

摘 要

作为整个城市道路网中的一个环节，十字路口的特点是事故频繁，交通拥堵程度高，它也是城市交通拥堵的主要场所，行人在十字路口受到的限制较少，一些行人会在十字路口拥堵的情况下选择违反规则过街，行人与机动车之间的冲突是城市交通状况中不可忽视的一部分。

因此通过对拥堵路口交通特性的分析，并优化廊坊市开发区科畅道与兴华路交叉口信号灯的持续时间，减少了机动车在交叉口的延误，提高了交叉口的效率，对廊坊开发区的交通发展具有极其现实的意义。随着新的交通拥堵法规的数量控制，现在我的国家将通过我的观点和正在发生的事情来解决这类问题……寻找一种新的方法将是处理车辆的一部分，直到拥堵的情况，但是，很难认为这个花时间做信号和渠化交通来解决交通问题的资金是值得的，本工作使用模拟软件 VISSIM 来解决交通问题，通过实现科畅道与兴华路信号交叉口进行微观仿真，并通过韦伯斯特法对廊坊开发区交叉口的信号时间进行了优化。

经过优化，道路交叉口的通行效率显著提高。车辆延误和排队长度显著减少，证明了优化方案的可行性，可以有效缓解交通拥堵，提高行人过街安全。

关键词：信号灯配时；VISSIM；仿真

ABSTRACT

As the road network node in the whole city, the intersection has the characteristics of multiple accidents, easy to cause traffic congestion, is the main place of urban traffic congestion, and because the pedestrians at the intersection is less constrained, some pedestrians will choose to cross the street in violation of the intersection congestion, and the conflict between pedestrians and motor vehicles is an indispensable part of the status quo of urban traffic.

Therefore, by analyzing the traffic characteristics of congested intersections and optimizing the signal length of the intersection of Kechang Road and Xinghua Road in Langfang Development Zone, it is of great practical significance to reduce the motor vehicle delay at the intersection and improve the efficiency of the intersection. By setting a new traffic model about the congestion by controlling the capacity of the section of road, the general solution to such problems in our country at present is to expand the original road or establish a new road to drain part of vehicles to alleviate the situation of the congestion, but it takes a lot of money and time to spend. In this paper, a signal timing and traffic channelization at the intersection to improve the traffic problems. The microsimulation of Kechang Road and Xinghua Road signal intersection was carried out by using VISSIM simulation software, and the timing of signal lights at Langfang Development Zone was optimized by using Webster method.

After optimization, the traffic efficiency of the intersection is obviously improved. The delay and queue length of vehicles are significantly reduced, demonstrating the feasibility of the optimization scheme, which can effectively alleviate traffic congestion and improve the safety of pedestrians crossing the street.

Key words: Signal lamp timing; VISSIM; simulation

目 录

摘要	I
ABSTRACT	II
第 1 章 绪论	1
1.1 选题背景及意义	1
1.1.1 选题背景	1
1.1.2 选题意义	1
1.2 国内外研究现状	2
1.2.1 国内研究现状	2
1.2.2 国外研究现状	4
1.3 主要研究内容	5
1.4 研究方法	5
1.5 本章小结	6
第 2 章 交叉口配时相关理论	7
2.1 交叉口配时理论	7
2.2 VISSIM 软件	8
2.2.1 定义各类分布	8
2.2.2 目标车速控制	8
2.2.3 交通构成设置	9
2.2.4 交通流量输入	9
2.3 拥堵时交通特性	10
2.3.1 交叉口拥堵情况下慢行交通使用者心理	11

2.3.2	拥堵交叉口行人交通特性	11
2.3.3	拥堵交叉口非机动车交通特性	12
2.3.4	拥堵交叉口机动车交通特性	12
2.4	信号配时优化方法	12
2.4.1	韦伯斯特配时法	12
2.4.2	计算步骤	13
2.5	本章小结	14
第 3 章	廊坊市开发区交叉口拥堵及交通特性分析	15
3.1	数据采集与分析	16
3.1.1	数据采集方法	16
3.1.2	采集手段与工具	17
3.2	调查数据分析	18
3.2.1	交叉口慢行数据分析	18
3.2.2	交叉口分析	18
3.3	本章小结	22
第 4 章	廊坊开发区地区交叉口配时建模与分析	23
4.1	VISSIM 模型建立	23
4.2	对科畅道与兴华路交叉口信号配时进行优化	25
4.3	对优化方案进行仿真	25
4.4	信号配时优化前后各延误数值进行对比分析	26
4.5	本章小结	26
结论		27
参考文献		28
致 谢		29

