

交通工程 调查指南

李江 王文治 编译
吕 哲 民 审校

JIAOTONG
GONGCHENG
DIAOCHA
ZHINAN

人民交通出版社

Jiaotong Gongcheng Diaocha Zhinan

交通工程调查指南

李江 王文治 编译

吕 哲 民 审校

人 民 交 通 出 版 社

内 容 提 要

本书是参照美国交通工程师学会 (ITE) 组织出版的一套现代交通工程技术书籍中的一本《Manual of Traffic Engineering Studies》编译的, 另外两本是《Introduction to Transportation Engineering》(交通工程导论)、《Transportation and Traffic Engineering Handbook》(运输和交通工程手册)。

本书系统地介绍了交通量, 车速, 交通延误, 交通事故, 起—终点调查, 停车调查, 公共交通利用, 遵守交通管制, 道路照明等项基础调查的目的和意义, 调查的组织和实施, 资料的分析与汇总。内容充实, 叙述详尽, 实用性强。书末的附录对调查资料的统计分析, 调查报告的准备, 图表的制作均作了详细说明, 并附有典型的调查表格, 可供复制应用。

本书对于从事城市建设、交通运输规划、交通管理的工程技术人员实施交通调查是一本有用的工作指南, 也可供有关大专院校师生参考。

交通工程调查指南

李江 王文治 编译

吕 哲 民 审校

责任编辑 王丽梅

人民交通出版社出版

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

人民交通出版社印刷厂印

开本: 787×1092 $\frac{1}{16}$ 印张: 14.75 字数: 256千

1988年2月 第1版

1988年2月 第1版 第1次印刷

印数: 0001—4,550册 定价: 4.10元

前 言

在我们的社会里，足够的流动性（mobility）是一种日益增长着的需要，为了满足这一需要，使用各种运输方式的出行（travel）一定要尽可能做到安全和高效。同流动性需求增长相关联的许多问题，现在仍然象过去一样伴随着我们。过去一直困扰运输系统的事故、拥挤和随之而来的延误，今天仍然是需要解决的问题。

本版《交通工程调查指南》的编写原则和过去几版一样，目的是给那些觉察到他们的地面运输问题的居住区，提供研究运输问题的指南，这在一定程度上与提供有关解决问题的信息是一致的。

本《指南》的第一版是在1945年由受害者协会和几家保险公司出版的，曾重印过几次。第二版于1953年发行。

1960年，本《指南》的版权转让给了交通工程师学会，在《指南》的审查和修订委员会主席唐纳德E·克里夫兰（Donald E. Cleveland）博士的领导下，于1964年出版了第三版。克里夫兰博士也是第三版的编辑。

随着交通运输业技术和生产方面的不断进步，学会指导委员会根据学会技术委员会的建议，委托佛尔蒙特大学土木工程系主任J·C·奥本兰达博士和保罗·C·博克斯联合会负责人保罗·C·博克斯先生更新和修订第三版，以反映当今运输工程师采用的最新技术和经验。

本版和它的前一版一样，应该连同它的姊妹篇《运输和交通工程手册》（Transportation and Traffic Engineering Handbook）一起使用，将会显示出它的最大作用。

本书是参加编写人员在运输界的高等院校、国营和私营部门中经验的综合，因此，它应是一本有价值的文献，有助于达到提供安全、有效的流动性的目的。

专门审查委员会和技术委员会成员所进行的工作，对编写人员的帮助很大，学会执行理事托马斯·W·布拉姆斯的有力帮助，也使编写人员得益匪浅。

运输工程师学会主席

D.W. 格威恩

目 录

第一章	绪论.....	1
第二章	交通调查的原始资料.....	3
第三章	交通量.....	12
第四章	交通事故调查.....	42
第五章	交通冲突.....	65
第六章	点速度.....	75
第七章	行程时间和延误.....	86
第八章	交叉口延误.....	97
第九章	出行起—终点调查	102
第十章	停车调查	116
第十一章	公共交通的利用	138
第十二章	公共交通的速度和延误	146
第十三章	街道照明	154
第十四章	遵守交通管制	162
附录 A	统计分析	168
附录 B	前后对比分析	180
附录 C	书面报告	184
附录 D	口头报告	189
附录 E	图表	192
附录 F	调查表的制定	201
附录 G	各种交通调查有用的表格	204

