

北京市智能交通系统 (ITS)
规划与示范研究 (I 期)

分课题八

城市道路智能交通信号控制系统 研究与示范

总报告

课题承担单位：北京市公安局公安交通管理局交通科研所

课题协作单位：北京工业大学交通研究中心

2004 年 11 月

项目领导小组组长： 吉 林 范伯元

项目总体组组长： 全永燊

项目总体组成员： 于春全 刘小明 李建国

王笑京 郭继孚 荣 建

隋亚刚 温慧敏 陈金川

课题承担单位：北京市公安局公安交通管理局交通科研所

课题协作单位：北京工业大学交通研究中心

清华大学自动化系

课题负责人： 于春全 隋亚刚

目 录

第一章 研究背景.....	1
1.1 现状与必要性.....	1
1.2 国内外发展现状综述.....	2
1.2.1 国外智能化交通信号控制系统的发展状况.....	2
1.2.2 国内交通信号系统研究.....	5
1.3 本分课题与其他分课题间的关系.....	7
第二章 研究内容.....	8
子课题一：城市道路智能交通控制系统总体方案和建设方案.....	9
子课题二：城市道路智能交通控制系统标准规范的研究.....	12
子课题三：城市道路智能交通控制系统评价体系的研究.....	13
子课题四：城市道路智能交通控制系统的示范工程建设.....	15
创新点.....	17
研究方法与技术路线.....	18
主要研究成果.....	18
推广应用前景.....	21
研究展望.....	21
第三章 示范工程实施效果测试与分析.....	23
示范工程实施范围.....	23
示范工程设计与实施方案.....	23
示范工程实施前后效果对比与分析.....	29
第四章 课题研究的工作报告.....	32
人员组织.....	32
工作过程.....	33
参加的学术活动及已发表的论文.....	34
课题查新关键词.....	34

第一章 研究背景

1.1 现状与必要性

随着我国经济建设的快速发展，城市化进程不断推进。城市道路交通，尤其是大城市道路交通的拥堵问题已成为制约经济发展的瓶颈之一。道路交通的拥堵越来越严重，导致交通延误增加、行车时间加长、社会生产效率降低、能源消耗增大、环境污染加重、交通事故增多，城市整体功能下降。因此，采用现代科学技术手段，提高城市交通管理水平，缓解城市道路交通拥堵程度已成为一项紧迫的任务。

交通信号控制系统（Urban Traffic Control System，简称 UTC 系统）是现代城市交通管理系统的中枢，也是智能交通系统的重要组成部分。运用高科技手段建设现代化的交通信号控制系统旨在建立先进的、可靠的交通监控系统，优化交通控制，缓解交通拥堵，减少环境污染，缩短行车时间，降低交通事故发生率。

