

第1章 西部边远城市主要交通问题及改善设计思想

近年来,随着我国西部边远城市各项事业快速发展,不断增长的交通需求推动着各类交通流量持续增大。在现有交通条件下,道路及平面交叉口(以下简称平交口)通行能力和交通设施服务水平难以满足交通流需要,主要交通问题的治理和交通系统的改善已成为各级政府和交通相关部门工作的重点任务。西部边远城市交通改善工作需从对主要交通问题分析研究着手,制定应对性技术对策,并科学有序地开展。

1.1 主要交通问题

1.1.1 异常交通现象

西部边远城市多以道路交通为唯一或主要的交通方式,当前出现的以交通拥堵、交通事故频发和交通秩序混乱等方面为主的交通问题,不同程度地引发了当地社会、政府和交通相关部门密切关注。目前亟待解决的难点问题主要表现为以下几个方面。

一是产生时空性交通拥堵现象。上下班和上放学期间,通过主城区的个别主要平交口的各类交通流,以及在临近道路的中小学校和幼儿园门前接送孩子的临时停泊车辆,致使平交口和道路路段通行能力无法满足交通流需求,形成早晚高峰期间定点的交通拥堵现象,并按“点-线-面”趋势蔓延。

二是引发一般及以下交通事故。因交通流组织方案和必要的交通设施不健全,以及随意交通行为,主城区各主要平交口及其关联路段多易发一般及以下交通事故。

三是普遍交通秩序混乱。路段小出入口无控左转,机动车和非机动车抢占对方车道通行或停车,机动车在非机动车道上随意停车,易导致局部交通秩序混乱现象。

1.1.2 城市演变中路网问题

西部边远城市的原始发展多源自公路建设的带动作用 and “马路经济”的发展模式,在公路沿线建造生活、生产和经营设施,按需修建道路,逐步发展成为现状城市老城区路网。因原老城区用地未规划,办公区、居民区、学校、幼儿园、商超、车站、医院等各类交通吸引源分布随机。

目前,西部边远城市主城区多以老城区为基础,主城区路网结构系统逻辑关系不甚清晰,道路等级划分与布局、路网密度不尽合理,断头路、变径路分布其中;初始道路建设的平行线走向未合理规划,部分形成非正交平交口;新建道路主要参照公路形式修建,非机动车和行人无独立通行空间,路段和平交口难以渠化。图 1-1 所示为西部边远地区城市和县城

主城区典型路网结构。

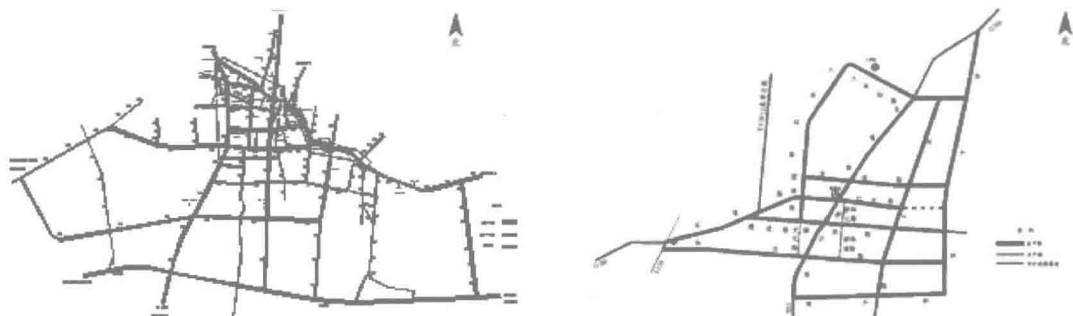


图 1-1 西部边远地区主城区典型路网结构图

1.1.3 随机交通习惯

西部边远城市交通流组织方案和必要的交通设施普遍不尽健全,人们自觉遵守交通规则的意识还较为淡薄;群众普遍有选择最短距离通行的交通习惯;早晚高峰期间驾乘交通工具出行,常集中选择同一路段和平交口通行,造成随机交通行为,易引发路段和平交口时空性交通拥堵现象,引发交通事故和局部交通秩序混乱。

1.1.4 改造工程的空间限制

北京交通大学邵春福教授在《城市交通规划》一书中阐明,交通问题的产生来源于人们对以私家车为代表的城市机动化发展迅速估计不足;来源于人们对城市规划中的用地布局与交通之间的关系认识不够,造成城市用地功能过于单一,工作和生活对出行的依赖过高;来源于城市用地中交通用地比例过低,交通基础设施建设空间受限。西部边远地区主城区原建和在建设施,以及布设的绿化带、线杆、路灯、监控设施等占用道路路段和平交口红线内交通用地现象较为普遍,且大部分难以移除,交通改造施工中交通基础设施和交通设施建设空间受到多方面制约,要求交通改善设计研究工作既要建立受限设计思想,又需达到改善目标。

1.2 交通改善设计研究思想

1.2.1 研究策略

开展西部边远城市交通改善设计研究具有复杂性和系统性特征,也具有地区特点,主要研究策略总结为以下七点:

- (1) 通过交通改善,健全交通系统;
- (2) 符合《城市总体规划》发展思路;
- (3) 为当地面向智能交通系统发展奠定良好的基础条件;
- (4) 建立政、研、产、学团队,进行合作研究,同时培养人才;
- (5) 建立受限设计思想;

(6)利用“3E”原则,在交通改善中有效加强交通管理,推动形成群众良好的交通出行习惯;

