

第一屆學術年會論文集



北京交通工程學會



第一届学术年会论文集

北京交通工程学会

编 者 的 话

北京交通工程学会第一届学术年会，于一九八四年八月八日至十一日在密云举行。共收到本会会员及兄弟学会提交的学术论文五十七篇，分别在会上进行了交流。会议决定，所有论文均请作者本着文字尽量精炼，图表尽可能减少的原则浓缩订正后编印文集。

《交通工程》编辑部接受会议的委托，进行了文集的编辑、筹印及征订等工作。但是，由于修订文稿的反馈延误了一些时间，印刷、纸张及经费等方面也遇到一些困难，故未能如期出刊。同时，由于编辑力量薄弱，水平有限，故疵漏恐难避免。另外，某些图表因制版技术所限，故在付印过程中又不得不忍痛割舍，有的论文专业性甚强未便改动，只好刊载提要及目录。再者，论文作者的职务、职称等均以当时文本为准，未重新校订。以上诸端，敬祈作者、读者鉴谅。

目 录

交通系统工程

- 1、解决首都交通问题要注重系统科学的应用
北京交通工程学会理事
北京市人民政府技术顾问
中国环境科学院副教授 李 康 (1)
- 2、应用系统工程的观点和方法探索北京市交通的综合治理问题
北京交通工程学会理事
军事科学院研究员 朱松春 (9)
- 3、新技术革命对交通运输业和城市交通的影响
北京交通工程学会理事
交通部科技情报所高工 张承炯 (18)
- 4、工程心理学对交通标志的一些研究
中国科学院心理学研究所室副主任助理研究员
实习研究员 管连荣
高 晶 (22)

交通规划

- 5、我国大型铁路客站规划布局问题的研究.....北京市规划局工程师 张一德 (27)
- 6、浅谈城市道路网的规划、建设要适应平、战时的要求
北京交通工程学会理事
后勤学院运输队队长 于永来 (29)
后勤学院运输教研室教员 陈战福
- 7、城市交通容量问题初探.....中国城市规划设计研究院 关忠和 (33)
- 8、北京地区铁路建设专题报告.....北京铁路局城市基础设施专题调研组 (37)
- 9、论城市交通信息及其处理问题.....中国城市规划设计研究院 董苏华 (42)

道路交通

- 10、加速北京市进出口道路的改造，提高车速，增进全社会的经济效益
交通部公路规划设计院 工程师 陈 真
实习生 罗沔贤 (46)
张 明
- 11、提高城市干道平交路口通行能力的经济效益
北京市规划局交通处 工程师 陈永德 (56)
工程师 沈予俊
- 12、北京远郊公路建设调研报告.....北京市公路处城市基础设施专题调研组 (62)
- 13、城市道路建设与城市交通协调发展的研究
北京市规划局交通处工程师 计万根 (70)
- 14、二环路使用效果分析及提高通行能力的初探
北京市公安局交通处干部 蒋荣浩 (75)

- 15、论城市道路分类和交通分流.....北京建筑工程学院讲师 李金铸 (81)
- 16、我国城市道路的发展及其趋势分析.....中国城市规划设计研究院 邓治刚 (88)

交通管理

- 17、北京道路交通管理专题调查报告
.....北京市公安局交通处城市基础设施调研组 (97)
- 18、我国城市机动车发展与管理问题的探讨
.....北京交通工程学会理事 高启铭 (103)
公安部治安局交通处副处长工程师
- 19、我国城市交通管理现代化方向与基本途径初探
.....北京交通工程学会常务理事兼副秘书长 段里仁 (111)
北京市交通工程科研所所长 工程师
- 20、城市交通协调控制综述.....中国科学院自动化所 刘希 (124)
邹左军
- 21、多级自寻最优控制在城市交通控制中的应用
.....中国科学院自动化所 邹左军 (129)
刘希
- 22、北京市交通控制系统(BTCS)初步方案
.....北京市交通工程科研所工程师 才立人 (132)
- 23、灯管路口延误分析.....北京工业大学交通工程教研室讲师 刘运通 (138)
- 24、信号灯交叉口通过能力计算参数的研究.....北京市规划局交通处调研组 (141)
- 25、交叉口混行机动车车头时距的计算方法.....北京工业大学研究生 刘国新 (144)
- 26、微处理器技术在现代交通工程中的应用
.....北京市交通工程科研所工程师 才立人 (148)
- 27、平交路口交通的治理.....北京交通工程学会理事 徐德生 (152)
北京市公安局交通管理科副科长
- 28、对信号灯塑料灯片老化规律的分析
.....北京市交通工程科研所助工 高凤岗 (156)
- 29、交通宣传工作在城市交通管理中的作用
.....北京市公安局交通处宣传科 科长 王文庆 (157)
副科长 宋冬蓉
- 30、对交通管理信息系统的浅见.....北京市公安局交通处助工 于春全 (158)