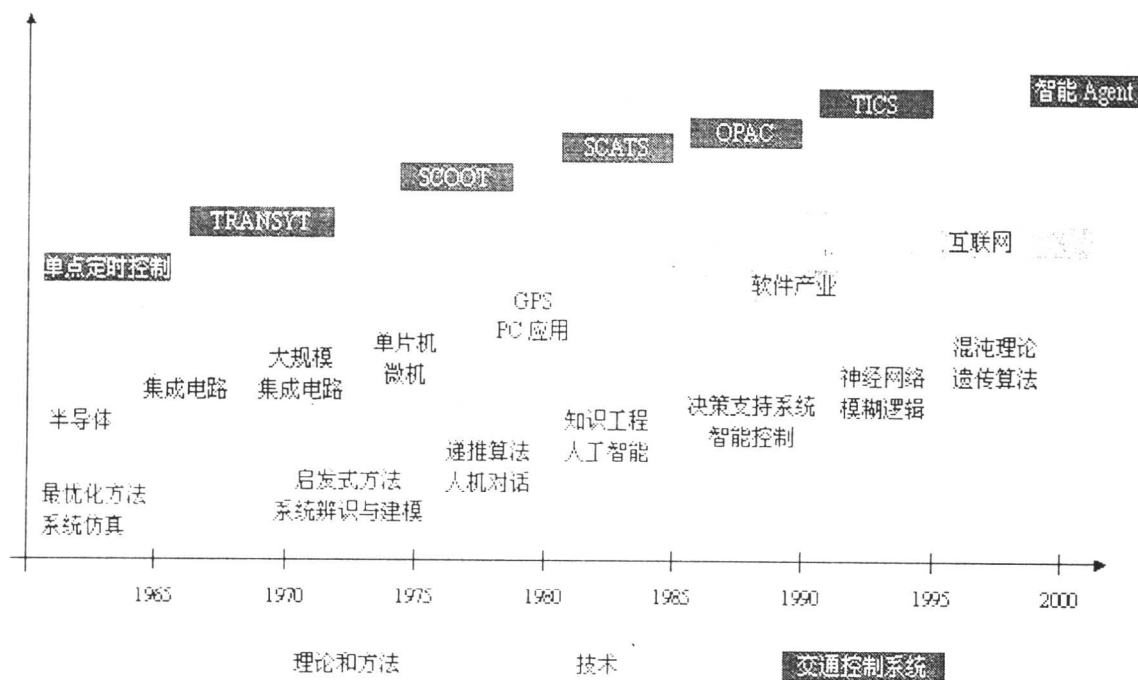
自 1985 年以来，北京市的交通信号控制系统的基础设施有了很大的发展，目前城八区有信号灯的交叉路口总数为 1030 个，其中 UTC/SCOOT 系统联网控制的路口有 336 个；埋设了 1850 个感应线圈检测器。目前北京市的 UTC/SCOOT 交通信号控制系统已经运行 17 年左右，系统也已经过几次升级改造，但是仍满足不了北京市的交通特点和路网现状，控制区域内阻塞情况时有发生。国外先进的交通信号控制系统尚不能完全解决北京市的交通问题，必须以北京市道路交通的特性和路网特点为基础，进行“城市道路智能交通信号控制系统研究和示范”研究，研究北京市交通信号控制系统的信号控制战略，开发适于北京城市道路交通信号控制系统的运行模式、控制方式，以制定综合使用原则，同时在北京市实施工程应用，以期全面提高北京市的城市交通管理科学化水平、提高城市道路交通设施的利用率，优化城市交通管理组织，缓解城市交通拥挤，为国内其它城市道路交通控制系统运行和使用提供经验。

1.2 国内外发展现状综述

1.2.1 国外智能化交通信号控制系统的发展状况

交通信号控制系统的发展是与科学技术发展水平同步的，不同时代的交通信号控制系统产品代表了不同时代科技水平。近年来，随着信息技术和通讯技术的飞速发展，交通信号控制系统也进入快速发展阶段，其发展过程大致经历了如下几个阶段（见下图）：

1) 英国交通与道路研究实验室(U.K. Transport and Road Research Laboratory, TRRL) 1968年提出的离线优化的交通控制方法与软件 TRANSYT 可视为第一代交通信号控制系统。TRANSYT 的开发是基于上个世纪 60 年代初开始时髦的“最优化方法和系统仿真技术”，同时受到当时计算机水平的限制，只能进行离线控制。与此同时，人们还在不断地对城市交通网络的协调、控制问题进行研究。随着大系统理论、系统工程理论的出现，城市区域交通控制技术也有了很大的发展。英国的研究人员认识到，一个城市交通系统本质上说是由道路系统、信号系统和具有较大随机性的交通流组成，因此，人们除根据历史数据及经验估计以外，还可以通过埋设在道路系统中的车辆检测装置实时的采集数据达到控制交通的目的。按照这样的思路，J. S. Baras 和 W. Levine 等人运用随机点过程理论对交通流进行了深入、细致的研究，在此基础上推导出更进一步的控制学习算法，为 TRANSYT 系统的产生奠定了理论基础。



2) 以 SCOOT 和 SCATS 为代表的交通信号控制系统被视为第二代交通信号控制系统, 技术背景是上个世纪 80 年代初出现的速度和容量均能满足在线控制的计算机。SCOOT 为集中式控制系统, 它沿用了传统的控制方法, 原理仍然是首先建立数学模型, 然后依据检测信号和数学模型用计算机进行优化和对信号灯的实时配时。澳大利亚研制的交通控制系统 SCATS, 是递阶式分层分布控制系统。它的特点是以主观的启发式原理设置交通信号的配时决策表, 但这些系统及其体系结构均未考虑如何实现控制方式或控制模式多元化及传统控制方法与人工智能技术集成的问题。美国的 G.N.Gartner、西班牙的 D.M.Aymerich 和法国的 G.Scemama 等针对这些问题分别进行了有益的研究和尝试, 但由于这些系统体系结构只强调继承和利用现有交通信号控制系统而不能自成体系, 难以体现控制的递阶式分层的特征, 因而具有一定的局限性。