第 1 章 绪论

本章节为绪论部分，通过对目前交叉口配时这项研究的背景是展开论述的。除了介绍主要内容和研究方法外，我们还考察了所选主题的含义，以及国内外研究的现状，为文章的阐述奠定了理论基础。

1.1 选题背景及意义

1.1.1 选题背景

随着城市经济的发展，城市交通设施的可用性显著增加与此同时，城市规模、城市人口、城市中心功能、建筑和人口密度、车辆密度和城市交通密度已成为世界主要城市的常见交通模式。这个问题在我国越来越突出。作为城市交通网络枢纽的道路交叉口，约 80% 的交通拥堵发生在那里[1]。廊坊成为一个新的中国城市，保优良机动车的快速增长和廊坊事件被移交给了交通路线的交叉口，一个综合性的学生城市影响了一个熟悉进一步发展水平、经济快速发展、机动车比例增加的城市，建造城市的街道将无法再在城市交通的长期发展中生存下来，我们是著名的。越来越多的机动车造成了越来越多的交通堵塞。十字路口作为城市道路网中的一个十字路口，是交通堵塞和事故最随机的地方。因此，使用交通模拟，一种合理的地化道路交通的方法可以增加交通密度。为此，该国专家使用 VISSIM 模拟软件来确定复杂的交通网络计划，并提供良好的实际证据和策略。交通拥堵情况尤为突出。

城市中的信号灯交通瓶颈在很大程度上是由于各种机动车、车辆和行人之间的冲突造成的，随着节奏的加快，这些机动车、车辆和行人想要更快地到达目的地。此时，它们之间的冲突尤为突出，对这一系列现实利益问题的研究具有十分重要的研究意义[2]。

1.1.2 选题意义

城市拥堵是城市居民道路需求不平衡的核心，需要解决城市道路拥堵问题。在现阶段，城市道路建设无法满足城市居民的需求，原因如下：

首先，城市道路建设需要占据城市空间，从整体城市发展的角度来看，城市空间不能局限于道路建设；城市的经济条件有限，城市道路建设成本高昂。在这方面，城市对道路建设的投资不能是无限的；城市道路建设是一个长期的过程，仅靠道路无法解决当前的交通拥堵问题。

基于上述分析，希望找到解决城市拥堵的新方法并不是一种有效的方法，因此有必要考虑需求控制，而控制红绿灯将改善城市拥堵。具有极其有效的地位。因此，这项工作通过研究拥堵十字路口的交通特性，解决了过饱和状态下的信号控制问题，分析如何优化饱和和十字路口的信号分布算法，减少十字路口的延迟，从而缓解拥堵。

交叉口的阻塞问题，简而言之，交叉口的过度饱和，结合了交通特征和信号分析，因此本工作在研究廊坊市开发区交叉口的拥堵问题时采用了交叉口过饱和度的叙述。

1.2 国内外研究现状

1.2.1 国内研究现状

陈功（2022）城市信号灯的拥堵问题已成为影响整个通道效率的主要因素。例如：以一个西部十字路口为例，根据一种关于十字路口交通的意见，许多数据交通，通过实际的信号循环和韦伯斯特算法来优化两种方法，当它被认为有价值时，工厂使用 VISSIM 模拟软件流量优化接口进行模拟，在分析强论据之前和之后进行接口优化^[3]。

白如意（2022）有消息表明，这是城市街道上的交通堵塞，他们的黑客效率直接影响整个城市的工作方式。通过增强对吉瓦市道路和道路的访问，我们使用软 VISSIM 微电机设备来分析延迟、停车时间、线路长度和气体排放等输出参数。结果表明，信号优化交叉时，平均停车延误减少 17.33%，总体减速减少 21.13%，线路延长 3651%，废物污染和总油耗减少，交叉交通显著改善^[4]。

