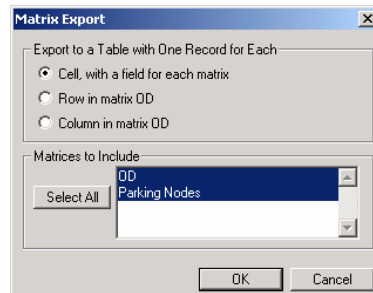
从 O-D 到 O-P 的转换方法

使用预分配的停车换乘车流的假设是：它是公路网络上的一个固定流量，不受其他模式的 O-D 流量的影响。如要得到更准确的结果，则是不把停车换乘车流作为预分配流量来分配，而是去计算停车换乘 O-D 矩阵的驾驶部分，并把它作为额外的一个模式，“加到” TransCAD 多方式多类型（MMA）分配中去。

要做到这点，用户首先需要把停车换乘 O-D 矩阵，转换成一个从起点（Origin）到停车场节点（Parking Node）的矩阵，又称 OP 矩阵。这样就抽取了公交出行里仅含驾驶的那部分。这儿起点是 TAZ，而终点是停车场节点。要把 O-D 矩阵转换到 O-P 矩阵，首先在作公交路径属性计算（Skim）时，选定 Create Parking Matrix 框，以创建一个停车矩阵。



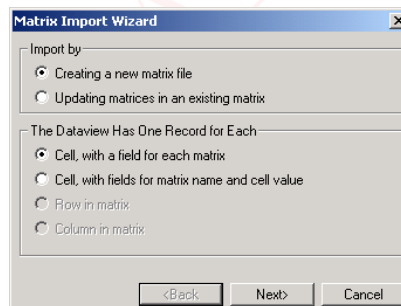
停车场矩阵含有为每对 O-D 而选定的停车场节点 ID，其尺度和矩阵 ID 值与 O-D 矩阵相似。然后，选择 **Matrix-Combine**，以合并用户的停车场矩阵和 O-D 矩阵。合并后的矩阵中的一个矩阵给出了每对 O-D 所用的停车场，第二个矩阵给出了每对 O-D 的停车换乘需求。接下来，使用 **Matrix-Export** 命令把文件中的这两个矩阵导出到一个表格中。确定导出时设为表格中每一个记录相对矩阵里的一个单元，每一个域相对一个矩阵。

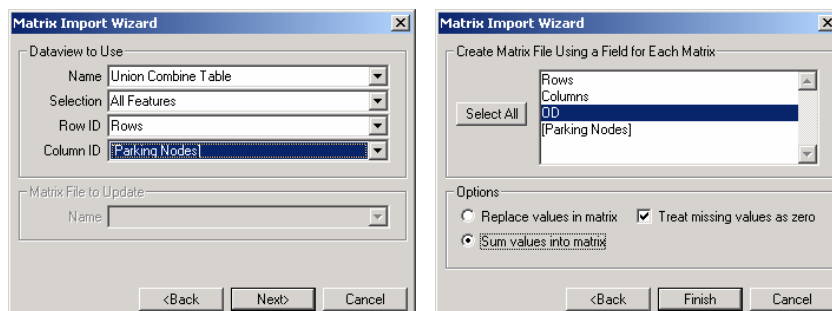


得出的表格各有一个域对应与起点 TAZ ID，终点 TAZ ID，停车场节点 ID，和需求。

Rows	Columns	OD [Parking Nodes]	
15850	15850	139.00	15874
15850	15906	72.00	15874
15850	21400	31.00	15874
15850	22650	2.00	15874
15850	23150	3.00	15874
15850	23700	0.00	15874
15850	32809	115.00	15874
15850	35700	41.00	15874
15850	36150	20.00	15874

最后，使用 **Matrix-Import** 命令把表格导入回到矩阵，用起点 TAZ ID 作为行域（row field），停车场节点 ID 作为列域（column field），需求作为值域（value field）。