3) OPAC (Optimization Policies for Adaptive Control) 交通信号控制系统是 1983 年由美国提出的智能交通信号控制系统, 是第三代交通信号控制系统, 已在上个世纪 90 年代初开始试运行。该控制系统采用动态规划原理优化控制策略以及 DYPIC 程序的反传动态编程算法中提出离散时间周期性滚动优化的方法; 同时采用分散式控制结构以减少网络通信量、分布并行处理以便将危险分散, 并使优化过程达到最少的约束条件。第一个离散时间区间滚动优化信号控制系统是在 OPAC 基础上改进而成的 UTOPIA 系统。该系统决策间隔为 3 秒, 滚动

区间长度为 120 秒，系统控制结构是完全的分散式结构。初始或缺省的信号策略由交通信号控制计算机提供给节点控制器，然后各节点控制器用启发式优化过程根据自己的实际情况在滚动区间部分或全部修改信号策略，作为优化的一部分，各节点都将相邻节点当前信号优化策略上的开销考虑到自己的优化过程中，通过这种方式节点之间可以在分散式结构中得到良好的协调，从而局部对初始信号策略的优化可以使整个系统的性能得到提高。在优化方法上，该系统将滚动区间内的所有决策系列以决策树的方式表示，对滚动区间求取优化信号策略的问题就可转化为求解最短路径问题，其中决策树里的连线长度与滚动水平线中相应的决策开销对应成比例。

4) 最新一代智能化交通信号控制系统是将人工智能和知识工程等先进的前沿科学应用于交通信号控制系统，已取得了一系列重要研究成果。智能控制主要是指基于专家系统的控制、模糊控制、神经网络控制、基于遗传算法的控制等。智能控制方法的最大特点是其控制算法具有较强的逼近非线性函数的能力，不依赖于精确的数学模型，这对于交通系统这样复杂难以建立较好数学模型的系统是一个有效方法。美国和荷兰等国目前正在研究基于智能 Agent 的 UTC，主要原理是在城市交通网络中的一系列重要节点部署智能 Agent，用于对所属的网络区域实现信号灯控制，它不但具有交通管理专家的经验知识，还具有不断学习的能力，具有本区域的交通流信息；这些智能 Agent 之间通过通信层（规范、内容、协议）进行信息（路由信息、交通流信息、控制信息）交流，解决单智能 Agent 信息不完整性，并通过协调层进行目标协同，解决交通网络中的资源、目标和结果冲突，最终实现交通控制的优化。这样的系统在巴塞罗那取得了很好的实验控制效果，预计在很短的时间内就会应用于实际。

5) 伴随城市交通系统的规模复杂性特征的形成及发展，汇集多种控制方法的交通控制集成策略应运而生，RT-TRACS (Evaluation of Real-Time Traffic Adaptive Signal Control Prototypes)、Multialgorithmics 是其中颇具代表性的两种。集成智能城市交通信号控制系统中基本控制层的建造应充分吸收与借鉴有关思想，以实现不同控制方法的有机集成和综合利用。

由于 RT-TRACS 是从城市交通控制系统工程实施的渐进式特点角度出发，并按照交通信号控制方法及策略发展过程来规划集成体系结构的，而非立足于

城市路网交通控制特征及功能需求，所以整个集成体系及策略显得复杂、冗余且不明晰。Multialgorithmics 也带有类似的局限性，未体现出交通控制的分层递阶特点且不具备分布式特征。对于集成智能城市交通控制系统，战术控制层的路口控制系统同时也是战略控制层对应区域协调控制系统的组成部分，且协调控制系统结构是动态调整的，所以控制方式及方法的集成应主要集中在战术控制层，战略控制层则采用唯一的需求响应方式。其中，关于控制方式的自适应调度决策过程可采用人工智能技术实现。控制优化目标也应随实时交通状况的变化而进行调整，低、中等饱和度交通条件下以最小化车辆延迟及停车次数作为优化目标，而在高饱和度交通条件下，则配合阻塞预防与消除策略以使关键路口或特定线路方向的通行能力最大。