(7)在交通改善设计研究中提炼科学技术问题,开展应对性配套技术开发,形成本地化知识产权,并为技术的产业化奠定基础。

1.2.2 交通调查与交通特性

西部边远城市具有与我国其他城市不同的交通特性。交通特性研究是开展交通改善设计研究的理论基础,分析和提炼交通特性需开展大量翔实的交通调查,包括:

- (1)交通区位调查;
- (2)气象条件对通行的影响调查;
- (3)近3~5年机动车保有量与驾驶人数量调查;
- (4)路网、路段以及平交口交通组织方式与控制形式现状调查;
- (5)主要路段、平交口交通标志、标线调查;
- (6)主要市政设施和其他设施分布调查;
- (7)主要路段与平交口几何条件调查;
- (8)交通流及其分布调查;
- (9)路段限速水平与实际车速调查;
- (10)近3~5年交通事故分布及其成因调查;
- (11)停车情况与可用空间情况现状调查。

此外,还要从相关部门获取《城市总体规划》,地方交通法规、交通政策、交通管理和专项整治等文件,以及城市地形图等资料。

1.2.3 理论和技术标准的应用

西部边远城市交通改善设计研究需依据交通规划理论,交通工程学理论以及相关国家标准、规范等,常用技术标准主要有:

- (1)《中华人民共和国城乡规划法》;
- (2)《中华人民共和国道路交通安全法》;
- (3)《城市道路工程设计规范》CJJ 37-2012;
- (4)《城市道路路线设计规范》CJJ 193-2012;
- (5)《城市道路交叉口规划规范》GB 50647-2011;
- (6)《城市道路交叉口设计规程》CJJ 152-2010;
- (7)《道路交通标志和标线》GB 5768-2015;
- (8)《城镇道路路面设计规范》CJJ 169-2012;
- (9)《城市人行天桥与人行地道技术规范》CJJ 69-95;
- (10)《城市道路绿化规划与设计规范》CJJ 75-97;
- (11)《城市道路和建筑物无障碍设计规范》GB 50763-2012;
- (12)《城市道路交通规划设计规范》GB 50220-95;
- (13)《城市道路交通设施设计规范》GB 50688-2011;

- (14)《建设项目交通影响评价技术标准》CJJ/T 141 - 2010;
 (15)《城市规划基本术语标准》GB/T 50280 - 1998;
 (16)《镇规划标准》GB 50188 - 2007;
 (17)《城市综合交通体系规划编制办法》;
 (18)《城市综合交通体系规划编制导则》;
 (19)《城市综合交通体系规划交通调查导则》。

1.2.4 交通改善设计研究技术路线

依据各类交通调查,分析交通特性,开展交通改善设计研究工作。研究技术路线如图 1-2 所示。

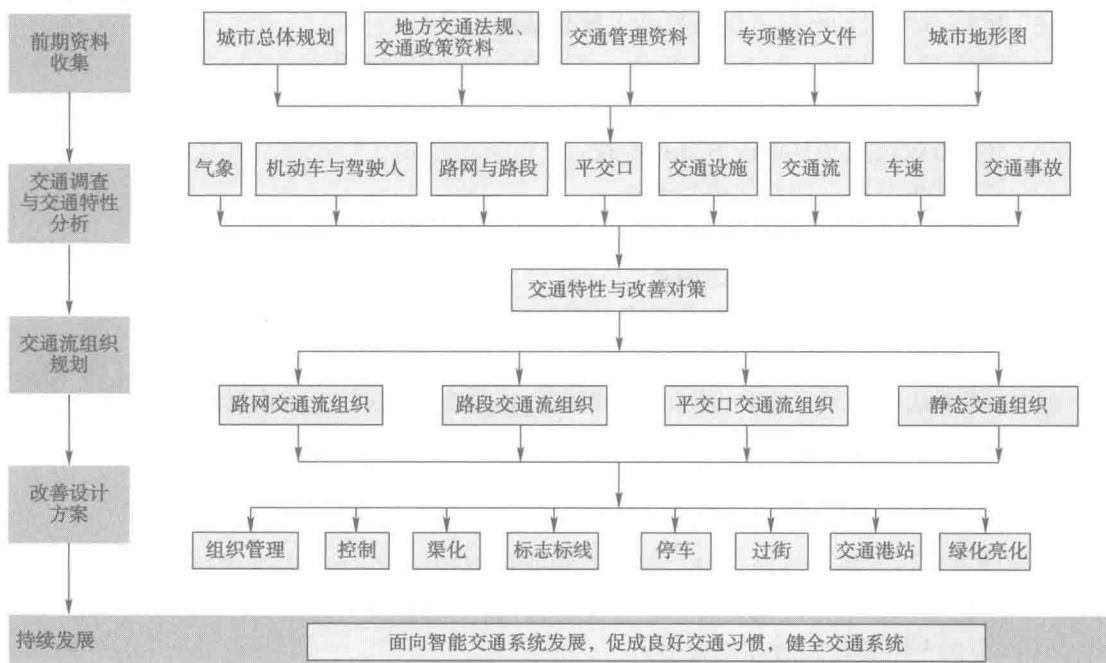


图 1-2 技术路线图

第2章 西部边远城市交通改善设计主要技术

2.1 交通调查技术与交通特性分析

交通调查是分析掌握西部边远城市交通特性、开展交通改善设计研究的基础和关键技术手段,主要包括基本交通条件调查、路网构成调查、交通流调查、车速调查和交通事故调查等内容。其中,交通流调查、车速调查和其他验证性调查需在现场组织实施。