公共交通

- 31、适合北京未来客运的一种快适交通方式——单轨电车系统
.....北京市公交科研所副总工 王巨铸 (162)
- 32、地铁建设的投资效益问题.....北京交通工程学会理事 谢仁德 (165)
北京市城市建设工程设计院高工
- 33、北京市公共交通月票乘客的O、D调查
.....北京交通工程学会理事 戴永亮 (169)
北京市公交科研所工程师

- 34、北京市公共客运交通调研报告.....北京市公交总公司调研组 (176)
- 35、北京市开发快速有轨电车的可行性研究
.....北京市公交科研所副总工 王巨锋 (184)
- 36、城市交通现代化的途径.....北京市地铁公司科研所工程师 蒋瑞清 (187)
- 37、牵引电机参数的微机检测.....北京市地铁公司科研所 工程师 蒋瑞清 (190)
助 工 蔡 斌
- 38、对地铁401线环境空气质量部分指标的评定
.....北京市地铁公司科研所工程师 刘淦君 郑世玖 (197)
刘 扬 陈惠君
- 39、浅谈北京地铁在首都公共交通中的作用
.....北京市地铁公司统计师 宛广德 (206)
中国现场统计研究会北京分会理事

交通噪声

- 40、北京东西长安街、前三门大街交通噪声分析及控制措施评价
.....北京市劳保科研所 实习研究员 李旭 李孝宽 李孝平 (208)
工 程 师 本 会 理 事 任文堂
- 41、交通噪声控制的系统工程方法
.....北京市劳保科研所 工 程 师 本 会 理 事 任文堂 (215)
实习研究员 李旭 李孝宽 李孝平
- 42、汽车噪声的初步研究.....中国汽车工程学会编辑 陈来成 (220)
新怀琳
- 43、交通噪声及防治.....北京交通工程学会理事 杜连耀 (226)
北京声学学会理事长
北 京 大 学 教 授

交通政策

- 44、对我国城市交通发展对策的看法
.....北京交通工程学会理事 闵凤奎 (227)
中国城市规划设计研究院交通所副所长工程师
- 45、关于一九九〇年基本解决北京市交通拥挤问题的探讨
.....北京交通工程学会理事 刘克茵 (233)
北京市委研究室副处级研究员

自行车与行人交通

- 46、北京自行车交通调研报告.....北京建筑工程学院自行车研究组 (242)
- 47、北京市区行人交通治理研究.....北京工业大学土建系 (249)
- 48、试述“斑马线”人行横道线的合理性.....北京工业大学研究生 章三东 (255)

交通安全

49、交通事故必须依法定责以资论处

.....北京交通工程学会理事 阎荣久 (258)
北京市公安局交通处现场勘察员

50、车速与安全.....北京交通工程学会理事 张英才 (263)
北京市公安局交通处副处长 工程师

51、驾驶员的交通特性.....北京交通工程学会常务理事兼副秘书长 任福田 (265)
北京工业大学交通工程教研室讲师

52、汽车运输企业交通安全工作浅析

.....哈尔滨市交通工程学会 戚贵伦 (268)
东北林学院讲师

汽车与交通

53、汽车与城市交通.....北京吉普车有限公司 施维嘉 (278)

54、汽车的合理使用与节能.....北京市交通运输总公司工程师 郎需惠 (290)

55、北京市民用汽车保修调研报告

.....北京市民用汽车保修专题调研组 (293)

56、汽车风扇离合器与汽车节能.....北京市交通学校教员 邹长庚 (295)

57、汽车风扇离合器的性能及其影响因素.....北京市交通学校教员 邹长庚 (296)

解决首都交通问题

要注重系统科学的应用

北京交通工程学会理事
北京市人民政府技术顾问 李 康
中国环境科学研究院副教授

改善北京交通运输状况，提高城市交通服务水平，是适应首都建设需要，保证城市各项活动正常进行的重要支柱。

中共中央、国务院在对《北京城市建设总体规划方案》的批复中，要求到1990年基本解决交通拥挤问题。解决这一任务和整个首都交通发展问题，实际上有两种不同的战略：一种是仅从交通拥挤问题入手，就事论事，并企图用单一手段解决问题；另一种，是着眼于交通流与城市大系统的内在联系，运用系统—信息—控制的理论和方法统筹规划，综合采用交通政策的、规划的、工程技术的、经济的、管理与法制等等多种手段。发挥它们在城市交通大系统中的诱导约束与协调作用，对其实行定向控制，以达到一定时期内城市交通服务水平的目标。