1.2.2 国内交通信号系统研究

我国在交通信号控制系统开发与应用方面起步较晚，1973 年开始进行单点信号机的研制，1985 年在北京“前三门大街”实现城市交通线控系统控制。作为“七五”国家重大攻关项目，南京市在同济大学的协助下开发了一套国产智能化交通信号控制系统，由于种种原因，一些重要功能如实时自适应配时等没有使用。天津大学 1989-1991 年研究开发的城市交通控制系统 TICS (Traffic Intelligent Control System) 首次成功地把自学习智能原理应用于交通信号控制系统中，其产生也是受到人工智能和知识工程在其它领域成功应用的启发。

目前，我国大多数大中小城市均采用引进的 SCOOT 或 SCATS 系统。也有一些中小城市使用国产的系统，但在信号控制战略和信号优化方面与国外系统相比均存在一定的差距。北京是我国最早开展交通控制信号灯协调控制的城市，早在 1979 年北京就利用自有技术和设备建立了国内第一条线控系统，从那时起到现在大致经历了三个阶段。

1) 自主开发实施阶段

1979 年北京市首次进行“前三门大街交通信号有线协调控制系统”的研究，将 9 个路口作为信号灯线控试点，目的是提高线控范围内路口、路段的通行能力。经过一年实际使用，道路通行能力和路口平均受阻率均有很大程度的改变。

1980 年底北京市在长安街的 5 个路口建立“无电缆线控系统”，提高了路段通行能力 15%—20%。

1983—1985 年建成“计算机交通信号控制试验系统”，包括一套中心控制设备和 20 台路口信号机及多种操作软件。

2) 引进阶段

1985—1988 年与南斯拉夫 ISKRA 控制有限公司共同开发建立了“北京市中区计算机交通管制系统”，其控制范围为以天安门为中心方圆 45 平方公里内的 53 个交叉路口，采用 TRANSYT 控制技术，并计划逐步由固定配时向 SCOOT 自适应信号控制技术过渡。

1985—1987 年与英国 PLESSY 控制有限公司合作建立“北京市东区计算机交通管制系统”，其控制范围为朝阳区 15 平方公里内的 38 个交叉路口，首次采用 SCOOT 自适应信号控制技术，也是我国第一个交通信号区域控制系统。

1988—1994 年，利用英国政府贷款和政府配套资金分两个阶段建立了北京市北区、西区和南区计算机交通信号控制系统，完成了 5 个小区控制中心和一个主控中心的联网建设，其控制范围为 110 平方公里内的 105 个交叉路口，均采用 SCOOT 自适应信号控制技术，第一建设阶段实现后，较好地适应了 90 年亚运会时城市道路交通控制与管理的需求。

3) 恢复、扩展阶段

至 1995 年底，全市共有 185 个交叉路口纳入交通信号控制系统，至此，北京交通控制系统已初具规模。

截止到 2004 年，城八区有信号灯的交叉路口总数为 1030 个，其中 UTC/SCOOT 系统联网控制的路口有 336 个；埋设了 1850 个感应线圈检测器。目前北京市的 UTC/SCOOT 交通信号控制系统已经运行 17 年左右，系统也已经过几次升级改造，但是仍满足不了北京市的交通特点和路网现状，控制区域内阻塞情况时有发生，而且由于北京道路系统大规模改造对控制系统的破坏比较严重等一系列客观原因和由于技术、经验等主观原因，已建成的控制系统运行状态一直不很理想，加之道路改扩建工程增加的信号灯建设任务，以及由于经验和经济上的原因，早期缺乏统一规划，多种控制方式、模式共存，设备呈多样化，性能不一，互联性差，系统整体完好性差等情况都需要对北京市城市道路交通信号控制系统进行控制战略、控制模式等进一步研究，从而适应北京市不断变化的交通需求。

因此，我们必须在跟踪研究国外最新发展动态、吸收国外在系统应用方面的经验的同时，结合北京市的交通状况和交通特点，应用现代信息技术、计算机和通讯技术等先进技术，研究开发出一套适合北京的混合交通特点的智能交通信号控制系统。