2.1.1 基本交通条件

1. 交通区位

- (1)调查目的:掌握目标城市在本地区的交通地位和对外交通情况。
- (2)调查方法:利用航拍图、遥感影像图和地形图等获取交通区位图。
- (3)特性分析:交通地位、对外交通方式、对外交通通道方位及其关联关系和对外交通通道与城市内部交通通道的衔接关系等。

2. 气象条件

- (1)调查目的:掌握目标城市气象情况,为制定交通改善设计方案提供应对措施依据。
- (2)调查方法:主要通过气象部门获取资料。
- (3)特性分析:一般气象对交通系统运行的影响、特殊气象发生的时空性分布规律及其对交通改善设计的应对技术要求。

3. 机动车与驾驶人

- (1)调查目的:掌握目标城市机动车保有量和机动车驾驶人数量的分布情况与变化趋势。
- (2)调查方法:通过当地交通管理部门获取近3~5年机动车保有量和机动车驾驶人数量的同期数据资料。

结合西部边远城市交通特性,资料统计方式如表2-1和表2-2所示。

机动车保有量资料统计表(辆) 表2-1

	小型汽车	大中型汽车	拖拉机	摩托车	农用车	挂车	合计
2011 年							
2012 年							
2013 年							
2014 年							
2015 年							

注:小型汽车指7座以下(含7座)的汽车;大、中型汽车指7座以上的汽车。

机动车驾驶人数量资料统计表(人)

表 2-2

	小型汽车	大中型汽车	拖拉机	摩托车	农用车	挂车	合计
2011 年							
2012 年							
2013 年							
2014 年							
2015 年							

注:小型汽车指 7 座以下(含 7 座)的汽车;大、中型汽车指 7 座以上的汽车。

(3)特性分析:将表 2-1 和表 2-2 转化为如图 2-1 所示的机动车保有量及驾驶人数量变化趋势图,分析不同车辆类型的机动车保有量和驾驶人数量的变化情况及其变化原因,综合判断当产生较大比例增幅的机动车保有量转化为机动车车流时对现有交通资源存量的影响。

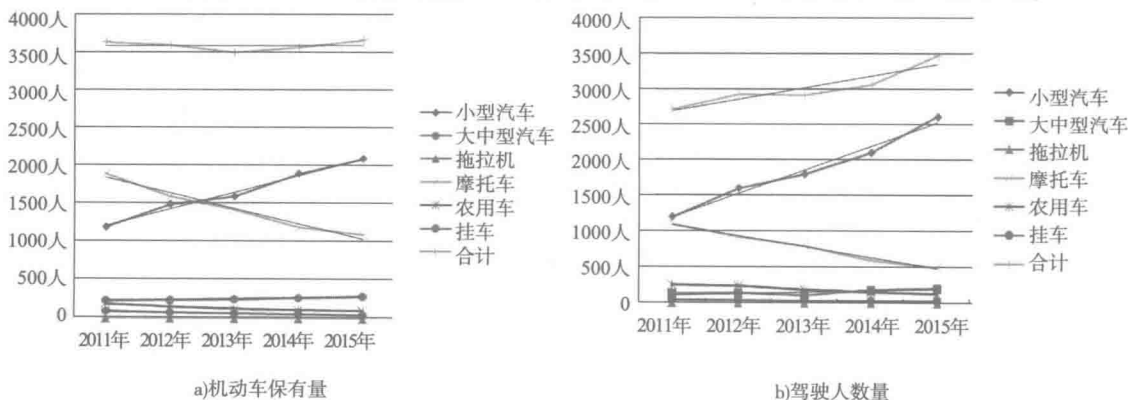


图 2-1 机动车保有量与驾驶人数量变化趋势图

4. 其他交通调查

开展上述交通调查同期,通过查阅当地《城市总体规划》和其他相关规划设计及其实施情况资料,查询当地近 3~5 年交通法规和专项交通整治文件,组织交通相关部门召开交通改善讨论会和进行现场交流等,都将对掌握交通特性,研究改善对策和设计方案发挥重要作用。

2.1.2 路网构成

1. 调查目的与方法

路网是建立西部边远城市交通系统的基础和系统运行的载体。调查分析路网构形及各主要路段和平交口的布局情况,是开展路网、区域及路段和平交口交通流组织和交通改善设计的研究基础。

除查阅资料、文件外,常采用图上作业和现场踏勘的方法进行交通调查。其中,图上作业法主要利用航拍图、遥感影像图与地形图等进行相关调查分析;现场踏勘是通过实地观察和测绘进行相关调查分析。在初期研究准备阶段,可根据航拍图或遥感影像图,了解城市交通区位、路网构成概况和路段及平交口的基本情况,再查阅资料后,开展现场踏勘调查工作。

2. 调查内容

1) 路网构形

城市路网主要有棋盘形、带形、放射形和放射环形等构成形式,西部边远城市常见棋盘

形和带形路网,分别如图 2-2 和图 2-3 所示。棋盘形路网布局整洁,交通流分布均匀,但通达性差,过境交通不易分流,对城市扩展不利;改进的主要方式是建立外围环形线路。带形路网布局单一,通达性好,但易造成主干路交通压力过大;改进的主要方式是增设与主干路平行的主次干路。