然后，用 **Matrix-Combine** 命令，把得出的“O-P”矩阵与公路 O-D 矩阵相合并，以创建含有公路出行和停车换乘出行的最后的 O-D 矩阵。得到的矩阵不是正方形的，所含行 ID 是起点 TAZ，而列 ID 是终点 TAZ 加上停车节点。TransCAD 可以在多方式多类型（MMA）分配程序中分配这个非正方形的矩阵。

技术注解

全有全无公交分配的成本函数

全有全无（All or Nothing）公交分配成本函数：

$$c_k = \sum_{l \in L} [\gamma_f f_l + VOT * (\gamma_w w_l + \gamma_x x_l)] + \sum_{i \in I} [VOT * (\gamma_d d_i)] + \sum_{j \in J} [VOT * (\gamma_k k_j)] \quad (1)$$

其中：

- l 路径 k 使用的一条公交线的索引
- L 路径 k 使用的公交路段集
- i 路径 k 走过的一条路段的索引
- I 路径 k 使用的路段集
- j 路径 k 走过的的一条非公交线的索引
- J 路径 k 使用的非公交线集
- c_k 路径 k 总成本，以货币为单位
- VOT 时间价值，以每分钟的货币值为单位
- f_l 路段 l 的车费
- w_l 公交路段 l 的等待时间
- x_l 公交路段 l 的换乘处罚时间
- r_f 车费权重
- γ_w 等待时间权重
- γ_x 换乘处罚权重
- d_i 与路段 i 相关的车站的驻留时间



t_i	路段 i 上的车内时间
γ_d	驻留时间权重
γ_v	车内时间权重
k_j	非公交线路 j 的非公交时间
r_k	非公交等待时间权重

如果 j 是登陆的第一条公交线路，则 x_j 等于零。

同 VOT 相关的变量代表时间，并被转化成货币值。公式中考虑了上车和下车拥挤造成的不舒适程度。通过赋予相应参数以恰当的正值，可以把不舒适程度表述为时间。 $VOT, r_f, r_w, r_x, r_d, r_v, r_k$ 等参数，以及在计算驻留时间（见下文）中使用的参数，均由使用者决定。

在驻留时间中可以获得上车/下车延误时间。沿着路径，可以为每个车站计算等待时间，具体如下：

$$d = c_0 \quad (2)$$

其中：

d	驻留时间
c_0	常数

如果认为驻留时间已被结合到路段行驶时间中，则可把驻留时间的权重设为零。

对初始上车车站或换乘车站，驻留时间计算如下：

$$w = \alpha * h \text{ 或者 } w = \alpha / f \quad (3)$$

其中：

f	线路服务频率
h	车辆车头时距
w	等待时间
α	到达间隔参数

对于到达间隔参数的讨论，请查看第 11 章“公交网络，最佳公交路径和路径属性”中设置公交网络一节里的“其它设置”。

Pathfinder 公交分配的成本函数

Pathfinder 公交分配的成本函数，在导出的超级路径上计算。在 TransCAD 的 Pathfinder 方法中，公交出行的成本包括以下几项：

1. 公交车费
2. 车内时间
3. 车站等待时间
4. 车站驻留时间
5. 换乘处罚时间



6. 步行时间

超级路径 k 成本的数学方式子可以表示为：

$$c_k = \sum_{a \in A} \delta_a^k (V_a + W_a) \quad (4)$$

$$V_a = \gamma_r r_a + \text{VOT}(\gamma_l l_a + \gamma_x x_a + \gamma_d d_a) \quad \text{如果 } a \text{ 是公交路段} \quad (5)$$

$$V_a = \text{VOT} \cdot \gamma_k k_a \quad \text{如果 } a \text{ 是非公交路段} \quad (6)$$

$$W_a = \gamma_w \frac{\alpha}{\sum_{b \in F_{t(a)}^k} f_b} \quad \text{如果 } a \text{ 是公交路段} \quad (7)$$