1.3 本分课题与其他分课题间的关系

本课题的研究内容与以下分课题存在联系：

➤ 分课题三——北京市路网整体优化技术研究

与该课题中“在区域控制策略研究”有一定的关联；探讨不同区域采用不同控制方式的研究

➤ 分课题四——信号交叉口优化设计研究

该课题研究内容中“信号优化设计方法”与本课题的“信号控制器的单点优化配时方案”有共同之处，它的优化设计方法可以作为信号控制器参考优化模块；

➤ 分课题五——快速路控制系统的研究与示范

该课题与本课题之间必须考虑留有接口，确保快速路出入口与城市道路智能交通信号控制系统中的相关路口的协调控制，避免交通阻塞的多米诺效应出现；

➤ 分课题七——先进的公共交通系统研究与示范，该课题与本课题的公交优先示范工程有一定的指导意义；

➤ 分课题九——停车管理与诱导系统研究；

➤ 分课题十一——交通流实时动态信息采集、处理/分析、发布系统。

本课题与该课题之间应留有接口，使系统之间能够实时进行数据交换，实现交通数据共享。该分课题可以为本课题研究中的专家决策系统提供除交通信号控制系统本身数据外的实时动态数据。

第二章 研究内容

围绕着“集中控制、分级管理、协调联动”的系统建设总体原则，以控制策略的宏观研究为主线，分析、研究北京城市道路交通控制的需求特性、各类现代交通信号控制技术手段在北京城市道路条件下的适用特性、形成针对北京城市道路交通特色的控制技术对策，并以此为基础形成总体方案。

结合北京的城市道路交通特性，对在上述“总体控制方案”中所研究的与系统建设有关的各种软性条件、原则进行量化或趋于量化的规范指标的研究、制定；对在上述“总体控制方案”中所研究的与系统硬环境建设有关的各种需求条件进行量化或趋于量化的标准指标的研究、制定。最终形成城市道路交通控制系统建设规范与标准。

北京城市道路智能交通控制系统的建设具有相当的挑战性和开创性，为北京城市道路智能交通控制系统的建设研究、建立科学的、实用的系统建设成效评价体系是十分重要的。所以，结合北京的实际建设需求和预期成效进行评价体系的研究，以期科学地、客观地评价系统建设的成果（包括阶段性成果），并通过评价，及时修正系统建设工作中可能出现的失误和偏差。

示范建设是创新型系统建设的重要一环，通过北京智能交通控制系统示范建设，可对理论研究成果进行实际检验、为不断提高系统建设水平和进一步推广系统建设规模提供宝贵的经验。由于各方面约束条件的存在，对系统所有需实验的项目都进行示范建设是很困难的，这就需要对规划建设系统的总体建设思路、关键点、技术难点进行认真的研究、探讨，以示范建设的示范、检验的最大效益为追求目标，选择、确定示范项目和相关示范规模；明确示范点、检验点；确保示范、检验效益的工程化实施。以真正起到“示范建设”作用。

根据上述主要研究内容，将本分课题分为4个子课题：

1. 城市道路智能交通控制系统总体方案和建设方案；
2. 城市道路智能交通控制系统标准规范的研究；
3. 城市道路智能交通控制系统评价体系的研究；

1. 城市道路智能交通控制系统的示范工程建设。

子课题一：城市道路智能交通控制系统总体方案和建设方案

自1985年以来，北京市的交通信号控制系统的基础设施有了很大的发展，目前城八区有信号灯的交叉路口总数为1030个，其中UTC/SCOOT系统联网控制的路口有336个；埋设了1850个感应线圈检测器。目前北京市的UTC/SCOOT交通信号控制系统已经运行17年左右，系统也已经过几次升级改造，但是仍满足不了北京市的交通特点和路网现状，控制区域内阻塞情况时有发生，而且由于北京道路系统大规模改造对控制系统的破坏比较严重等一系列客观原因和由于技术、经验等主观原因，已建成的控制系统运行状态一直不很理想，加之道路改扩建工程增加的信号灯建设任务，以及由于经验和经济上的原因，早期缺乏统一规划，多种控制方式、模式共存，设备呈多样化，性能不一，互联性差，系统整体完好性差等情况都需要对北京市城市道路交通信号控制系统进行控制战略、控制模式等进一步研究，从而适应北京市不断变化的交通需求。同时，北京市的路网结构和不同地区的交通特点，使得北京市需要在不同的交通控制领域应用不同控制策略的交通控制系统。并且对这些系统进行集成，形成一个可以相互融合相互协调的统一整体，以保证“集中控制、分级管理、协调联动”的战略指导方针得到贯彻和执行。