一、要明确基本解决交通拥挤问题的目标

交通拥挤的实质，是实际的交通负荷超过最大允许的容量负荷；拥挤的表现，既反映在路网中交通流分布的不均衡性、路口车流的超负荷与阻塞上……，也反映在公共交通换乘枢纽站的乘客到达分布与车辆的随机输送能力之间的矛盾，以及车箱内部乘客的超高密度等等方面。这些拥挤现象的表现和时空分布，分别属于城市交通大系统的不同层次并具有不同的性质。

众所周知，大城市公共交通系统的运行和系统工作状况的改善，是不能孤立于城市交通系统和整个城市大系统之外的，因为城市交通系统的运行特征和系统工作的状况，主要取决于城市的职能和规模、城市的总体结构和路网结构，以及交通工程设施和交通管理的水平。这些相互联系、彼此制约的条件，决定着城市各类活动对交通的需求，交通流的发生量、活动频率和流动距离。以及交通流的流向和密度分布、路网负荷的不均衡性等，同时也决定着以效率、消耗（物质和时间的消耗、交通管理的人力财力消耗）、卫生、安全性和方便舒适性等综合指标为代表的城市交通服务水平。可见，为了改善首都公共交通和整个城市交通的拥挤紧张状况，提高其服务水平，应该从上述大系统的相关环节上统筹解决。

为了落实中央“批复”的要求，可先从首都城市交通大系统现状的宏观分析入手，

把北京市公共交通系统“乘车难”问题做为拥挤的主要矛盾，并把覆盖面和客运量大、运行里程长且早晚高峰小时过份拥挤的线路以及客运量超负荷的关键换乘联结线路列为1990年前解决的重点。在这种情况下，所谓“基本解决交通拥挤问题”，则应理解为在上述主要方面和主要环节上能够消除超容量负荷的现象，其结果，应该集中反映在公交运输效率上有明显的提高，乘客出行耗用的时间明显缩短，并使居民感到乘车不再成为体力、精力和心理上的重大负担。

据北京市公交总公司1983年对使用月票乘客的O—D抽样调查材料：

出行距离分组 (公里)	占总出行人次 的比重 (%)	平均乘车线路 条 数	平均出行效率
市区月票			平均出行距离 7.338公里 平均出行时间 44.65分钟 平均出行效率 9.86公里/小时
< 4	23.13	1.416	
4 ~ 8	37.78	1.852	
8 ~ 12	26.40	2.185	
12 ~ 16	11.16	2.446	
> 16	1.53	2.870	
合计或总平均	100.00	1.921	
郊区月票			平均出行距离 15.14公里 平均出行时间 60.40分钟 平均出行效率 15.04公里/小时
< 8	21.41	1.676	
8 ~ 16	38.17	2.376	
16 ~ 24	25.95	2.794	
24 ~ 30	9.16	3.080	
> 30	5.31	3.360	
合计或总平均	100.00	2.451	

注：（1）出行人次，是上班一次出行的统计数。

（2）平均出行距离及出行时间，均包括乘车两头的步行距离及所需时间、候车时间在内。

从统计表中可以看到：

第一，在使用市区月票的乘客中，出行距离在8公里以内的，占60.91%，其中大部分人需要换乘，他们出行一次耗用的时间大约需要30~45分钟。出行距离在8~12公里的，占28.4%；他们最少要换乘一次，出行一次耗用的时间，少者45分钟，多者一个多小时。出行距离在12~16公里以上的，占12.69%；他们中间的不少人要换乘两次，出行一次耗用的时间，少者一个多小时，多者近两小时。

第二，在使用郊区月票的乘客中，出行距离在16公里以内的，占59.53%；其中不少人至少要换乘一次，他们出行一次耗用的时间大约需要1~1.5小时。出行距离在16~24公里的，占25.95%，其中不少人要换乘两次，他们出行一次耗用的时间，少者一个多小时，多者近两小时。出行距离在24~30和30公里以上的，占14.47%；他们至少

要换乘两次，出行一次耗用的时间，一般需要两小时左右或更多。

第三，在市区8公里以下和郊区12公里以下出行距离的公共交通平均旅行效率的指标（两头步行时间、等候乘车时间、换乘次数及等候换乘时间、乘车时间的总和），显然不优越于门到门的自行车交通效率指标和方便舒适性指标。这是引起8公里左右中等距离自行车出行量增加的重要因素。应该强调的是：这一部分出行量占总出行量的比重，无论是市区或郊区，约占一半上下。这是控制和削减自行车出行量的重点。

第四，约占全市公交月票乘客四分之一左右的中等出行距离（市区）和中长出行距离（郊区）的乘客，他们的平均出行效率不高的主要原因，是换乘次数偏多，公交车旅行速度较低。这不仅与北京路网系统特点和公交线路网络的布局有关，也是缺乏快速直达公交线路的必然结果。