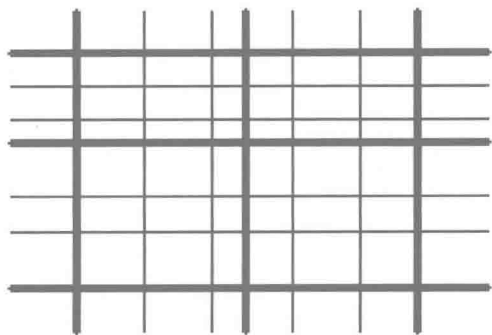


图 2-2 棋盘形路网图

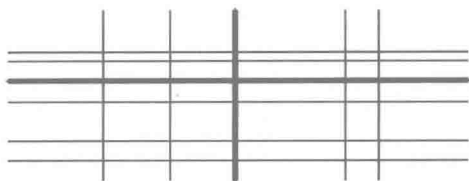


图 2-3 带形路网

路网密度是衡量路网发达程度和承载能力的一个基本指标。一个区域的路网密度等于该区域内道路总长与该区域的总面积之比。建议西部边远城市道路网干路平均间距控制在 0.3km~0.5km 之间,支路间距控制在 0.15km~0.25km 之间;主干路、次干路和支路的长度比例约为 1:2:6,支路网里程占城市规划道路总长的 60% 以上。判定城市路网密度是否合理也可参考表 2-3 所示的城市道路路网密度规划指标。

城市道路路网密度规划指标 表 2-3

指标 \ 项目	城市规模、人口 (万人)		主干路 (km/km ²)	次干路 (km/km ²)	支路 (km/km ²)
	中等城市	20~50	1.0~1.2	1.2~1.4	3~4
道路网密度	小城市	>5	3~4		3~5
		1~5	4~5		4~6
		<1	5~6		6~8

路网构形调查后,建立如表 2-4 的统计表,与上表进行比对分析。

城市现状路网密度计算统计表 表 2-4

道路等级	主干路	次干路	支路
总里程(km)			
所占比例(%)			
南北走向道路平均距离(km)			
东西走向道路平均距离(km)			
道路网密度(km/km ²)			

2) 道路路段

西部边远城市道路按定位和功能不同,分为主干路、次干路和支路三个等级。主干路是连接城市各主要分区的干路,以交通功能为主;次干路承担主干路与各分区的交通集散作用,兼有服务功能;支路是次干路和居住区等内部的连接线,以服务功能为主。

西部边远城市道路常见一块板、两块板、三块板、四块板 4 种横断面形式,如图 2-4 所示。

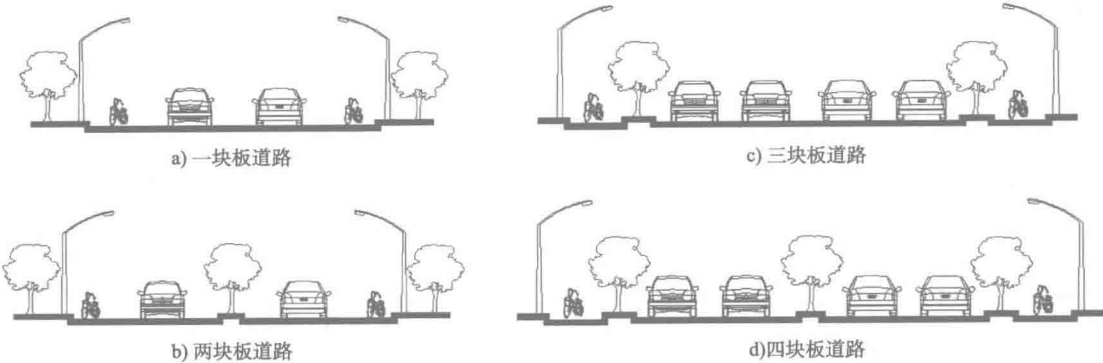


图 2-4 常见道路横断面形式

路段情况调查后,建立如表 2-5 所示的统计表。

城市现状主要道路基本构成一览表

表 2-5

序号	道路名称	道路等级	断面形式	主路幅宽度(m)	机动车道 布局形式	机、非 隔离形式	备注

3) 平交口

平交口主要有主干路间相交、主干路与次干路相交、主干路与支路相交、次干路间相交、次干路与支路相交和支路间相交 6 种构成类型。平交口几何条件调查是平交口改善设计的重要基础,调查内容主要包括平交口转弯半径及平交口关联路段的主路幅宽度、平交口各进出口机动车道数及机动车道宽度、非机动车道宽度等。西部边远城市平交口控制通常采用交通信号控制、标志标线控制和全无控制 3 种形式。调查形成如表 2-6 所示的统计表。

平交口调查统计表

表 2-6

调查项目	平交口名称:							
	东口		西口		南口		北口	
	进口	出口	进口	出口	进口	出口	进口	出口
关联路段道路名称								
关联路段道路等级								
关联路段断面形式								
关联路段主路幅宽度(m)								
右侧转弯半径(m)								
机动车道数(条)								
机动车道宽度(m)								
中央分隔带宽度(m)								
机非分隔带宽度(m)								
非机动车道宽度(m)								
控制形式								

2.1.3 交通流分布

1. 调查目的

(1)通过调查平交口各类交通流的流量与流向情况,可推导关联路段的流量分布,进而掌握路网交通量分布情况和其随时间推移的变化规律与变化趋势;

(2)根据交通量调查资料,掌握交通量构成、分布与变化等特性,为交通流组织方案与道路渠化设计方案的确定提供数据支撑;

(3)通过交通量数据,评价道路服务水平,确定设置交通信号、标志及采取某项交通管理措施的必要性,也为交通管理与控制方案的制定和评价提供依据。

2. 调查资料与调查方法

1) 交通量调查资料

(1)分类车辆的交通量;