吴鲁香（2021）认为交通密度是造成交通拥堵的主要原因之一，而十字路口是交通最常见的地方之一。为了减少目前整个城市的交通拥堵，高效地进入十字路口，让吉娜学院像十字路口的花朵一样绽放在研究对象中，韦伯斯特方法，当它值得返回实验室大楼下的信号时。根据解决方案和优化计算，然后使用 VISSIM 软件运行模拟，并在优化前后对比分析模拟结果。结果表明，与当前方案相比，该方案优化了平均减少 25.11%，最大行数减少 9.28%，减少 16.33%，延迟 16.33%，道路效率提高^[5]。

魏子凯（2021）为了减少交通拥堵，提高道路效率，使用 VISSIM 交通软设备的模拟以创建准确的交通模型，并进行优化分析以模拟岩石河交叉口。研究结果表明，大幅减少道路长度优化和车辆延误等指标可以有效减少交通拥堵和提高安全性^[6]。

张诚（2019）以焦作市塔南路与工业路信号交叉口为例，优化将优化与 VISSIM9.0 模拟模型相匹配的交叉信号设计，以评估前后的模拟结果，无论是在交通效率还是 knalpot 排放方面。结果表明，在交通效率方面，经过优化的延误使红绿灯减少 15.26%，延误 18.12%。就废物排放而言，总排放量（CO、knox、VOC）和燃料短缺减少了 6.79%，使交通处于更好的状态^[8]。

刘宜恩（2018）基于 Vissim 仿真软件，利用锡河以北与广州市体育西部之间的协调，在最佳使用信号许可证前后进行评估。虚假结果表明，所有使用最佳的运输车辆都减少到 21.29S，即 22.3%；停车时间减少了 24.2%。平均线路长度和停车时间长度急剧增加^[10]。

黄翔月（2018）对汶河路—文昌路交叉口交通状况进行严谨分析，允许不时进行修改。与交通仿真软件和 Synchro 相匹配的应用程序发现：最大逆向线方案在道路交叉口处缩短到 52.51 米，因此交叉口的平均延迟从 59.84 秒减少到 29.44 秒，交叉口的总停车量为 71.8%，道路使用量显著增加。

赵靖（2018）为了提高通过连续流交叉口的能力，消除主信号灯出现的左侧非车辆之间的间隙，提出了一种优化左侧非轴车辆设计方法。使用自动车辆的优化模型用于通过实现校准目标来开发最佳线性规划模型，同时考虑阶段控制、周期持续时间和绿灯持续时间。通过案例分析和敏感性，设计方法的最佳好处已经多样化。

赵盼明（2018）将现状交通控制下的交叉口群进口道在最大的长线导入下拍摄的照片交叉口的交通状况，以及在可变控制下平均不在“阴影”进入时拍摄的照片，在绿灯交叉口的时刻数可根据变化进行调整，输出以获得“阴影”条目 C**i 通过控制器的逃生控制将许多人分组并聚集到级别变量函数中，并且两个级别都模糊了信号协调组在区域上控制其返回实验室复合体的方向的人之间的差异。实现延迟区域内最大和平均线的目标。通过对世界东韩西十字路口交叉口的一些组合控制，以及对当前状态信号方案的微观模拟和信号方案的协调，平均最大线路长度从 201 米减少到 63.6 米，时间为 110.62 秒减少为 22.68s。

屈新明（2016）扫描点分析了 VISSIM 模型中驾驶员行为和车辆性能的主要参数，以模拟小型交通。有几个信号交叉点。根据实际观测结果，在确定实际交通参数后，正在准备模拟场景，以提高模拟分析的可信度。

曾昕（2018）为了使用实际交叉点，对当前配置、比较组和模型组的影响进行了比较分析。通过模拟 zesim 流量，与校正后的轨道函数相比，该模型可以减少 10% 的交叉口延误。

吴仁良（2019）总结分析了国内外对评估所有可用研究中红绿灯监控指标和方法进行的研究，以及主要道路长度、平均步行速度等指标，然后确定效益水平。使用综合加权平

均方法与交叉信号指示器关联。然后，他们使用 **brocome** 展开和隐藏的交叉点进行现场测试。以一种与交叉口信号灯相匹配的方式表明本文的优势，为评估目的对控制进行定量分析。通过本文的方式，显示控制效率结果的交叉点，定量分析实现了评估指标结论与实际情况较为吻合。

王小凡（2019）根据目前绿岛市西侧的交通调查，交通模拟的模拟已经多样化，并根据 VISSIM 软件拷贝微型交通设备的应用程序提出的建议进行了评估。仿真结果表明，优化后线路长度和延迟时间显著减少，交叉服务水平也从 D 上升到 C。