第五，中长距离（市区）和长距离（郊区）出行的乘客，虽然这一部分所占的比重不大，但却不容忽视；因为他们是亲身感受到上下班乘公交车苦衷的一部分人，已成为时间、精力和精神上的重要负担，而且，他们中间的一部分青壮年一旦具有购买私人机动车的条件，很可能要用它取代公交出行方式。

由此可见，要在O—D调查的基础上进行多方面的分析，根据多种相关性条件，把解决交通拥挤问题的目标具体化，从系统上进行统筹规划，并采取多种手段加以诱导、约束和协调，才能有效地解决这个问题。

二、关于首都的城市交通发展战略

根据首都的地位、职能、规模和发展需要，从长远看，她应该建立发达的多层次的对内对外交通综合空间系统；这种城市交通空间系统的结构要有良好的机能和足够的负荷容量，以便适应首都做为全国政治—经济—科学文化神经中枢，文明古城与风景旅游以及外事活动中心对城市交通的多种需求，支撑几百万常住人口和大量流动人口的活动需要，实现高效率、低消耗、安全、卫生和方便舒适的现代城市交通目标。

这里所说的多层次对内对外交通综合空间系统，是指：未来首都的对内对外交通，应该是由多方向的铁路客货站群、快速公路引出线、航空港，通往远郊县的快速铁路公路放射线，以及交通功能分工明确的市区路网系统，以快速地面地下公共交通干线为主体的城市公共交通系统组成的空间网络。这种网络，无论是市内交通与对外交通的衔接，还是地面和地下公共交通的换乘，或是两种以上和多方向交通流的交叉，不仅在空间分布上是合理的。而且，在空间分流的方式上也是有效的，其中包括建设多种形式的立体交叉工程，以保证在安全前提下的交通高效率 and 出行的高度方便。

1、采用多种手段控制和削减无效交通量

一般说来，大城市路网容量的扩大总是赶不上交通量的增长；即使是大量投资，能够提供足够的路网容量，也不一定能够经济合理地组织城市交通，有效地解决大城市的交通问题。因此，采用多种办法，从根本上控制和削减城市的无效交通量，就成为解决这个基本矛盾的一种有效的战略手段。

所谓无效交通量，是指由于城市规划不合理，或是由于城市建设缺乏统筹和城市经营管理不善所引起的本来可以不发生的或是无形中延长出行里程的那一部分交通量，或

是因使用公共交通不便而以私人个体交通替代的那一部分交通量，等等。我们的责任，是通过科学合理的城市规划、建设和管理，把完全可以避免的无效交通量加以有效控制，想方设法削减难以完全避免的无效交通量。

根据北京市的具体情况，无效交通量大体上有以下几种类型：

第一，由于吸引大量车流人流的重要交通吸引点的布局不合理，如北京铁路客运站和某些货运站场、大型仓库过份集中在旧城南部，因而引起多向交通流向一个点集中，反之，从一个点向四面八方扩散。这就无形中增加了中长距离的跨越城市的客运货运无效交通量。

第二，在公共交通和私人个体交通的发展中，由于前者在效率、耗时、方便及舒适性方面不能明显地优越于后者，以及其它一些原因，导致近年来北京市郊区自行车的出行量和公共客运量几乎各占一半（冬季除外），而且，自行车在8公里以上出行距离的比重在增加，私人两轮机动车也在成倍递增，因而加重了路网的容量负荷。实际上，私人个体交通出行中的相当一部分，是属于从公共交通中转移或转嫁出来的无效交通量。

第三，由于在郊区新建居住小区和城区部分企业向远郊区外迁，以及就业人数的增加，引起吸引点（就业地点）与被吸引点（居住地点）位置的变换和集中，可能使居民出行量和出行距离增加，因而形成了一部分迁徙性交通量，内含无效交通量。

第四，鉴于历史上的原因，北京全市性的商业服务中心仍然集中在王府井、前门和西单。而在二环路以外的商业服务点，由于它们的设施、商品的花色品种和服务内容不及前者，再加上人们购物心理的影响，以致没有形成新的商业服务吸引中心。因而增加了中长距离的购物密集型的无效交通量。

第五，从控制市区人口和改善环境质量考虑，把一部分企事业单位安排在远郊区（县）是完全必要的，但另一方面，由于缺乏集中综合开发，市内公共交通的保证率又不足，致使单位自备大型通勤车（班车）不断增加。它们中间的相当一部分，实际上是属于中长距离或长距离附加性交通量，内含部分无效交通量。

第六，中央和市属的党、政、军、工、青、妇等部门的办事机构和科研情报机构，过于分散，业务相关的单位相距较远，这不仅给市内外业务人员带来不便，也增加了城市的无效交通量。特别是因为首都的电话通讯落后，通话不畅，因而以交通出行方式传递信息的机率增加。