第一章 绪 论

利用汽车出行,为人类提供了前所未有的行动自由和方便。小汽车、载货汽车和公共汽车给人们带来了无数的好处和高的生活标准。汽车交通除了有积极的因素外,同时也在所有的居住区造成了交通拥挤、交通事故和停车困难等方面的许多问题。

在采取任何一项合理措施来改善某地区的交通状况之前,为了准确地确定问题的确切地点和程度,必须首先获得事实资料。这些资料可以通过适当设计、实施和分析有关的交通勘测和调查结果来获得。

搜集关于交通和停车的资料,可以使交通和停车问题得到合理的解决,并可在各界公众中获得对解决方案的支持。搜集和分析现场资料,并由此得出解决问题的可行方案,往往比陷入无休止的争论所花费的时间、人力和资金要少得多。这种争论是由于政府部门提出了不适当的解决问题的方法而引起的。真实的调查和合理的分析,可以形成促进人和货物运输的基本指导方针,使之成本最低,通行能力最大,安全性最好。

一、指南的目的

本《指南》是用来帮助那些从事交通工程工作的人员的。书中所介绍的各项基础调查,着重于比较普遍出现的交通和停车情况。

本《指南》主要是供从事交通工程工作的专职人员不足的部门而编写的。对大都市或州级运输部门所需的非常复杂的调查未作详细介绍。本书的第二个目的,是为从事实际工作的交通工程师和交通工程专业的大学生提供一本交通工程调查方面的基本参考书。关于评价交通问题的其它资料,可以在公路和交通工程的各种教科书和手册,以及有关专业组织的刊物中找到。

二、调查的组织

成功的交通改善措施是以可靠的事实资料为基础的。如果问题没有被仔细地确定,一项改善措施可能会把当地的交通问题简单地转移到别的地方去,从而延误了交通问题的解决,而在改善交通流和交通安全方面并没有提供任何好处。

无论问题看起来可能是多么简单,也还是需要妥善地组织。制定收集事实资料的交通调查计划,包括选择和培训调查人员,配置设备,准备各种现场记录表格,制定搜集资料的时间表。

制定一项调查计划常常是一件简单的例行公事,但组织调查活动则需要雇用临时人员,获得额外资金,编制详细的大纲和时间表。最终的结果,无论是简单的交通统计,还是全面的交通调查,都必须以一种有意义的、能自身说明问题的表格形式表达出来,供现在和将来研究交通问题时使用。

当组织一次较大规模的交通调查时，可以经常从州运输部、附近城市的交通工程局，交通工程咨询机构或大学（提供运输和交通工程方面的教育机会）取得技术上的帮助。正确的帮助往往能节省很多时间、精力和资金，并能提供对分析交通问题很有意义的资料。

三、公众的支持

解决交通事故、交通拥挤和停车问题切实的办法，是建立强有力的公众支持。应该告知驾驶员和居民有关交通问题的实际情况。

解决一个交通问题通常需要耗费资金，以实现必须的改进措施。为了成功地改善该地区的交通，进行一项连续不断的对公众的宣传和教育计划，是不可缺少的组成部分。

第二章 交通调查的原始资料

一、一般记录举例

大量的交通工程工作是对提供资料（特别是关于交通管制方面）、核查专门的车辆行驶路线及有关项目的要求作出反应。

1. 交通资料图

一个当前情况的记录系统是必不可少的，这个系统把尽可能多的实际资料标注在地图上，以备参考。

典型的市区资料图的例子，包括：

街道的功能分类（有时叫“干道”或“贯穿街道”系统），标注在政府部门的城市地图上；

交叉口的管制方法（信号、停车标志、让路标志）；

单行道；

重量限制和载货汽车行驶路线；

高架结构的净空；

公共交通的线路和停车站；

速度限制；

下雪的应急路线；

交通量统计（参阅第三章“交通量”）；

事故分布图（参阅第四章“交通事故”）；

土地利用情况（从规划机关取得）。

此外，通常还要制作一些专门的区域地图，用以表示下列特征：

互相连接的交通信号系统；

路边停车限制；

停车计时器；

街外停车设施；

街道照明；

街道宽度；

地界图。

一个充分的原始资料系统一般可以一个地图系统为基础，它可以用各种地图册和注有其它参考记录的某种卡片归档系统来加以补充。这些卡片系统可能是存入一个普通的公文柜中或活页夹内，或者二者兼用。