$$W_a = 0 \quad \text{如果 } a \text{ 是非公交路段}$$

其中：

c_k	超级路径 k 的总成本，以货币为单位
a	公交或步行路段
A	路段集
δ_a^k	k 流量分配到路段 a 上的的比例
V_a	与路段 a 相关的旅行成本
W_a	与路段 a 相关的等待时间
γ_r	车费权重
r_a	与路段 a 相关的车费
VOT	时间的货币值
γ_l	车内时间权重
l_a	路段 a 上的车内时间
γ_x	换乘处罚时间权重
x_a	与路段 a 相关的处罚时间
γ_d	驻留时间权重
d_a	与路段 a 相关的车站处的等待时间
γ_w	等待时间权重
α	到达间隔参数
$t(a)$	路段 a 的尾节点 (tail-node, 或称 A-node)
$F_{t(a)}^k$	超级路径上所有以 $t(a)$ 为尾节点的的路段
f_a	与路段 a 相关的服务频率
γ_a	等待时间权重
k_a	路段 a 上的步行时间

在属于相同路线的一系列路段中，只有第一条路段有车费值。



随机用户平衡公交分配的成本函数

随机用户平衡（Stochastic User Equilibrium）的公交分配成本函数：

$$c_k = \sum_{l \in L} [\gamma_f f_l + \text{VOT} * (\gamma_w w_l + \gamma_x x_l)] + \sum_{i \in I} [\text{VOT} \cdot (\gamma_d d_i + \gamma_v t_i * (1 + \alpha_i (\frac{v_i}{C_i})^{\beta_i}))] + \sum_{j \in J} [\text{VOT} \cdot (\gamma_k k_j)] \quad (2)$$

where:

l	路径 k 使用的一条公交线段的索引
L	路径 k 使用的公交线段集
i	路径 k 走过的一条路段的索引
I	路径 k 使用的路段集
j	路径 k 走过的的一条非公交线的索引
J	路径 k 使用的非公交线集
c_k	路径 k 总成本，以货币为单位
VOT	时间价值，以每分钟的货币值为单位
f_l	线段 l 的车费
w_l	公交线段 l 的等待时间
x_l	公交线段 l 的换乘处罚时间
γ_f	车费权重
γ_w	等待时间权重
γ_x	换乘处罚权重
d_i	与路段 i 相关的车站的驻留时间
v_i	在路段 i 上的流量
C_i	服务于路段 i 的车辆的小时容量
t_i	路段 i 上的车内时间
α_i	路段 i^* 的BPR曲线的Alpha参数
β_i	路段 i^* 的BPR曲线的Beta参数
γ_d	驻留时间权重
γ_v	车内时间权重
k_j	非公交路段 j 的非公交时间
γ_k	非公交等待时间权重

* α_i 和 β_i 应用于公交路段级别上，而且值可以在路线、模式或全局级别中指定。

如果 j 是登陆的第条一公交线，则 x_j 等于零。

同 VOT 相关的变量代表时间，并被转化成货币值。公式 11 考虑了上车和下车拥挤造成的不舒适程度。通过赋予相应参数以恰当的正值，可以把不舒适程度表述为时间。 VOT , γ_f , γ_w , γ_x , γ_d , γ_v , γ_k , α , β 等参数，以及在计算驻留时间（见下文）中使用的参数，均由使用者决定。

注意， t_i 和 w_j 是随机变量。对于车辆的车头时距和路段行驶成本，用户必须定义其随机分布函数的类型和其误差的方差值。它们的方差值可以存储在路线表和模式表的域中，也可用全局值。