第七，由于社会化的服务事业不发达以及其它种种历史原因，“单位办社会”的现象相当普遍。它们的业务联系，购物等种种活动也增加了城市的无效交通量。

总之，上面几种无效交通量，有些是难于避免的历史现象。它们既反映我们物质技术实力和社会生活的发展水平，也从许多侧面反映了首都城市规划、建设和管理的水平。

2、把优先发展公共交通放在战略性的地位

毫无疑问，在现代化工业—信息社会，私人机动车的发展有其历史的必然，即使在我国也难以避免。问题并不是用公共交通完全取代私人个体交通。（包括自行车交通），当然更不是禁止它们的发展；问题的关键，是如何使两者在发挥各自优越性的基

础上得以协调配合，并把私人个体交通诱导、约束在允许的发展水平上和活动空间范围内，以不破坏城市交通大系统的整体均衡性为限度。

值得注意的是：我国大城市的人口密度普遍比发达国家高，而路网密度和道路面积率却相当低，短期内又难以改变这一基本的不平衡状况。因此，这种国情更加决定了我们应该采取优先发展大城市公共交通的战略，以便使其在私人机动车尚未发展之前就在城市客流输送中占据主体地位。

所谓优先，包括以下几个方面：

第一，大城市几百万常住人口和大量流动人口的出行，应该主要靠公共交通系统来支撑，使其具备担负全市大部分客流输送的能力；

第二，在市政公用投资方面，要尽可能优先安排公共交通的建设项目，其中包括地铁建设；

第三，在主要的交通干道和公交干线通过的街道上，道路的横断面分配要尽量划出公共交通专用车道，并优先放行通过路口；

第四，在大片新开发区，要保证新开辟的公共交通线路先行；

第五，在街区拆迁和用地分配上，要优先保证公交换乘枢纽站回转车辆、停车和调度指挥所必需的场地。

应该明确的是：城市公共交通系统存在的价值和工作目标，主要是通过交通运输服务为社会提供间接的经济—社会效益，还由于公共交通在高低峰小时的客运量波动幅度较大，而其自身的装备和人员编制却要适应高峰小时客运量的需要。出于上述原因，除了出租汽车以外，对公共电汽车和地铁不能按盈利企业相对待；相反，还要实行鼓励性政策，以提高公共交通系统的吸引力和发展的活力。

如果这些优先和优惠的条件能够付诸实现，而公交系统本身又能应用现代运筹方法和经营管理手段为城市提供优质服务，那么，一个发达和现代化的首都公共交通空间网络和服务系统将会逐步发展起来。

3. 确立以快速、大容量制胜的交通发展战略。

中国的国情更加决定了我们不能采取全面铺开、平均对待的城市交通发展战略，而应该确立以快速、大容量制胜的战略，用快速来缩短时间距离，用大容量来提高单位时间空间内的输送效率。

由城市总体结构决定的并由车流、人流和路网组成的城市交通大系统，是一种随机的、但又是可控的综合动态系统。从这一基本点出发，我们可以应用系统—信息—控制的理论和方法，对城市交通流的O—D调查结果和交通流检测系统提供的大量信息进行分析。从中找到空间网络中因超负荷而最薄弱的网络线段（道路路段）和节点（道路交叉口或公交换乘站）及其因果联系，从进行有关开辟快速、大容量线路和关键性联结线路的最佳选择。通过快速、大容量线路或网络的自身吸引力，并辅之以限制路口左转车等手段，对网络中的车流、客流进行诱导和约束，协调它们在一定时空条件下的汇集、分配和流动过程，达到解决交通拥挤与提高交通服务水平的目的。

可见，运用系统科学的理论和方法去寻求城市交通大系统中起主导作用的制胜战略和对策，对扭转首都交通拥挤紧张的局面，有效地改善交通服务质量是至关重要的。

4、把科学的城市交通管理提到战略性议事日程

城市交通管理是一个广泛的概念，它是一种复杂的动态过程（内含过程发生、完成的时间和特定的动态空间环境）的管理系统，这种动态过程，远至15~20年的城市交通未来发展，近到当天的交通流流动过程；大到整个城市对内对外交通系统的运行，小至一个路口灯控中几秒钟的时段分配等等。

城市交通管理的实质，是在某种城市交通发展战略的指导下，根据规划期内预期达到的城市交通发展目标，综合运用多种诱导、约束与协调的手段，其中包括交通政策和策略手段、工程技术与信息工程手段、交通法规与监控手段等等，对由车流、人流和路网系统组成的城市交通大系统中不同层次和不同性质的系统的规划、建设和运行进行定向控制，以保证达到预期的目标。