州和县的公路及运输机构，可以在带形地图或胶卷上详细地给所有设标志和标记的地点编目。数据处理系统正在日益得到应用。用里程标作参考点来表示地点是一种理想的方法，随着更多的公路完成立标工作，这种方法将在很大范围内推广使用。

典型的州和县的资料图可以包括公路系统、路面类型、优先通行权、拟定的交通改善计划、道路荷载限制、速度限制及危险地段（窄桥、低净空的下穿通道）等。

2. 政府机关的档案记录

政府档案不是地图型式的，而是典型的原始资料，包括：

事故报告；

交通量统计；

工作命令（标志和标记设置的日期）；

信号配时记录；

法令和其它现行立法；

交通分析报告：包括当前资料的年度报告，例如街道的公里数（按功能分类）、标志的数目（按类型）、作标记的公里数，停车计时器的数目、人行道的公里数以及类似的交通统计量。

二、道路的功能分类

用于所有大小市区和乡村地区的单一的也是最基本的地图，是表明全部街道或公路系统功能分类的地图。为了标准化和简化术语，提出下面的分类和定义：

1. 高速公路和快速干道 是为区域之间的过境交通和/或为横穿、绕行、通过城市或市区的交通提供大容量快速流动的道路。高速公路和快速干道与一般公路不同，它对入口实行全面控制，而且对毗连的地带不提供直接入口。高速公路对相互冲突的交通流实现完全隔离，快速干道可能没有或只有很少处立体交叉，它可能成为向高速公路发展的一个过渡阶段。在市区内，这二种类型的公路通常是道路网或系统的一部分。在道路分类图上，高速公路和快速干道应该用不同的代码来识别。

2. 主干道和公路 是用来实现区域之间和横穿城市各部分的交通流动，对主要的交通发生点提供直接服务，并与高速公路—快速干道系统相连接。这些道路第二位的功能是对相毗连的地带提供直接入口。因此，主干道对于停车、转弯运动和车行道实行管理和控制。主干道常常是分隔的道路，对入口可能有某种控制。各个主干道互相连结构成一个服务于整个城市交通的系统（在一个城市里，主干道的几何设计可能差别很大，但功能是一样的）。