张萌（2019）调查使用修改后的饱和和流量模型来分析交叉点状态和流量，以优化该交叉点信号的使用。使用 VISSIM 软件对优化使用前后的自定义定时程序进行模拟评估，然后确定这些程序是否合理^[9]。

邹娟（2018）以单交叉口为例，将交叉口车辆平均延误作为优化目标，采用新型的算法对该模型用于实现模型的动态分布。算法用于实现模型的动态分布。结果表明，拟议的模型同时适用交通变化。如果道路堵塞，这实际上减少了十字路口车辆的平均延误。

侯文英（2018）对包头市巴彦塔拉大街与工业路交叉口的交通进行调查，高峰时段交叉路口的严重交通堵塞，确定了十字路口的侧面信号，并回顾了形势分析，在运输时，确定了一些现有的运输问题，在此基础上，合理的交叉口设计选项适合科学信号，在走廊内使用部分交通。VISSIM 模拟建模、数据分析和评估拟议软件模拟结果。

1.2.2 国外研究现状

与国内研究相比，国外对饱和状态过境点的研究很早就开始了。首先，Gasis 声称，当总流量和饱和率大于 1 减去损失的时间和信号周期时，交叉口处于严重饱和状态。另一方面，格林认为，车辆的总移动量和交叉点每个入口点的饱和度证明，在信号周期超过 1 时，交叉点的饱和度更高。朗利认为，衬里车辆的交叉点过度增加，这意味着交叉点处于严重饱和状态。辛格和塔穆尔认为，基于饱和度，基于 Longli，车辆无法在圆周信号中完全消散，因此交叉点饱和过多。

外国科学家从自然和交叉点的饱和角度对上述研究进行了研究，根据近年来交通的发展，许多科学家将重点放在首先是数据研究。Tobaychat 和 Takkoni 强调，使用智能无线检测技术，将分析获得的交通数据，使用分析数据确定十字路口的交通状况，埃雷拉使用 GPS 技术，并分析来自 GPS 系统的数据及其在评估交通状况中的应用，Bacon 建议收集实时道路交通数据，并使用实时道路交通信息评估道路拥堵程度[18]。

Kudrat Kutlimuratov（2021）道路交叉口设计的效果与道路交叉口设计的效果密切相关减少市区的交通拥挤、燃料消耗和废气排放区域。本文提出了一个典型的四足动物的比较结果十字路口和回旋处的运行性能为有效管理。据此，建立了一种计算流量的计算机模型生成了两种交叉路口的排放。本研究提出了一个使用 PTVvissim 对交通流排放进行详细分析和建模软件和方法与合理的解决方案规划道路的十字路口^[1]。

Wada K（2018）研究旨在分析一个宏观基本图之间的关系（MFD）

，它将车辆积累与网络级别的吞吐量联系起来一般网络中，源目的地一对多需求的拥塞空间分布（拥塞模式）。我们特别阐明了下降的原因 mfd 的分支，以及本地信号控制对（全球）网络的影响。为此，利用周期边界条件，提出了一个新的动态用户均衡逆问题，并给出了网络的解析公式一个固定累积的吞吐量是通过求解得到的。这使我们能够将网络配置和路由选择行为的影响纳入分析网络的吞吐量。通过对这个公式进行灵敏度分析，我们确定导致网络吞吐量下降的拥塞模式的类型检查网络信号控制以提高网络性能^[2]。

现状总结 交通拥堵不仅日益影响城市的功能，还降低了人们日常生活的效率和质量。交叉点是城市道路交通的重要转折点，也是城市道路网机动性的瓶颈，最佳港口设计和交叉点信号分配是改善的重要方法。移动和减少延迟的能力。信号在我们大多数城市都是交叉的，采用时包含多个固定信号，但是，鉴于它们是城市的地标及其持续发展，以及城市道路因城市道路交通事故而现代化，该计划随着列表的发展而发展。与原始交通信号匹配的时间，十字路口交通效率下降，延误，交通污染增加与燃料资源浪费等一系列问题成正比。