在城市交通大系统中充满各种随机的动态过程，它在运行中的不均衡性和网络超负荷的敏感性并不亚于城市的供电供水网络系统。如果它没有科学、健全的城市交通管理系统的支持，要想从大系统全局发展上不断改善其运行状况并达到预定的目标，则是很难做到的。可见，用现代手段加强城市交通的科学管理，是少花钱多办事并关系到城市发展全局的一件大事。

三、改善首都交通运输状况的对策

1、尽快开展系统的O—D调查和交通综合规划的前期准备工作

为了能够在“七五”期间编制首都2000年城市交通发展综合规划，同时也能为近期的决策服务，有必要尽快从城市规划、市政、公安和公共交通等部门抽调专人组成O—D调查的工作班子，同时成立由交通规划与交通管理、公共交通、电子计算技术与系统工程，遥感遥测等方面专家组成的技术顾问组，负责提出O—D调查、城市交通信息系统与交通规划相关的总体设计方案，争取在1985年正式开展全市性系统的O—D调查，进行必要的检测手段的武装，并在这个基础上逐步形成专门的交通流检测队伍，待条件成熟时建立北京城市交通信息系统。

2、近期控制和削减无效交通量的对策

第一，在严格控制三环路以内特别是旧城区的常住人口规模（内含疏散部分人口到建城区外圈）的前提下，结合对混杂在居民稠密区内扰民污染企业的关、停、并、转、迁和旧街区的改建，可在二环路以外建立若干劳动密集型的无害工业小区，以提高居民就地工作的比例。与此同时，进一步加强对居民换房、调房和调换工作地点的社会服务，削减中长距离的无效交通量。

第二，在三环路附近地带，结合新建住宅群分期集中建设4~5个离心型多功能的商业—文化生活服务中心。这些中心的吸引力，要以新颖的建筑群、新型消费品的花色品种，就地购物—娱乐—休息、夜市和环境优美取胜，逐步形成新的吸引中心。

第三，在一些公交始发终点站、区间调头站和换乘枢纽站，试建公共汽车—自行车联运点和相应的自行车月票存车处。压缩自行车在8公里以上出行距离的比重。

第四，在严格控制单位自备通勤车的前提下，试办二级公共交通客运专线。

第五，新的铁路客运站、货运站场和大中型仓库的选址，要从首都对内对外交通大

系统的现状和建立多层次城市交通综合空间系统的未来发展需要统筹考虑，应符合大型交通吸引点均衡分布的原则。

3、二环路和地铁环行线应成为协同的快速疏散环。

北京二环路处于旧城区外包线上，是首都道路交通网络中心的外缘。它的道路横断面、立交桥和平面交叉口的条件相当优越，地下又有地铁环行线与之上下重叠并联，是比较理想的以客运为主的快速疏散环。

它们的基本功能是：

第一，利用快速缩短时间距离（相当于旧城区棋盘式路网中的对角线干道），以便吸引进入旧城区的跨越性客流和车流，减轻对市中心区的交通负荷压力，因而同时兼有保护环的功能；

第二，旧城区发生的车流，可以从环路上快速迂回，驶出城外，以降低旧城区交通流的分布密度，减少市中心区路口的车辆阻塞机率；

第三，地铁环行线以补偿中长出行距离客流的全程旅行时间的损失为主，适当加大站间距离，可缩短旅行时间，充分发挥“快速中段”的功能。地面公交环行线是地铁的补充，也具有“快速中段”的功能，同时要发挥其跨区交通换乘联结线的作用。

为了实现上述快速、大容量和联结换乘的疏散与保护环的功能，就二环路地上空间系统而言，它应该建立与之相适应的系统结构，才能达到实现这种功能所需要的交通目标。据北京市政设计院建议的设计方案，二环路区间横断面为双向六车道，两侧各设一条停车专用道，并对沿线平交路口的最小间距、常速干道与二环路的联结方式、道路横断面的分流标准、行人过街方式和交通流的实时控制手段等做了相应的规定。在这些条件的协同作用下，二环路的设计速度为：区间段机动车的最大时速80公里，立交桥60公里，立交匝道和环形交叉分别为25和27.5公里。据估算，如果能够实现上述方案，则双向机动车通行能力可达6600辆/小时。这种通行能力，是快速，大容量的集中体现。

4、明确三环路在首都城市交通网络中的作用

首都人口和用地规模在近十几年的明显扩大，内核区过密的人将向外圈疏散，旧城改建速度将逐步加快，城区与远郊区（县）的联系会日益密切，以及北京对外交通量的成倍增长，所有这些，都决定了三环路在整个城市交通网络中的功能地位正在发生重要的变迁，它的重要作用将会日趋显著。