3. 次干道 是为支道与最邻近的主干道及公路之间提供辅助连线，这些道路还为毗连地带提供入口。

4. 支道 是为住宅区、商业区、工业区或其它毗连地带提供直接入口，并为当地交通服务。它们与次干道和/或主干道相连接。

提示：游览道路可以是上述各种街道的任何一种，它应美化得很好，以吸引游人，或提供景色优美的环境，它位于公园内或类似公园的区域内。这种设施的使用限于非商业性的交通。

在图2-1中给出了上述四种街道类别及通往指定的当地或居住区交通发生点的出入口示意图。

全国公路系统常常是这样分类的：高速公路、快速干道，一级公路，二级公路，次干道公路和支道。当支道进入一个居住区时，常常变为次干道或主要交通路线（按当地的定义）。

市区的公路和街道系统示意图

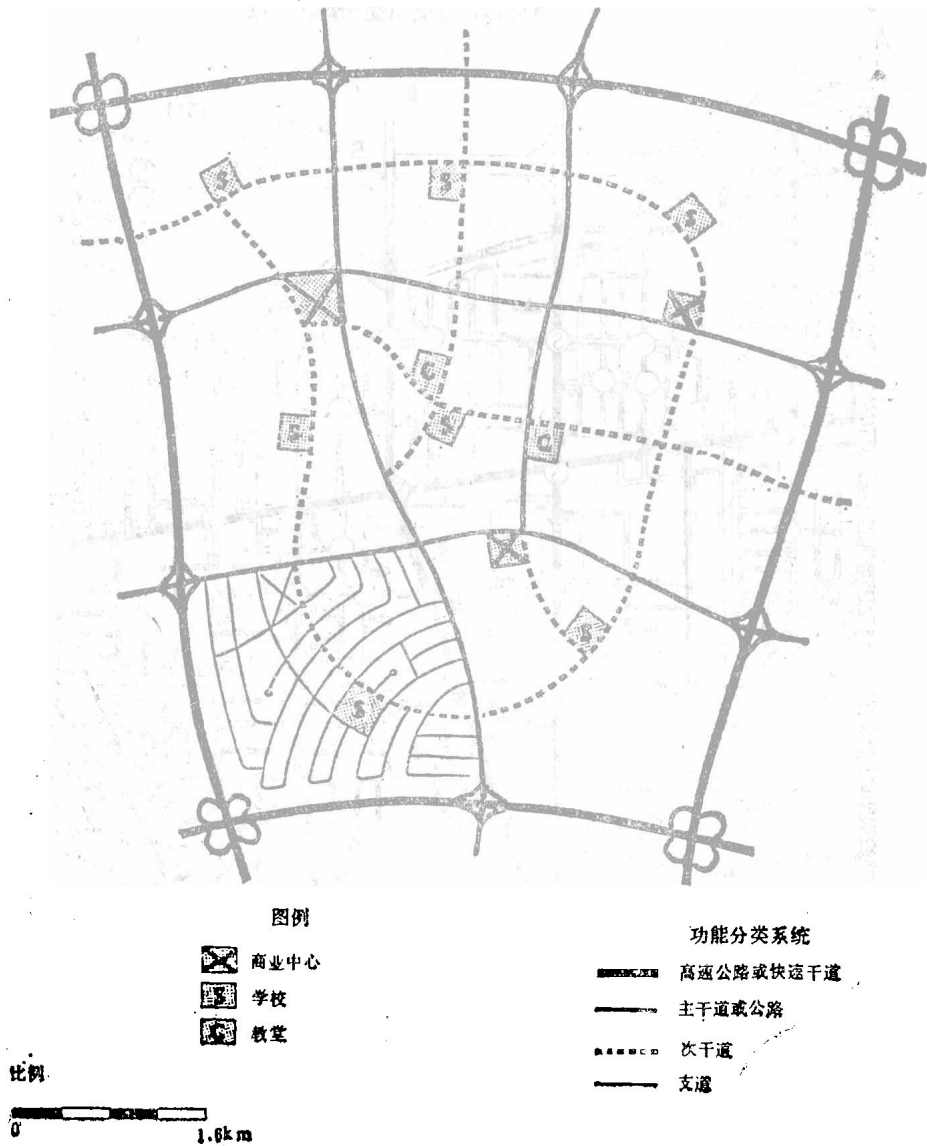


图2-1 四种街道类别及通向指定居住区交通发生点的出入口示意图

某些交通工程师认为，“Arterial”（主干道）这一术语，无论对市区或乡村道路分类来说都是不合适的，因为它不是对功能的真实描述。这一词在某些州里只带有法律性的含义，而与实际交通系统网络无关。

三、交叉口控制装置

交叉口控制装置（例如交通信号、停车标志、让路标志）的应用与街道功能有密切的关

系。因此，最好在一份具有基本街道分类的地图上表示出现行的交叉口控制装置。图 2-2 所示是一个小城市的街道分类和交通控制装置分布图，其中还包括有建议中的街道和交通信号。