(2)平交口各进口引道上的交通量及每一进口引道各流向(左转、直行、右转)交通量、各进口引道交通量和平交口总交通量;

(3)车辆在某一行驶方向上的交通量以及双向总交通量;

(4)非机动车与行人过街交通量,其中应包含非机动车与行人违法过街交通量的统计;

(5)机动车与非机动车驾驶人在行车过程中的违规或违法行为。

2) 交通量调查实施的程序

(1)明确调查目标和目的;

(2)制定调查方案;

(3)确定调查内容、日期、时段、地点、方法,准备调查所需仪器设备等;

(4)实施现场调查;

(5)汇总、整理、分析数据和相关资料。

在实际调查过程中,常用视频拍摄法与人工计数法相结合进行相应交通量调查。由于交通量随一天内时段的不同而变化,且在某个高峰期内交通量也不是均匀的,因此常将一个高峰期划分为多个连续小区间,以更好地显示各区间内交通量变化的特征。一般将高峰小时内连续 15min 累计交通量最大的区间作为高峰小时内的高峰区间,并由该区间的累计交通量推算出高峰小时流率。本书中平交口交通量调查以 5min 为区间进行。在组织实施交通量调查前,需通过观察与咨询等方法确定调查的高峰时段。西部边远城市交通高峰现象明显,且因客观条件约束,平交口交通量调查一般在高峰时段内高峰现象最为明显的 30min 内进行,同时为更准确的确定高峰区间(高峰期内连续 5min 累计交通量最大的区间),可将高峰时段调查时间延长至 40 或 50min。常用平交口交通量调查表格样式如表 2-7 所示。

3. 交通量中不同类型车辆的换算

在实测交通量时,由于在交通流中不同车型的车辆占用道路空间资源量和道路通行能力的情况不同,一般分车型计测车辆数,通常将其换算成某种单一车型的数量,称为交通量换算,换算后交通量的单位为 pcu。西部边远城市在交通量调查中各类车辆的换算系数可参考表 2-8。

表 2-7

平交口交通量调查表

平交口编号和名称：		调查日期：	星期：	调查时段：	气象情况：	记录人：						
进口道路名称：		进口道路方向：东、南、西、北				流向：左、直、右						
转向	时间	机动车(辆)						非机动车(辆)	过街行人(人)	过街非机动车(辆)		
		摩托车	小型汽车	中型汽车	大型汽车	铰接车	拖拉机					
左转	9:00 ~ 9:05											
	9:05 ~ 9:10											
												
	合计											
直行	9:00 ~ 9:05											
	9:05 ~ 9:10											
												
	合计											
右转	9:00 ~ 9:05											
	9:05 ~ 9:10											
												
	合计											

车辆换算系数表

表 2-8

车辆类型	换算系数	车辆类型	换算系数
摩托车	0.5	铰接车	3.2
小型汽车	1.0	拖拉机	2.0
中型汽车	1.6	非机动车	0.2
大型汽车	2.1		

4. 交通量资料统计方法

1) 汇总表

平交口交通量调查资料在经过初步整理和换算后,应列成汇总表以供后续分析研究之用。如表 2-9 所示,汇总表应包含平交口各进口在高峰调查时段内以 5min 为区间的交通量数据、标记调查时段内平交口各进口连续 3 个 5min 交通量之和最大所在的 15min 时间段,以该 15min 时间段内各进口交通量推算得到的各进口各方向机动车高峰小时流率(高峰区间的累计交通量推算得到的小时交通量)、过街非机动车高峰小时交通量和过街行人高峰小时交通量。

2) 平交口流量流向图

图 2-5 所示为按表 2-9 中数据绘制的典型十字形平交口的流量流向图。该图可直观反映各向进口和出口机动车流量分布情况,以及非机动车与行人过街流量分布情况。

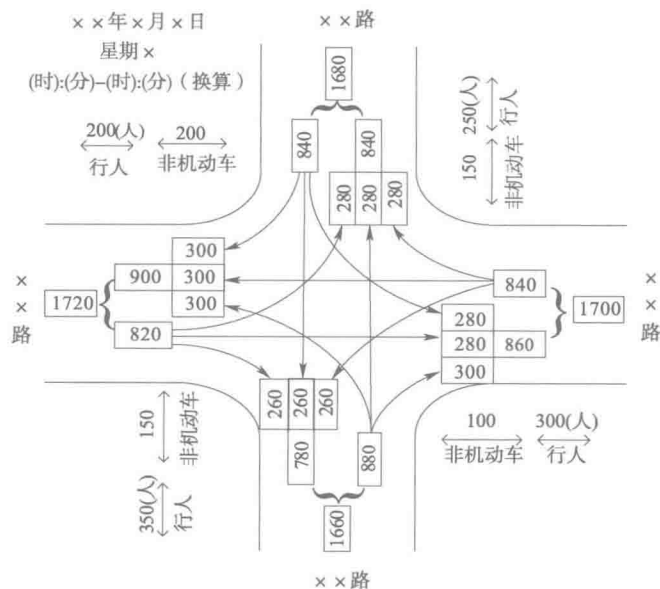


图 2-5 平交口流量流向图

对于关联的两相邻平交口,在同一调查时间内,通过各自相对应的进出口流量数据,了解路段流量流向分布基本情况。与此同时,由两相邻平交口路段流量差值可推导路段支路流量流向概况,如图 2-6 所示。