在驻留时间中可以获得上车/下车延误时间。沿着路径，可以为每个车站计算等待时间，具体如下：

$$d = c_0 + c_1 \cdot v_{on} + c_2 \cdot v_{off} \quad (3)$$

其中

d	等待时间
c_0	常数
c_1	上车量权重
c_2	下车量权重
v_{on}	上车量
v_{off}	下车量

这里， c_1 和 c_2 都具有正值。如果认为驻留时间已被结合到路段行驶时间中，则可将驻留时间的权重设为零。

对初始上车车站或换乘车站，驻留时间计算如下

$$w = \alpha \cdot h \quad \text{或} \quad w = \alpha / f \quad (4)$$

其中：

F	线路服务频率
h	车辆车头时距
w	等待时间
α	到达间隔参数

对于到达间隔参数的讨论，请查看第 11 章“公交网络，最佳公交路径和路径属性”中

设置公交网络”一节里的“其它设置”。

应当注意，Stochastic User Equilibrium 分配方法所用成本函数的一部分，是一个路段广义成本处罚函数，在路线变得拥挤时它可以增加公交网络中的路段广义成本。路段处罚函数描述了如下三种情况：

- 随着拥挤程度的增加，乘客舒适度降低
- 车上拥挤导致车站驻留时间增加
- 车上载客量到达设计容量时，乘客有可能上不了车

路段成本函数中有一个一般公式，该公式的参数可以调整成本处罚的级别和严厉程度。该等式为：

$$t = t_f \cdot \left[1 + \alpha \left(\frac{v}{C} \right)^\beta \right] \quad (5)$$

其中：

t	调整后的路段行驶时间
v	路段上的乘客流量



C	服务路段的车辆容量
t_f	无乘客时的路段的车内行驶时间
α	BPR 曲线的 Alpha 参数
β	BPR 曲线的 Beta 参数

注意，路线容量的单位必须和 O-D 需求矩阵的单位相同。例如，如果分配的出行表对应于一个高峰小时，则容量单位就应该是每小时座位数。 α 和 β 的值是通过校准得来的常数，它们可能会随着地点或路线的不同而不同。

用户可以为 α 和 β 参数指定全局默认值，也可以使用随路线变化的值。若要使用后者，路线表中必须包含 α 和 β 域，而且这两个域必须包含在公交网络中。关于设置路线表的信息，查看《TransCAD 用户手册》中第 16 章“路线系统”。关于选择公交网络中域的信息，查看本书第 11 章“公交网络、最优公交路径和路线属性”。

公交路段成本处罚函数并非用来表现公路网络上公交车辆的拥挤作用。它可以用来表现由于乘客拥挤造成的延误。如果这些作用很明显，则应该调整基础街道网络图层的行驶时间，而且公交网络应该将这些拥挤行驶时间的估计值作为属性包括进来。

Gumbel 和 Normal 的标准偏差的误差项，等于误差百分比乘以当前路段行驶时间。对于 Uniform，先把误差百分比乘以当前路段行驶时间以得出的误差值，然后在当前路段行驶时间上加减该误差值得出抽样范围，最后作随机抽样而得到行驶时间。

附录：使用最优策略公交分配方法

TransCAD 还可以使用最优策略（Optimal Strategies）方法来执行公交分配。提供该方法是为了达到与其它模型的密切匹配。

用户可以把公交路径集文件（.tps）作为公交分配的额外输入。TPS 文件储存了 Pathfinder Skimming 程序产生的路径集，供分配程序直接使用。用了 TPS 文件，分配时就不必重新计算路径，从而大大减少程序的处理时间。不过一定要小心，保证 Skim 和分配程序用的网络设定没有变化，以确保 TPS 文件对分配的有效性。

像其它方法一样，执行分配，需要给 Optimal Strategies 方法中的参数设置优先权。设置这些优先权的方法，见第 11 章“公交网络、最优路径和路径属性”中“最优策略的网络设置”一节。

本方法的数据需求和 All-or-Nothing、Pathfinder 和 SUE 的相似：

- 一个定义路线和车站的公交路线系
- 一个从路线系建立起来的公交网络，带有完整的设置和车费结构信息
- 一个 O-D 乘客需求矩阵，带有车站到车站或者节点到节点的需求
- 一个公交路径集文件（.tps），它由公交 skimming 程序输出，当用户想加快公交分配的处理时需要。