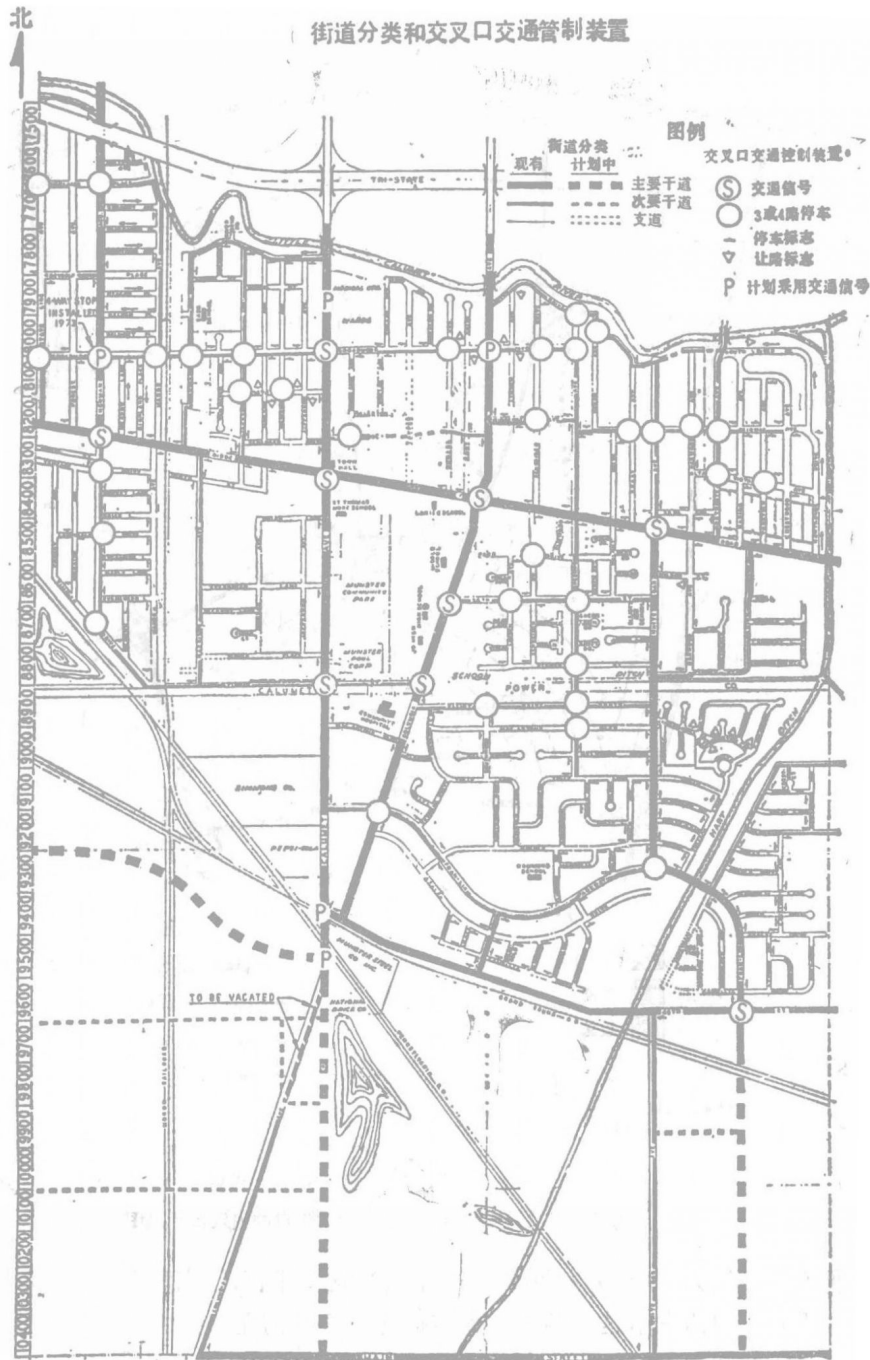


图2-2 在一张印有基本街道分类的地图上表示出现行交叉口的控制装置

1. 交通标志

每个交叉口的进口都设有停车和让路标志，因此，规定一种代码或图例是很重要的，以不致混淆哪条路是“受控制的”，哪条路是“受保护的”。鉴于“停车”或“让路”交通标

志的存在与否相当重要，所以通过工作变更命令和定期现场核查，精确地保持此项原始资料最新是很必要的。

除资料图以外，许多城市都保存有每个停车和让路标志单独的档案记录。这对事故调查（前后比较分析）以及从法律意义上说都是很有价值的。

一份典型的原始资料记录表应包括：

- (1)标志的大致地点（如北 Eucild 林荫路和 Hampton 大街）；
- (2)标志的固定方法（利用电线杆，渠化柱等），用适当符号表示；
- (3)标志相对于交叉口的的大致位置；
- (4)原有装置安装日期和最近一次更新的日期；
- (5)标志的型式（图例和颜色）和尺寸。

图2-3介绍了一种典型的停车和让路标志的原始资料记录。这种特殊形式是为了保存交通标志和标记的记录资料而设计的。

地点	南·尤克里德林荫道和汉普顿大街		验收时间	_____	
完成的工作	附注				
	作业：安装停车标志		绿石油漆		
			人行横道		
			停车线		
			中心线		
			车道线		
			街道长度		
			停车处		
			US		

图2-3 典型的停车或让路标志的原始资料卡片

2.交通信号

交通工程机关负责交通信号系统的运行和维修的人员，常使用专门的地图，在地图上使用简单的代码来表示各种信息。例如，控制装置的类型（自动式或定时信号）以及该信号是否是一个系统的一部分。

