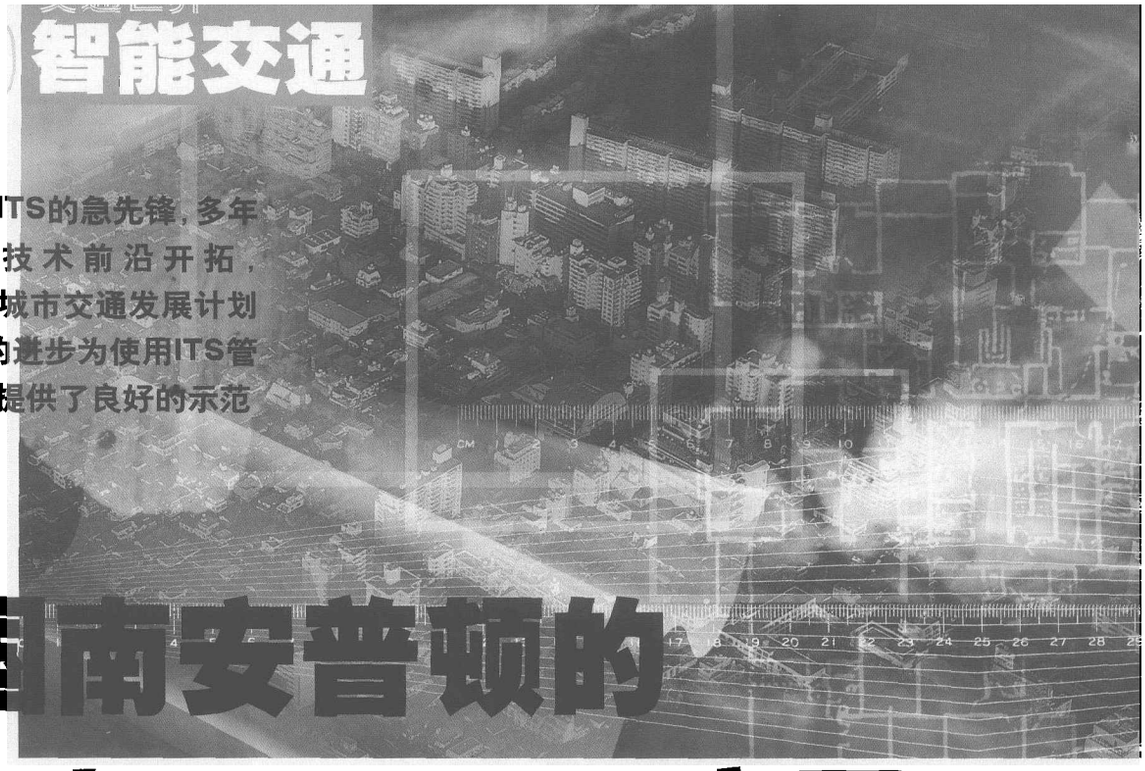


智能交通

南安普顿作为ITS的急先锋，多年来一直在高技术前沿开拓，SCOOT是该城市交通发展计划的核心，他们的进步为使用ITS管理交通的国家提供了良好的示范

英国南安普顿的ITS与SCOOT应用

文/R P Morris 编译/熊燕舞

南安普顿概况

南安普顿（Southampton）是英国南部海岸城市，现已经发展成为区域性的商业和休闲中心、伦敦周边最大的工业中心，具有经济领先的优势。该城位于伦敦西南部，距离伦敦约130公里，在英国算得上数一数二的良港，11世纪诺曼人征服英国后，这里作为重要贸易港的工业地位便难以撼动。港口每年货物吞吐量超过3,500万吨，汽车装卸量、水果进口量、粮食出口量均在英国处于领先地位。南安普顿作为军港也相当有名，是英国首屈一指的军舰停泊港，在两次世界大战中，许多军舰都是由此出征作战。

南安普顿市南有大海、城中贯穿两条河流，所以道路网建设受到很大限制，进出城市中心的共有5条主干道，相应有5座大桥横跨河流，与外部道路连接贯通。该城公共交通建设相当完善，市内、城际公交已经形成密布的网络。铁路方面只有去往伦敦及更远地方的长途列车。

该城的市政管理部门倾向于在重要区域刺激、发展公共交通，而限制私人车辆使用，并且他们在ITS、远程信息通讯上投入了足够资金。南安普顿市还是英国比较受欢迎的旅游胜地，每年吸引大批游人旅游观光，著名景点包括索伦特海峡（在怀特岛和英国大陆南部之间的狭窄海峡，是进入南安普顿港的通道）、新森林（New Forest）等。