1.3 主要研究内容

本文的主要研究内容有三种，分别是廊坊市开发区交叉口的交通状况分析，VISSIM 建模和仿真优化分析。具体如下：

1.廊坊市开发区交叉口的交通状况分析

采用问卷调查法与实地考察法，对交叉口的交通状况进行细致的探究与分析，为后续建模与仿真做好前期准备工作。

2.VISSIM 建模

与复杂交叉口相关的运输监管计划，以及使用运输模拟软件 VISSIM 对这些交叉口的交通进行建模。VISSIM 能够建立二维或三维模型，从而直观地获取数据。

3.仿真优化分析

对通过廊坊市开发区十字路口交通情况、十字路口交通模型、车辆类型、车辆入口、确定传输时间等。处理获得的数据以提高前后交叉处的排队长度车辆延误等指标，分析所构建的模型是否有效。

1.4 研究方法

研究方法主要有问卷调查法，文献查阅调查法以及实地考察法等。

1.问卷调查法：以廊坊开发区某道路交叉口为例，调查该交叉口的交通配时。调查时采用问卷调查法以及对历年的数据进行数据分析法，确定该交叉口的交通配时。统计出常发生交通拥挤的季节和具体的时间，做出进一步的分析，从而对以后的建模进行一个合理准确的分析预测。

2.文献查阅调查法：通过查阅国内外的研究文献，了解 VISSIM 的具体用法与操作手段，便于文章主题部分的撰写。

3.实地考察法：观察廊坊开发区某一路段交叉口的交通情况，包括上下班高峰期以及开学季是否会发生交通堵塞，引起交通堵塞的原因。

4.理论建模法：从历年数据库中提取数据进行对比分析，之后使用 VISSIM 去建模，得出数据加以对比、分析，最终取得实验结果。

5.实验准备情况：准备好调查问卷，以及需要实地考察的地点，确定考察计划，实验开始前，先在电脑上下载好 VISSIM 软件，然后系统地学习该软件的使用方法。

1.5 本章小结

目前，通过充分利用城市信号交叉口的定时计划和增强交叉口的机动性来减少城市拥堵非常重要。虽然对优化城市地区信号端口进行了实践研究，但很少有科学家在优化信号控制点前后定期分析模拟结果的比较。时机。为了减少交通延误并提高道路交通效率，

“VISSIM”软件可用于创建十字路口道路交通的小型模型，并执行最佳分析以模拟。显然，在达到最佳水平后，诸如在交叉点排队和车辆延误等指标它可以有效缓解拥堵，提高安全性。交叉口拥堵问题，简而言之，就是交叉口过饱和问题，它在交通特征和信号分析方面有共同点，因此本工作在研究廊坊开发区交叉口的拥堵问题时采用了交叉口过饱和度的叙述。

第 2 章 交叉口配时相关理论

通过交通监测，可以得到车流量、车速、排队长度等交通流参数，本章将利用上述参数对道路交叉口的信号灯进行配时研究。主要包括对配时参数、评价指标、深度强化学习等基本原理的介绍，以及对信号配时模型的构建，并研究训练该模型的方法，以实现单交叉口车均延误最小的目标，最后对该算法进行必要的仿真实验。

2.1 交叉口配时理论

深度强化学习最初用于视频游戏，后来有学者将其用于交通信号控制，现有的信号配时模型主要通过划分元胞网格提取位置矩阵、速度矩阵等表征交通状态，也有一些研究将交通信号灯色、检测器数据等加入交通状态中，然后通过卷积神经网络输出配时动作，最后通过相位切换或相位绿时增减的方式执行动作，其配时模型主要是整条道路被分割成大量的元胞网格，需检测每个网格是否有车，并获取该车辆的车速、加速度等运动信息，在仿真软件中容易得到这些数据，但在现实中提取该状态信息的成本相对较高，目前还不容易实现^[7]。与此同时，此类模型中的控制动作大多为相位的切换或相位绿灯时间的增减，导致倒计时显示时间会上下突变，无法有效利用倒计时。因此，有必要研究一种适合倒计时交叉口控制的信号配时模型。相关配置理论概念如下所示：