图2-4是整个城市信号系统图的一部分，图中没有用颜色编码识别各互相连接的系统中的信号组。

交通信号原始资料系统的第二部分是每个信号或信号系统详细的运行时刻表。原始资料一般是保存在某种型式的活页系统内。用这种方法便于插入新的信号地点，可以根据需要很容易修改信号配时记录。通常包括在这个原始资料内的信息有：信号地点，启用日期，控制装置的制造厂家和型式、一张简单的线图，图上表示信号的方向和相位、信号周期长度、系统信号的绿时偏差，以及定时信号的绿信比或自动信号的表盘调定值。还要包括信号运行时间和闪光周期这样的辅助信息。此外，应留出适当的空位用于附注部分。资料内应注明在配时方面按年月顺序的变化情况，以提供关于该交叉口信号控制的历史情况。



图2-4 典型的交通信号系统图的一部分

四、一般记录资料

1. 运行路线图

有四个因素可能限制载货汽车的运行路线，使它们绕道行驶或走特殊的路线。这些因素包括荷载限制、结构竖向净空、单行线、转弯限制。关于这些因素的现有资料应标绘在专门的路线图上。如果一条街道已经重新铺面，则修正结构净空数字是很重要的。

公共交通路线图通常是单独绘制的，这些图由公共交通管理部门制作和保存。图中应表明公共汽车车站、线路号码、终点站、行驶方向、快速线路、限速线路、慢车线路等等。

2. 速度限制

速度限制的原始资料通常表示在一张全市地图上。表示不同速度限制的代码可用符号、颜色或两者兼用。大多数管辖区域都有一个特定的速度限制标准，它适用于所有居民区和/或商业区（除非另有别的速度限制规定）。由于这一限制构成了城市内大多数速度限制标准，常常不作专门标志，因此，可以不用给它指定代码或颜色。图2-5是一个全市范围的速度区划图的一部分。

3. 停车记录

限制路边停车是减少事故、加快交通流动的最省钱和最有效的手段之一。交通工程师保存一份管辖区域内准确和最新的禁止停车的原始资料是很重要的。如果有全市统一的关于限制在消防栓、车行道、信号交叉口、停车标志处、划有标记的人行横道等地点停车的政策，就可以在单一的全市地图上编制出限制停车的资料。如果不具备这种条件，可以使用一套大比例、小面积的地图。

停车计时器和时间限制应在商业区或靠近商业区的地图上标出，并应指出适用于一周内的哪些天和哪些小时。如果采用停车计时器，要在地图上沿每条路缘面标出它的号码。



图2-5 在一张全市地图上表示出速度区划的原始资料

街外停车设施的停车容量、公共的或私人的停车设施所使用的时间限制规定，对交通工程师来说应该是容易得到的。在中心商业区、边缘区、外围商业区、工业区和其它有停车需要的地点，如高密度公寓区，它们所提供的停车场所，都应该进行编目（参阅第十章“停车调查”）。