由于北京市城市道路信号控制系统存在的上述问题，因此必须以北京市道路的特性特点和路网特点为基础，研究北京市交通信号控制系统的信号控制战略，开发适于北京城市道路交通信号控制系统的运行模式、控制方式，以制定综合使用原则，同时完善北京市城市道路信号控制系统的总体建设方案，以期全面提高北京市的城市交通管理科学化水平、提高城市道路交通设施的利用率，优化城市交通管理组织，缓解城市交通拥挤，为国内其它城市道路交通控制系统运行和使用提供经验。

根据北京市交通控制系统交通现状和北京市交通控制系统发展趋势，并根据北京市交通信号系统的工程需要和北京市ITS系统规划，确定本课题的研究方向是展开本交通信号控制系统理论研究的同时，指导工程实践，因此拟研究

的具体内容条目：

- (1) 北京城市道路的交通特性和控制需求特性
- (2) 各类现代交通控制技术手段的特点及适用条件
- (3) 各类现代交通控制技术手段在北京的适用条件
- (4) 北京城市道路交通信号控制的宏观控制策略

围绕“集中控制”的原则，研究、确立适用于北京需求特色的中心级的控制方式及使用原则

如：研究控制中心自动选择使用“静态方案选择方式”、“动态方案选择方式”、“实时自适应控制方式”、“针对突发性拥堵的控制技术手段”、“公交优先控制”、“勤务优先控制”等宏观控制方式的原则。

- (5) 北京城市道路路口级控制手段的使用原则

围绕“分级管理”的原则，研究、确立适用于北京需求特色的路口级的控制方式及使用原则。

如：研究“定时控制（含协调定时、非协调单点定时）”、“感应控制”、“线与感应相结合的控制”、“路口级优化控制（方案选择、方案优化）”等路口级控制技术的使用原则。

- (6) 结合北京交通需求特点、综合性界定中心级控制方式、路口级控制方式、协调控制技术手段的使用原则

- (7) 综合上述适用条件和适用原则，提出北京城市道路交通信号控制模式的总体方案。

- (8) 综合控制需求和硬环境构架特性，研究北京交通控制系统平台的体系结构。

总体方案应在充分考虑国内外城市交通综合平台的分析基础之上，综合北京市的控制需求和硬环境构架特性，研究适合北京市交通控制系统平台的体系结构。平台应具有下列的特性：

- 由一套标准元件、通信协议、接口、操作标准组成；
- 是一个现有的和新的应用程序都能以其为宿主的通用平台；
- 是城市交通新标准与新技术研究的主要载体；
- 一个能以标准和开放的方式与其它管理系统以及公交控制中心等外部系统