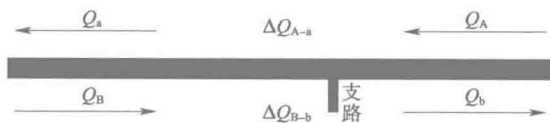


图 2-6 路段流量差分析图

表 2-9

平交口流量调查汇总表

调查日期	平交口编号及名称				录入组				第 组				统计人	进口总流量					
流量 (pcu) 时间	东进口				南进口				西进口				北进口						
	左	直	右	合计	左	直	右	合计	左	直	右	合计	左		直	右	合计		
9:00 - 9:05	10	15	20	45	15	20	15	50	20	20	10	50	20	10	15	45	190		
9:05 - 9:10	15	10	15	40	10	15	10	35	15	15	15	45	15	15	10	40	160		
9:10 - 9:15	20	20	10	50	20	10	20	50	10	10	20	40	10	20	20	50	190		
9:15 - 9:20	20	25	20	65	25	20	25	70	20	20	20	60	20	20	25	65	260		
9:20 - 9:25	25	25	25	75	25	25	25	75	25	25	25	75	25	25	25	75	300		
9:25 - 9:30	20	25	25	70	25	25	25	75	25	25	20	70	25	20	25	70	285		
9:30 - 9:35	15	20	15	50	20	15	20	55	15	15	15	45	15	15	20	50	200		
9:35 - 9:40	10	10	15	35	10	15	10	35	15	15	10	40	15	10	10	35	145		
机动车高峰小时流率 (pcu/h)																			
东进口左转	260	南进口左转				西进口左转				300	西进口左转				280	北进口左转			280
东进口直行	300	南进口直行				西进口直行				280	西进口直行				280	北进口直行			260
东进口右转	280	南进口右转				西进口右转				300	西进口右转				260	北进口右转			300
东进口合计	840	南进口合计				西进口合计				880	西进口合计				820	北进口合计			840
过街非机动车高峰小时交通量 (辆/h)																			
东口	150	南口				西口				100	西口				150	北口			200
东口	250	南口				西口				300	西口				350	北口			200

3) 路网流量分布图

根据区域内的所有交通量调查的数据,在道路网平面图上,以各条道路的中心线为基准,用一定比例的粗细线条表示出各条道路的交通量,如图 2-7 所示。

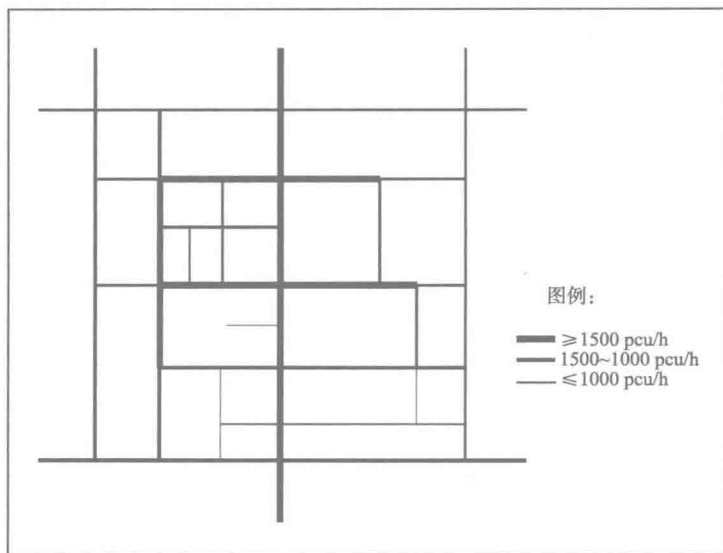


图 2-7 机动车流分布示意图

2.1.4 车速

车速作为交通流基本参数,其数值大小与道路通行能力、服务水平、管理、交通控制、规划设计、设施功能和使用质量均有密切的关系。

1. 调查目的

从交通运营的观点出发,车速调查的目的一般为:对某处做周期性速度调查,掌握速度分布状态及速度变化形式,为评价规划设计指标与服务水平提供依据;为交通管理与控制提供速度资料,主要用于以下几个方面。

- (1) 决定最低、最高限速值;
- (2) 判断在曲线范围限制速度的必要性;
- (3) 为合理设置交通标志提供速度数据;
- (4) 决定禁止超车的区段范围;
- (5) 用于判断对学校、公园附近道路上行人实行保护措施的必要性及设施设置的合理性;
- (6) 通过事前、事后调查判断交通管理和工程措施的效果;
- (7) 为事故分析提供速度资料;
- (8) 用于决定道路几何设计要素,如曲线半径、纵坡及变速车道长度等。

2. 调查地点与时间选择

调查地点的选择一般应考虑以下各方面:

- (1) 一般调查时应选择视野条件好的直线道路段,并应选在无特殊交通标志、无交通信

号、无公交站台和不受道路交叉影响的道路区间部分;

(2) 当为确定信号控制而调查速度时,调查地点应选在控制对象范围内,并选择不受其他信号影响的地点;

(3) 当为判断交通措施效果而进行事前、事后调查时,事前、事后调查应选择同一位置;

(4) 对事故多发地区进行调查时,应调查进入该区时的速度,调查地点应不受其他因素影响;