O-D 矩阵指出了在每对起迄点间出行乘客的数量。矩阵行和纵的 ID 值必须匹配网络中的节点 ID 值或车站层中的车站 ID 值。ID 值不在网络里的矩阵单元将不被分配。

该方法的结果同 All-or-Nothing、Pathfinder 和 SUE 的结果很相似。关于公交分配结果的讨论，查看本章前面的“公交分配结果”。

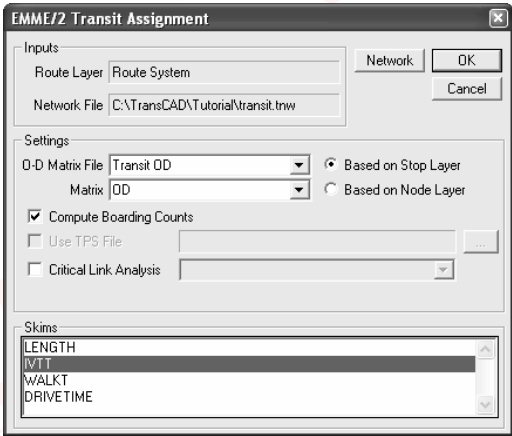


◆ 为执行最优策略公交分配作准备

- 1. 打开或创建一个包含公交线路或车站图层的地图。
- 2. 如果用户计划使用选项来创建相应的输出表或矩阵，则打开所需要的输入表格，并在路线和车站图层上创建所需的选择集。
- 3. 打开或创建一个 O-D 需求矩阵，它指出节点到节点或车站到车站的需求流量。
- 4. 打开或创建一个公交网络，然后调用程序来使用 Transit Network Settings 对话框，进而为所用的分配方法设置网络和定义车费结构。这些程序在第 11 章“公交网络、最佳公交路径和路径属性”中的“设定公交网络”一节里被描述，

◆ 执行最优策略公交分配

- 1. 执行“为执行最优策略公交分配作准备”中描述的步骤。
- 2. 把地图选作当前窗口，然后从工具栏中的下拉列表中选择路线系统图层。
- 3. 选择 **Planning-Transit Assignment-Optimal Strategies** 来显示 EMME/2 Transit Assignment 对话框。



- 4. 从 Matrix File 和 matrix 下拉列表中选择 O-D 矩阵文件和矩阵。
- 5. 通过单击 Based on Stop Layer 或 Based on Node Layer 选项按钮来选择 O-D 矩阵类型。
- 6. 选定 Compute Boarding Counts 来输出一个上下车计数表。
- 7. 如果用户想要创建输出 skim 矩阵，从 Skims 滚动列表中选择用户想要 skim 的域。
- 8. 单击 OK。TransCAD 显示 Output File Settings 对话框。对各输出文件作出如下的使用（use）、改名（rename）、或覆盖（overwrite）的选择：

如果情形如下 ...	如何去做 ...
In Use 或 Exists 但文件需保存	点击 Save As，选择一个文件夹，输入文件名，然后点击 Save。现在文件状态 Status 将变成 New。
Exists 但文件可以被覆盖	选择 Overwrite。文件状态 Status 将变成 Overwrite。如果用户要覆盖全部状态为 Exists 的文件，选择 Overwrite All。.

- 9. 单击 OK。TransCAD 执行公交分配，为公交路段创建一个流量表，为非公交路段创建一个流量表，创建一个名为 Transit Flows 的新地图层，创建选项的输



出表和矩阵，在数据视窗中显示公交流量，最后显示一个 Results Summary 对话框：

想要进行的操作 ...	需做 ...
查看任何提示	单击 Show Warning 后使用滚动条查看文件底部。在提示时选择 Notpad 程序。
查看报告	单击 Show Report 后使用滚动条查看文件底部。在提示时选择 Notpad 程序。
关闭对话框	单击 Close。

如果 Create Flow Themes 选项被选定，TransCAD 将在公交流和非公交流上创建比例符号主题图。



关注数学模型
获取更多资讯