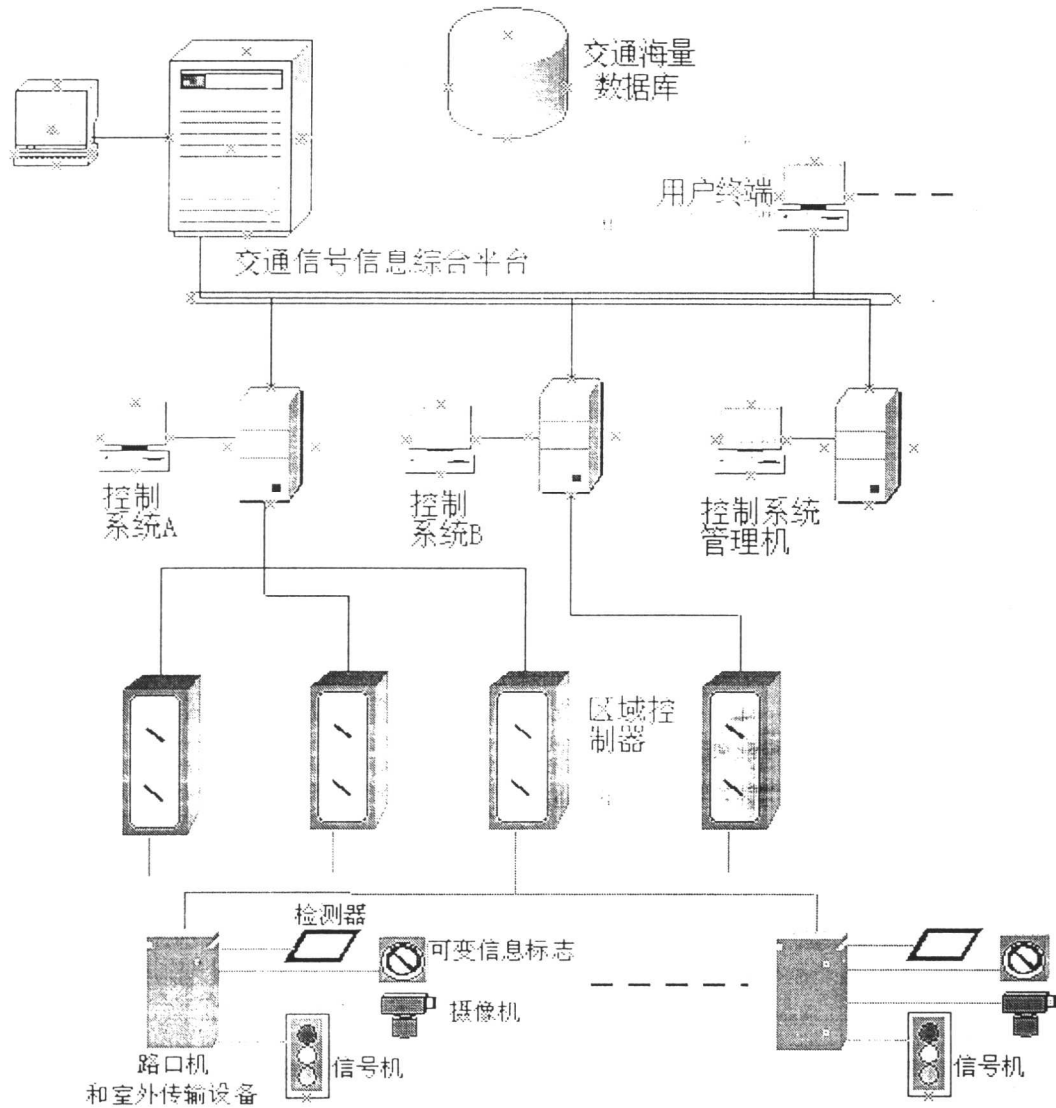
自由交流与分享数据/信息的系统；

- 该平台的运行和扩展都不受某特定硬件和软件供应商产品所限。

(9) 研究不同控制模式之间的兼容性需求特性和融合原则；

(10) 研究交通控制系统的交通信息采集的需求特性；

(11) 研究不同系统融合的同时，研究平台共用信息库。



城市道路智能交通信号系统结构简图

在上述研究的内容中，关键的内容是必须把北京市的交通特性和交通特点弄透，才能把握住其它内容的研究。同时在本课题中，北京市控制系统平台的不同控制模式之间的兼容性和共用信息库是本课题的技术难点，也是国内首创，

由于目前国内许多大城市都遇到与北京市相同的问题，因此它的研究成果，具有普遍性，可以指导国内大城市交通信号控制系统的建设。在城市道路智能交通控制的研究中应该包括智能交通控制系统平台软件的开发和专家决策系统软件的开发，但由于本课题只有一年半的时间，不可能在这么短的时间内完成，在随后研究中去开发完成。

子课题二：城市道路智能交通控制系统标准规范的研究

随着北京市经济的发展，机动车保有量保持了较高的增长势头，截至 2004 年 8 月，北京市机动车保有量已经突破 236 万辆。不断增长的交通出行需求给北京市尤其是中心城区道路交通设施带来了巨大的压力。北京市的交通问题已成为影响城市功能正常发挥和可持续发展的一个全局性的问题。因此，必须进一步改善和发展北京市交通管理系统，围绕北京市交通的实际需求和特点，开发和应用实用、高效的智能化交通信号控制系统。