(5) 双向车速调查地点选择时,按上述原则正对向布置调查地点,如实际情况与上述原则不符,可向上游或者下游移动 30 ~ 50m。

另外,为使调查结果不受调查本身的影响,在选择调查地点时,还需注意测量仪器及观测人员应不吸引驾驶人员注意,并不引起群众的围观。

调查时间的选择与调查目的有关,一般应选择非高峰小时的时段,事前、事后调查应选择相同的时段,速度调查还应避开交通异常时间,如节假日及天气恶劣的时间。

3. 调查抽样与样本量的确定

道路上车辆数量大,不可能全部观测,只能从中抽取部分车辆(样本)进行观测,据以推算车流总体的车速。为了保证推算精度,应确定所需最小的样本量。

1) 地点车速调查所需最小样本量

地点车速的研究通常采用随机抽样的方法来保证样本的无偏性,所抽取样本的大小取决于研究的精度要求。从百分位车速的要求考虑,需要观测车速的最小样本量 n 可由满足期望的置信水平对应常数 K 、地点车速的标准离差 σ 、车速测定值的允许误差 E 和车速类别系数 u 按式 2-1 确定:

$$n = \left\lceil \frac{\sigma K}{E} \right\rceil \left\lceil 1 + \frac{u^2}{2} \right\rceil \quad (2-1)$$

式中: n ——最小样本量;

K ——置信水平系数(表 2-10 为样本置信水平系数 K 值表);

σ ——估计样本的标准偏差,一般可采用 8km/h 作为标准偏差近似估计值;

E ——观测的车速允许误差值(km/h),一般可取用 2km/h;

u ——车速类别系数。

置信水平系数 K 值表

表 2-10

置信水平 (%)	68.3	86.6	90.0	95.0	95.5	98.8	99.7
K	1	1.5	1.64	1.96	2.0	2.5	3

取置信水平为 95.5%,即 K 值为 2.0,15% 或 85% 位车速的类别系数 $u = 1.04$,通过计算得到调查时的最小样本量应为 98 辆。但部分调查地点的车辆极少,取置信水平 90%,最小样本量为 66 辆车。

一般以车速频率累计曲线图中的 85% 位地点车速作为限速水平评价值。另外,可以根据速度偏斜指数来计算该路段上的车辆的速度分布偏斜程度。

速度偏斜指数计算式为:

$$S_I = \frac{2(2v_{93} - v_{50})}{v_{93} - v_7} \quad (2-2)$$

式中: v_{93} ——93%位速度;

v_{50} ——50%位速度;

v_7 ——7%位速度。

当 $S_l = 1$ 时,表示速度分布对称;

当 $S_l < 1$ 时,表示速度偏于低速;

当 $S_l > 1$ 时表示速度偏于高速。表 2-11 为样本标准差 σ 值表。

样本标准差 σ 值表

表 2-11

行驶区域	平均标准差		行驶区域	平均标准差	
	双车道	四车道		双车道	四车道
乡村	8.5	6.8	城市	7.7	7.9
郊区	8.5	8.5	平均值	8.0	8.0

因此在车速调查时,应根据精度要求或允许误差推算应抽采取的抽样率,但通常为节省人力、物力,抽样数量应在满足实测精度的条件下尽量少,根据速度调查的精度要求,认为调查总样本数量不应少于 120 辆,其中单一车种不应少于 50 辆。且测速时段不宜过短,一般应在 1h 以上。此外,在抽样时不仅先应保证足够抽样率,还应尽量避免人为的主观选择,保证抽样的随机性。为此调查抽样,可以按以下形式进行:

- (1) 避开调查开始时的几辆车;
- (2) 对各种车型的抽样率应基本控制在与其在车流中的混入率一致;
- (3) 抽样时,可事先选定车牌尾数,如只测尾数为偶数车或只测尾数为 0 或 5 的车,以此使抽样无偏差。

2) 调查方法

地点速度的调查方法很多,现介绍几种常用的方法。

(1) 人工测定法。

人工测定方法,实际上是实测车辆通过某一微小路段的平均车速,如果车辆匀速通过该路段时,则这一平均速度即为通过该路段内任一断面处的地点速度。

因此,此法只需在拟测地点附近选择一个小路段并量测其长度(km),然后实测通过该路段车辆所需时间 t 值(s),即可由式 2-3 计算速度值:

$$v = l/t \times 3.6 (\text{km/h}) \quad (2-3)$$

测量路段越短越能保证车辆通过的匀速条件,但由于车辆通过时间过短时,测试误差会增大,因此建议测量路段长度应以使通过时间为 2~3s 为宜,最短不得少于 1.5s。为使测量记录方便、迅速,可事先准备记录表格,利用这一表格测定时,只需根据车型在其通过时间的一栏中添入通过车辆数,然后即可计算出通过车辆的速度值及各速度值的发生数量。

(2) 使用测速仪器测定速度。

常用测速仪为雷达测速仪,这种仪器根据移动物体反射的电波随物体移动速度不同其振动频率不同的原理制成。使用这种测速仪,可以在测速地点直接测出车辆通过的瞬时速度,并可直接记录、打印速度数据,是测定地点速度的理想工具。目前我国有多处生产厂家,交通管理部门已广泛使用此种仪器测定地点速度。

此外,在条件具备时,也可采用车辆感应器测速法、录像法、摄影法、航测法等测速方法。

4. 车速数据分析及处理

由上述测定方法测得的地点速度数据,对一般使用目的,常做以下分析处理:

1) 绘制速度分布图与分布表

将实测数据按一定间隔分组,凡位于同一组中间位置的速度值都认为其速度值为该分组的中值速度,然后求各组车速数量及频率,将其列表即为分布表(如表 2-12 所示)。

车速频率分布表

表 2-12

速度范围 (km/h)	中位速度 V_i (km/h)	观测车辆数及频率		累计观测车辆数及累计频率	
		次数	频率(%)	次数	频率(%)
53.3 ~ 56.5	55	2	1	2	1
56.5 ~ 59.5	58	8	4	10	5
59.5 ~ 62.5	61	18	9	28	14
62.5 ~ 65.5	64	42	21	70	35
65.5 ~ 68.5	67	48	24	118	59
68.5 ~ 71.5	70	40	20	158	79
71.5 ~ 74.5	73	24	12	182	91
74.5 ~ 77.5	76	11	5.5	193	96
77.5 ~ 80.5	79	5	2.5	198	99
80.5 ~ 83.5	82	2	1	200	100
总 计		200			

为避免一个数据同时跨越两个分组,各分组界值应为实测单位下移一位的值。如实测单位为 km/h 时,分界值应为 0.5km/h,这样每一实测值只可位于一个固定组。将上述表(表 2-11)列之频率值绘成如图 2-8 所示,即为速度分布图。如将该图的纵坐标改为累积频率,则可绘制成车速累积频率图,如图 2-9 所示。

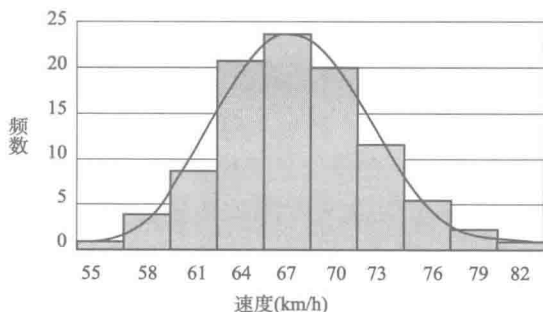


图 2-8 地点车速频率分布直方图

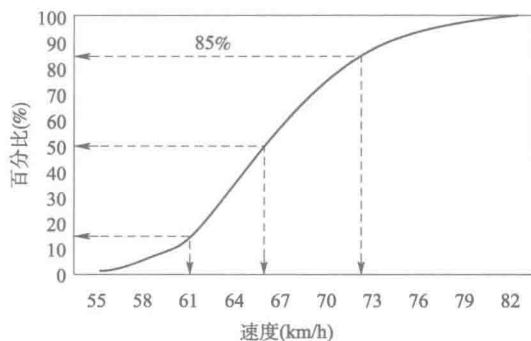


图 2-9 地点车速频率累计曲线图

该图中任一速度值对应的频率数均表示在该速度以下行驶的车辆所占总车辆数的百分比。

2) 百分位车速

速度频率累积曲线图上某一百分率的对应速度称为该百分率的百分位速度,如 85% 位速度,15% 位速度分别表示 85% 的车辆或 15% 的车辆,以等于或小于该速度的车速行驶,50% 位速度即为中值速度。百分位速度常被用来作为限制车速的参考值。

5. 车速的空间分布

按照上述分析可以得到城市各主要道路路段限速分布,并用一定比例的粗细线条表示出各路段的限速值,如图 2-10 所示。

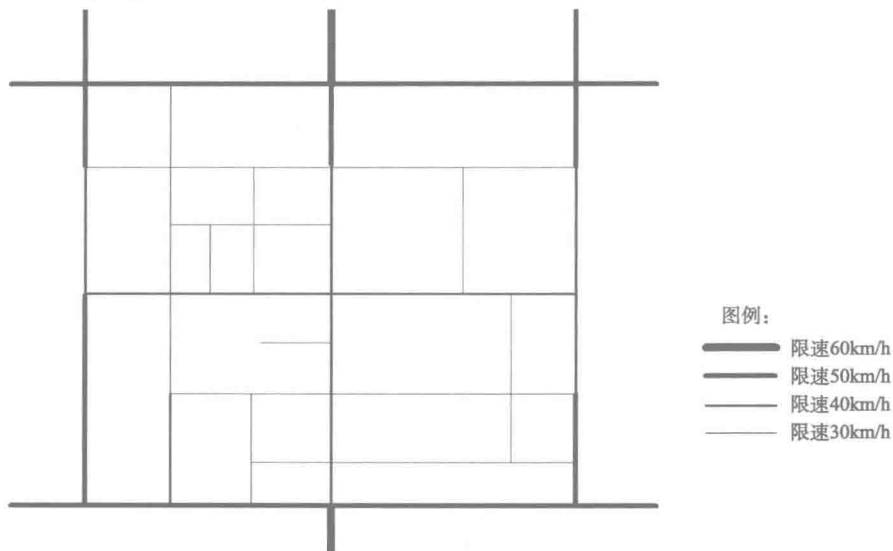


图 2-10 城区各主要道路路段限速分布图

2.1.5 交通事故

1. 调查作用

交通事故调查与分析为今后防止和减少事故而采取有效措施提供依据:

- (1) 鉴别与确认交通事故多发路段,并提出防护措施;
- (2) 评价道路几何线形指标、视距和环境条件,以便提出改善工程或改变管理与控制形式的依据;
- (3) 调查总结已实施的各类防止交通事故的交通工程设施的效果并提出改进办法;
- (4) 为改进道路规划、设计与维护提供依据。

交通事故调查可以掌握事故的变化规律和交通管理中的薄弱环节,明确交通管理目标、重点和对策,从而减少事故数量人员伤亡及经济损失,提高人们出行安全感,促进社会安定。

2. 调查目的

- (1) 为实施交通安全设施提供重要依据;
- (2) 为交通改善设计提供统计资料;
- (3) 路网及事故多发点鉴别与改造设计。