在现代工业——信息社会，由于快速交通工具和电子信息手段的不断普及和更新，城市活动的空间尺度明显地扩大了。

出于这种考虑，根据北京三环路最近十几年交通量急剧增长的现实，有必要进一步探讨和明确它在今后15~20年内的功能地位和作用。是否可以这样认为：现在的三环路，已经不是近郊和远郊分野的空间标志，而是正在开始变为首都市区—郊区的过渡带，内部交通与外部交通的转换型环路，或者说，是外部交通与内部交通的重合环。而且，在四环路没有建成，边远郊区没有综合开发之前，三环路的这种转换与重合的功能更为突出，并接受内外交通负荷的直接冲击。

为此，需要及早考虑三环路及其邻近地带的建筑—交通空间系统合理结构的规划建设问题，并采取有效的交通管制手段，以便既为来京及过境货运交通提供方便，又要限

制它们对三环路及市区路网交通的冲击；与此同时，还要考虑郊区铁路和长途汽车客运系统，以及多方向的铁路站群从二环及二环以内向三环外移的合理布局问题。

5、适当调整公共交通线路、搞活公交系统的经营

在优先发展公共交通的战略原则下，适当调整公共交通线路，搞活公交系统的经营管理，是解决“乘车难”和提高其自身活力的关键。

由于首都劳动吸引点和被吸引点的变化，道路建设的发展，特别是二环、三环及主要的郊区放射线的通车和地铁环路即将投入运行等种种重要制约因素的作用，实际上，北京的劳动出行已经发生了时空的再分配过程。因此，根据1983年使用月票乘客的O—D调查所提供的最新信息和网络最大最小流与最短路径选择等原则，对现行公交线路从客流的最佳网路分配的全局上进行适当调整，是完全必要的；同时，从保证公交系统正常运行的角度对新建扩建的道路建设计划进行信息反馈，也是完全必要的。

如果调整后的公交运行网络更符合客流汇集、分配和流动的实际，并通过采用快速直达车、利用交替变换停靠站扩大站间距、相关于线换乘的紧约束运行时刻表、公交车—自行车联运衔接等手段，能够为劳动出行建立新的诱导、约束条件，提高系统运行的可控性，从而可以有效地缓和“交通拥挤”并为乘客提供比现在更多的方便，缩短他们的出行时间。

搞活公交系统的经营管理，实际上包括三大方面：一是在统一规划和统一领导的前提下，分别不同情况，逐步推广国客、集体和个体户多种形式联合经营的公交体制（其中包括出租汽车）；二是在O—D调查及客流检测等可靠信息的基础上，采用信息反馈手段和现代技术进行网络系统运筹和科学的调度运行；三是制定和执行与优先发展公共交通直接相关的政策、法规及其它管理手段。联合经营的体制，不仅可以挖掘和发挥社会的潜力，互为补充，而且，发展公共交通，不一定都要国家投资；同时，在比较中有必要的竞争，有利于促进整个公共交通经营管理水平的提高和服务质量的改进，使之具有生存发展的活力。采用信息反馈手段和现代技术，其中包括系统协调方法进行公交系统规划，组织公共交通的运输过程，可以大大提高系统运行的有序性和稳定性，发挥其内在潜力，以便在井井有序中产生系统的组织效应（或称集体效应）的活力。为实行公交系统定向控制服务的交通政策、法规和其它管理手段，是配合或决定前两项搞活公交系统经营管理的必不可少的重要条件。

总之，无论是解决首都的交通拥挤问题也好，还是建设未来的多层次城市交通空间网络也好，它们的实质，实际上是城市交通大系统的改造，更新和重建的系统统筹问题。因此，注重系统—信息—控制的理论和方法的应用，这不仅是简单的方法论问题，而且是涉及如何确定首都城市交通发展战略和现代化发展道路的重大问题。依靠技术进步，就会赢得宝贵的时间和重大的收益；系统综合，就是创造。这个真理。应该成为我们分析和解决首都建设问题的座右铭。

应用系统工程的观点和方法， 探索北京市交通的综合治理问题

北京交通工程学会理事 朱松春
军事科学院研究员

在当前的新技术革命运动中，由于大批新技术群的出现，导致了工业化社会一系列未来发展重大变革的“大趋势”，人类正面临着“第三次浪潮”的巨大冲击，从而迫切地要求我们结合国情和当前实际，提出面对未来发展的切实有效的对策措施。大城市的交通运输问题，和能源、环境污染等问题一样，都是工业化现代社会迅速发展中所面临的重大课题。

日本前首相田中角荣在他任议员时写的一本《日本列岛改造论》的专著中，把交通问题作为他“城市政策大纲”的五大重点之一，揭露了当时（七十年代初）日本大城市如东京、大阪、名古屋等地出现的交通事故日多、行车速度缓慢，成了“交通灾难”的一大社会问题，他在书中提出了一系列改善这个称之为“时速只有九公里的车辆社会”的重大措施。