饱和流率（saturation flow rate）：

指绿灯生效期间（即交通以正常速度持续通过停车线至 1H 时）采用的最大流量，单位辆/（小时*车道）（pcu/（h*ln））。

可通过测量饱和车头时距的方式获得，应当尽量采用实测数据。

能力（Capacity）：

指在道路、运输和环境的特定条件下，每个单元（PCU/H）中通过道路特定部分的最大车辆数量。

流量比率=实际流量/饱和流量

交通功率=饱和流量*Grine。

饱和度=实际流量/流量

最大使用饱和度值通常在 0.8 到 0.9 之间。

信号周期越长，在总损失时间不变的情况下，交叉口通行能力越大。一般有个最大参考值，通常取 120s。

主要途径：

主车道主要承载可以识别信号点的特定车辆流量。

向左和向右的流量可以通过当量转换为直接流量。然后判断哪个车道是关键车道。

2.2 VISSIM 软件

VISSIM 为德国 PTV 公司开发了一款微型豪华模拟软件，用于运输系统的各种运营分析。该计算机系统分析各种情况下的交通性能，包括车道类型、交通设置、红绿灯监控和停车监控，提供分析和评估功能，优化交通网络和设计。软件比较，是分析许多运输问题的有效工具。维西姆的运营主要分为三个步骤：创建道路网络、测试模拟和评估结果。

2.2.1 定义各类分布

“VISSIM”中的许多参数都是以分布（非固定值）的形式定义的，这反映了传输过程的随机性。最大化实验或随机数据的分布。选择排名：基本数据/分布；访问并行分布，通常按照预期速度分布。如图 2.1 所示，每种类型的车辆都可以确定运输组合中目标速度的随机分布。选择顺序：基本数据/分配/预期速度分配，打开预期速度分配窗口，通过编辑键编辑 VISSIM 提供的默认速度分配属性，并选择速度分配属性新的钥匙。其他分配以与预期相同的速度运行。



图 2.1 VISSIM 软件定义分布图

2.2.2 目标车速控制

需要改变 VISSIM 自由流动速度来确定速度分布的变化。有两种方法可以确定速度分布的变化。如图 2.2 所示为 VISSIM 软件车速控制图。

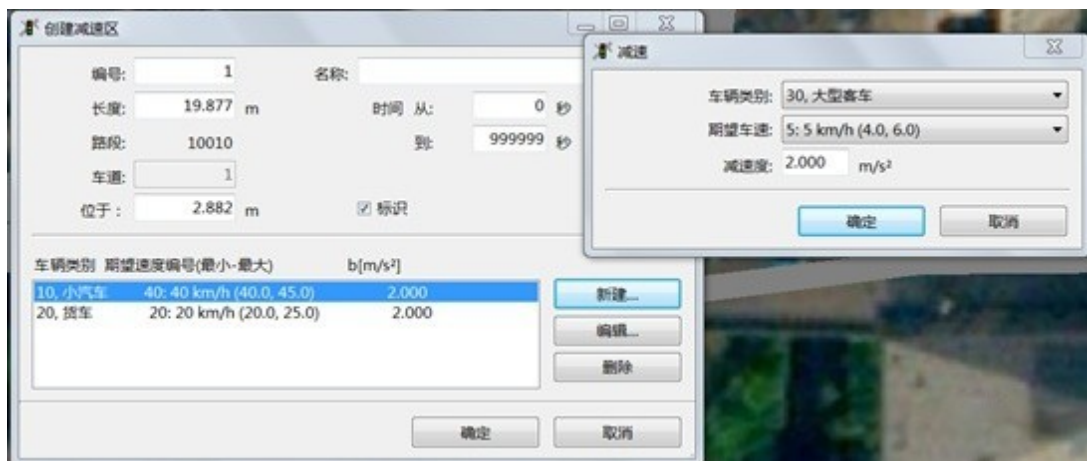


图 2.2 VISSIM 软件车速控制

使用减速区定义，暂时改变车速（例如换车）。

使用目标速度定义更改永久速度

这两种方法之间的主要区别在于，当使用慢区时，车辆在接近慢区时会自动开始减速，并在到达时自动加速到慢区。与通过延迟区时的速度相同；使用目标速度定义时，只能更改决定目标速度的车辆的速度。

2.2.3 交通构成设置

交通构成被定义为进入维西姆公路网的所有交通。Vissim 标准化流量设置如图 2.3 所示。注：运输路线上的交通构成需要单独定义。运输元素是 Vissim 进入的交通不可分割的一部分，在确定流量之前，必须定义流量顺序：车辆确定将流向交通流的交通流。货物的组成由一辆或多辆车组成，在进入的交通流量和速度分布中占有相对比例。



图 2.3 VISSIM 团结交通构成设置

2.2.4 交通流量输入

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/466115142234010112>