4. 街道照明

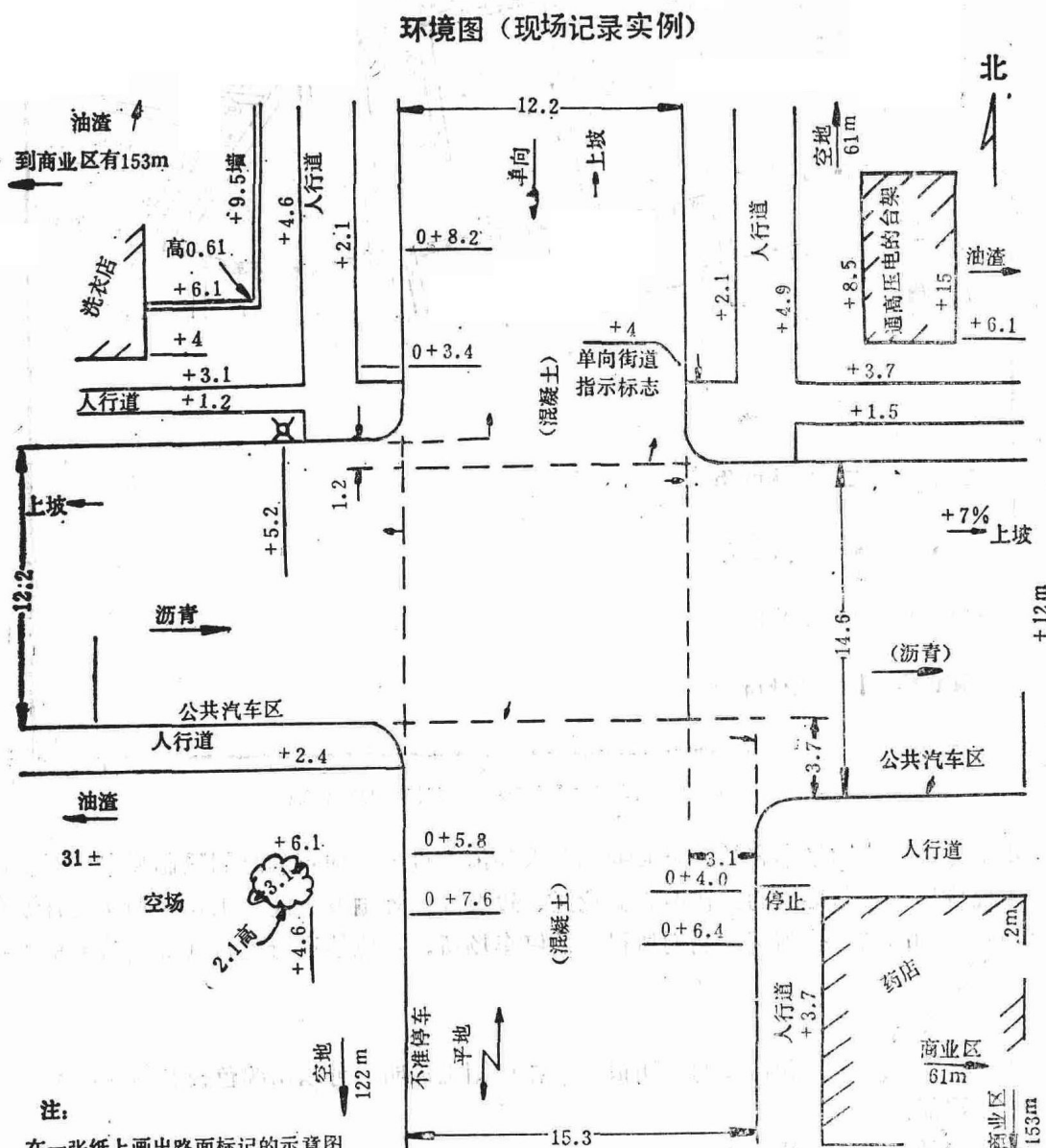
居民区内的交叉口和街段的照明很容易在地图上标明。可以用颜色或符号编码来区别下列各重要特征：

- 型式（悬臂式还是柱顶式）；
- 光通量输出（近似值）；
- 架线类型（空中或地下）。

在次干道、主干道和高速公路上，照明灯柱的密集设置使得要在整个道路区标出过多的照明点，这时，最好使用专门的带形图。如果灯柱是编号的，这些号码应标记在带形地图上，以便于确定交通事故和交通标志的地点。

5. 路旁資料

如果政府部门存有表明街道通行权和街区长度的地界图副本，会给交通工程师的规划、设计、营运工作带来很大方便。这些地区图上常常标有地块或区域的尺寸。地图的更新是一项重要而又经常性的工作。街道和小巷的假日条例（通常为新的区划、新通行权的废除）的副本应象赠阅地区图一样例行地送给交通工程师。铺装道路的宽度（路缘至路缘）也可注明在这些或别的地图上。



注:

在一张纸上画出路面标记的示意图并标出尺寸

单位: 米 (m)

地点: _____ 和 _____

现场工作人员 _____ 日期: 1952年9月14日

图2-6 环境图

乡村公路的道路通行权，路面和路肩宽度，结构和净空等资料是标在带形地图上的。

交叉口处的现有道路情况，视野限制和交通规则在现场注释常常被用来制作一定比例的草图或较正规的图。环境图应该是交叉口事故分析的一部分(参阅第四章“交通事故调查”)，或者是改变控制装置的必要性调查的一部分。

现场勘测工作通常可由一个人用测量轮来进行(复杂的或交通量很大的交叉口则需要二、三人用测量卷尺进行)。一种简单的方法是首先划出两条路缘线，然后测量街道宽度和任何偏移，参看图2-6。每条路缘线(必要时可延长)可用作基准或参考线。确定常规的勘测点是用来记录有关的项目。把开始点作为零，从零点开始各种测量。例如，4米距离用0 + 4来表示。很少有必要测量30米以上的距离，如果需要的话，超过30米的距离可记作1 + 10(30米 + 3米)。