在美国，无论是《第三次浪潮》的作者阿尔温·托夫勒还是《大趋势》的作者约翰·奈斯比特，他们都对未来社会的城市交通问题寄予了极大的关注，其中还提出了一些富有战略预见的对策观点——以电讯交往代替人员的交通往返。《第三次浪潮》一书中还引用了美国杰克·奈尔斯的研究资料，认为这样做不仅可以大大节省费用和时间，而且还可节省大量能源。研究结果表明，仅1975年如以12%—14%的美国城市上班职工以电讯手段代替，则节省下来的汽油就达7500万桶，从此就可使美国不需从外国进口石油了，这对能源危机日益严重的西方世界来说，不能不认为这是一项具有战略价值的重大创见。

我们的社会制度与西方不同，也不存在能源危机，但从现代化城市发展所引起的矛盾和对策，仍然不无借鉴之处。北京市城区人口按500万计，虽然拥有的大小车辆还不到20万辆，加上自行车的折算量（按10:1折算）总共也不超过50多万辆，这和东京、纽约等拥有几百万辆的城市相比还差之甚远，然而目前高峰时间的车速实际已仅为14—15公里/小时，事故也相当多，按1982年的统计资料，以万车比计，北京为东京的18倍，因此如不及早采取有效对策，势必将面临十分严峻的局面。

粉碎四人帮后，特别是三中全会以来，在党中央关怀下，北京市人民政府在改善交通运输方面确实做了大量工作。修地铁，建立交，加宽马路，设人行天桥过道等，应该说近年来首都交通状况是有很大改善的，只是上述措施大多还仅之限于交通系统本身出发来解决问题，从整个社会大系统的效益来进行综合的系统分析的还较少。特别是随着

人口和国民经济的进一步发展,新的交通矛盾必将更为突出,如何运用系统的观点和方法,结合本市实际,有针对地开展一系列研究,以便从根本上进行远期对策,这是本文的主要目的。鉴于城市建设中交通问题涉及社会、政治、经济、文化等人民生活的各个方面,是一个复杂的动态关系论问题,这在系统工程中也是难度较大的应用领域,目前受到重视的新方法中有:多目标层次分析法、系统动力学方法、计算机模拟法、技术综律方法以及相关分析法等等。以下仅提出一些点滴看法供参考。

一、采用多目标层次分析法对复杂的交通系统可进行定量和定性相结合的择优分析

层次分析法 (Analytic Hierarcay Proceoo) 是一种新的定量与定性相结合的决策方法,这是美国运筹学家匹兹堡大学教授 A. L. Saty 首先于80年提出的,由于这种新的方法便于决策者对复杂问题决策过程的数学化,具有结构简单明瞭,所需定量信息较少,可用于复杂的无结构特性的多目标、多准则、多层次、多阶级问题的决策分析,因而很快得到了广大学者的重视,并在预测、评价分析中广泛应用。

我们假定把改善城市交通问题作为动态系统的总目标,则这个系统至少有两个表征需求和可能的子系统,即在一定环境条件下为适应需求建立以效用为目标的子系统和在可能条件下建立以代价为目标的子系统。为此建立的数学模型应该满足约束条件下的效用函数,并求得一个可能的满意解。我们首先把系统中有关的因素都列出来,找出它们相关的隶属关系,然后按高低层次分层组织起来,一般可分为:

1、目标层 (A): 表示系统的目标函数。

2、准则层 (B): 表示系统采用的某种措施方案或政策,以实现目标的衡量标准。

3、方案层 (C): 表示满足目标要求的各种措施、方案或政策,以便从中择优。

系统的总目标是由若干子目标组成,构成目标集 $A = (a_1, a_2, \dots, a_n)$ 。实现目标的主要标志是人、车的流通率,交通安全,国民生产总值,环境保护,现代化水平,人

a_1	$B_1 B_2 \dots B_n$	$\bar{S}_i$	S_i
	$p_1 p_2 \dots p_n$		
B_1	$b_{11} b_{12} \dots b_{1n}$	$\sqrt[n]{\prod_{j=1}^n p_j b_{1j}}$	$\bar{S}_1 / \sum_{i=1}^n \bar{S}_i$
B_2	$b_{21} b_{22} \dots b_{2n}$	$\sqrt[n]{\prod_{j=1}^n p_j b_{2j}}$	$\bar{S}_2 / \sum_{i=1}^n \bar{S}_i$
$\vdots$	---	$\vdots$	$\vdots$
B_n	$b_{n1} b_{n2} \dots b_{nn}$	$\sqrt[n]{\prod_{j=1}^n p_j b_{nj}}$	$\bar{S}_n / \sum_{i=1}^n \bar{S}_i$
			$\sum_{i=1}^n S_i = 1$