国内外在城市智能信号控制系统方面有着广泛的研究和应用。包括英国、澳大利亚、美国、日本等国家都建立了适合本国本地特点的智能信号控制系统，并产生了良好的效果。在国内方面各大城市普遍采用引进包括 SCOOT、SCAT 等国外先进控制系统的做法，。但使用效果参差不齐，许多地区应用中产生了不同的问题。这说明了先进的信号控制系统的实用性和适用性都是非常值得进行系统研究的。同时，由于国外各系统之间的协议不公开，造成了在引进先进的控制系统之后，不得不采用该系统附带的上端控制系统硬件设备和前端信号机设备，难以引入市场竞争，使得交通管理的成本急剧增加，给城市交通管理带来巨大的压力。

有鉴于此，作为首都北京，有必要着手进行城市道路交通智能信号控制系统的研究和国外系统的本土化研究。一个成熟系统的建立应该依赖于一系列成熟的标准基础上，只有系统建设、控制策略、评价指标等方面都遵循了相应的标准规范，该系统才可能是健壮的、可靠的和成熟的。为促进《北京市城市道路智能信号控制系统》的研究和有效应用，很有必要进行《北京市智能信号控制系统标准需求研究》。

标准指标

拟就如下北京城市道路智能交通信号控制系统所涉及的交通信号控制技术设备的技术指标类型进行研究：

- (1) 城市交通信号控制系统的术语标准；
- (2) 城市交通信号控制系统数据字典；
- (3) 城市交通信号控制系统软件功能分析；
- (4) 城市交通信号控制系统接口分析；
- (5) 控制系统上端控制设备标准；
- (6) 数传设备标准及通讯协议的开放性和透明性；

随着我国的经济的发展，私人轿车的迅速增长，交通问题，已经严重阻碍国内各大中小城市经济的发展，因此国内相继引进国外先进的交通控制系统，但由于各系统之间缺乏统一的通讯标准和通讯协议，因此，各种系统之间互不兼容，而北京是一个国际大都市，区域辽阔，控制范围大，交通控制系统可能由不同的国内外控制系统组成，因此，非常有必要建立一套国内的通讯标准和通讯协议，实现各系统之间的融合。本课题主要从各系统之间的协议；系统与区域之间的协议；区域与控制器之间的协议；管理层协议；应用层协议，下层协议；传输介质；数据格式等制定。

- (7) 下端控制设备的标准
- (8) 城市交通信号控制系统的测试

子课题三：城市道路智能交通控制系统评价体系的研究

城市交通信号控制系统，是一个包括道路交通管理、交通诱导、事故处理、交通执法等的综合系统，对于城市道路系统的整体效果起着决定性的关键作用，且交通控制的效果可以从交通事故、交通服务水平、交通秩序等诸多方面得到反映。因此，评价交通控制体系时，必须采取多目标原则，对影响城市道路交通效果的多个方面进行定量计算和定性分析，确定评价标准和方法，然后综合评价整个城市道路交通控制的总体水平。

由于目前国内对城市道路智能交通控制系统的建设还没有一个统一的评价

体系，因此，建立科学的、实用的系统建设成效评价体系是十分重要的。本课题结合北京的实际建设需求和预期成效进行，以期科学地、客观地评价系统建设的成果，拟研究的内容如下：

- (1) 城市道路智能交通控制系统的系统建设目标评价体系；
- (2) 城市道路智能交通控制系统系统运行效果的评价体系。

城市道路智能交通控制系统运行效果的评价标准，主要从以下五个方面去研究和指定：

- 交通标准；
- 经济标准；
- 安全标准；
- 环保标准；
- 用户标准。

其中：

交通标准——最能直接反映系统运行状况，包括车辆的停车次数、车辆的旅行时间、车辆停车延误时间、旅行速度。

经济标准——通过对交通参数的对比，计算燃料的增减和由于旅行时间增减所带来的乘客损失时间的价值估算。

安全标准——主要指标是事故率和事故的严重程度，在使用安全标准时通常要考虑一个很长的时间间隔（系统安装前后各一至二年的时间）

环保标准——包括环境污染、噪音污染等。

用户标准——通过搜集各类交通参与者对系统的反映，用以说明系统的运行效果，对系统进行定性的分析。

交通标准包括以下内容：

- 机动车的平均旅行时间；
- 机动车的平均停车次数；
- 机动车的平均停车延误时间；
- 机动车的平均旅行速度。

经济标准——是指交通运行环境的改善所带来的油耗的减少和乘客旅行时间缩短所带来的经济效益。其它经济指标如：润滑油的消耗、机械磨损、刹车蹄片