环境图上需要核查的项目如表2-1。

环境图的现场资料核查表

表2-1

1. 每条街道的名称和道路宽度。
2. 每条路缘投影的直线性。 a. 成直线，或； b. 偏移： (1) 偏移的位置(在图上表示)； (2) 偏移的宽度(测量)； c. 如果两街道相交不是成直角，则以两相邻路缘的交叉点为起点，沿路缘各测量一段距离(6米或9米等等)构成三角形的侧边，然后测量末端两点间的距离即三角形的斜边；得出所有三个边的尺寸后，便可以确定两街道相交的角度。
3. 坡度(是否为5%或更大)。
4. 交通规则(单行线，或禁止转弯等等)；测量并用颜料标记画在草图上。
5. 对每个1/4圆角，从投影的路缘线交叉点开始沿每条路缘线进行测量。 - 得出：转弯半径； - 人行道(近处的和远处的)； - 标志(标记出管理规则)； - 最主要的视线障碍及其高度； - 其它项目的型式(电线杆、街道照明、消防栓、车行道、直径超过46厘米的树，等等)； - 通常从交叉口起，测量25~31米的距离。
6. 核查地界临街型式，每条路核查一个街区。
7. 在每条路从交叉口算起的三个街区的草图上，指出每个交叉口的交通控制型式(不设控制，让路或停车控制，按方向控制，信号控制，等等)；沿每个街区还应指明土地利用的任何明显改变(例如在居民区、注明新建的学校、教堂、工厂、商业临街面、铁路交叉口，等等)。

第三章 交 通 量

交通量的统计是记录通过某一点进入交叉口,或使用某一交通设施(例如车道、人行横道、人行道)的车辆数或行人数。所统计的交通量是实际交通量的抽样。抽样的周期可以从几分钟到一周或更长的时间。所谓“长期连续观测站”是记录一年中每个小时的数据,它代表该种类型路线年车流量的抽样。

一、统 计 方 法

统计的基本方法有两种:机械计数(自动记录)和人工计数。

1.机械计数

精密机械计数仪器,例如电影摄影机,可以记录一小时或更短时间内的数据。大多数自动计数仪器都是在特定地点记录一天到一周的数据。这两种情况都是采用便携式仪器。长期连续观测站是采用固定式仪器,可以连续不断地记录交通流。

如果所需的资料可以通过机械方法获得,应该考虑使用自动记录仪器,因为大多数调查都是要求记录一个地点12小时的连续数据。这种统计方法在只需要使用一种表示车辆数的简单表格(不区分车辆类型、行驶方向、交叉口或车行道上的转弯行驶、行人及车道使用情况等)的调查地点得到最广泛的应用。在某些情况下,还可以用机械方法得到定向交通量及车道使用情况的资料。

所收集到的大多数自动记录数据可用于:

- (1)确定小时交通量的模式(特别是确定高峰小时);
- (2)确定每天或不同季节交通量的变化情况和增长趋势;
- (3)估计年交通量(用于路面结构的设计计算)。

2.便携式机械计数器

有三种通用型便携式计数器:

- (1)袖珍计数器,它是一种连续式记录装置,带有刻度盘,使用干电池。
- (2)定时计数器,它具有一个时钟,可以把计数器定到任何指定的时刻,使计数器只工作规定的一段时间。
- (3)打印纸带式记录仪,它具有一个时钟、一个自动清零的计数器、一个打印机(或穿孔机)或一组记录笔,一卷纸带或一张圆形记录纸、一个蓄电池(湿电池或干电池)。

这些计数器都使用一根气压式路管,它接受由行驶车轮造成的气压脉冲,并将此脉冲传给计数器。每二次脉冲,计数器记录一辆车。图3-1是一种袖珍计数器的直观记录装置。在统计周期开始和终了时,必须读出和记录累加器的读数,因为它不能提供打印记录。

打印纸带式记录仪,把脉冲信号储存在累加记录装置内,按照时钟驱动,把结果打印在连续加法器的纸带上(图3-2)。典型的打印纸带记录仪,每隔15分钟或一小时打印一次。计数器每小时自动清零一次。