南安普顿是英国最早在全市范围内引入SCOOT（交通信号优化系统）的城市之一。SCOOT是一套非常先进的交通工程软件，由西门子公司开发。20世纪80年代，南安普顿在摒弃传统的相互独立的系统之后，改用SCOOT系统，自决定之日起，15个月内完成了安装，于1984年1月正式启用。

SCOOT除了能够对交通信号处理外，还可以提供大量实时信息，包括车流、延误时间和排队长度信息等。UTC（城市交通控制系统）专门用于道路车辆安全系统检测与控制，现在系统不断更新换代，采用循环探测和自动定位新技术，减少了交通时间延误、提高了车流速度、使得公交车优先级别有所上升。

ROMANSE

早在1990年，南安普顿市政府下定决心，不再单纯从道路施工项目做文章，而是要通过挖掘新技术，使高速公路网络得到更好的利用，并且计划鼓励公众更多地使用公共交通。

在1992年，一些发起者成立了ROMANSE（欧洲道路管理系统）协会，成员包括当地政府、交通专家、研究中心和生产厂家。协会目的是开发基于革新技术的解决方案，处理汉普郡（英格兰南部郡）的交通难题，特别是南安普顿市。协会成功地从英国政府和欧盟筹得了足够资金，他们对ITS应用开始进行了深入研究。

ROMANSE协会在南安普顿市的主要工作是广泛发布交通和出行信息，提高人们的出行质量。通过这项工作，可望增强路网效率，为战略决策提供高质量信息，并鼓励人们使用公共交通。

© 1994-2009 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

为了达到这个目标，ROMANSE协会开始开发ROMANSE系统，建设交通控制中心（TTIC）。南安普顿虽然城市面积不大，但其建设的交通控制中心却不小。中心内有大批计算机进行联网控制和监视，并配备了各种各样的显示屏来显示交通图像和数据。通过控制中心对信息的收集、整理和发布，ROMANSE系统可以提供准确及时、出行者易于获得的信息，让他们在出行前、出行中使用。这些信息让他们能够选择合适路线、目的地、出行时间和出行方法。交通控制中心的信息整理系统叫做COMET系统（旧称ITMC，综合交通管理计算机系统）。

在南安普顿市高速公路、市区公路的重要地段，设置有可变式路标（VMS），总数约有50处，全部由交通控制中心进行统一管理。另外，南安普顿市的停车场大都设有计数检测器，共设有36处可变式路标。

西门子公司的两套辅助软件——ASTRID数据库软件和INGRID事故检测软件，是ROMANSE交通管理系统的一部分。ASTRID数据库软件可以对UTC/SCOOT系统检测到的交通数据以及SCOOT软件在优化过程种产生的一些非常有价值的数据进行记录和统计分析。通过使用ASTRID数据库软件，可以对信号控制系统运行前后的效益进行评估；可对不同方案的运行效果进行比较；可在检测器出现故障时，向UTC/SCOOT系统提供历史交通数据；可为长期交通规划以及交通战略提供基础数据。INGRID事故检测软件通过比较实时交通数据和ASTRID数据库软件积累的长期数据之间的差异，发现路面交通的异常变化，实时地向操作人员发出警告信息。

ROMANSE系统的成功开发，得到行家们的广泛认可，现已成为欧洲最成功的交通和出行信息发布系统之一。

图1所示为ROMANSE功能设计的接口情况，是从控制中心的实际业务中提炼出来的。该图用于辨别已存在的系统功能、系统要开发的功能等，当然这并不意味着开发新系统需要所有罗列的功能，应该根据需要酌情处理。

特定通讯需求

能够满足用户需求、赢得公众赞许的信息，必然是要经过精心收集、快速整理、准确发布的。因此信息通讯需要做到连续发布或基本做到连续，而为了达到交通控制的目的，道路网络信息更需要向实时靠拢。幸运的是，SCOOT系统完全有能力提供网络阻塞和延误信息，并且可以达到秒级通讯。

图2所示的是把功能设计转变一种角度来观测，让读者更容易地看出特定的系统功能和信息流向。另外通过图形还可以看出，中央处理在信息管理流程内起着重要作用。

SCOOT系统不断根据实际情况演化发展，现在已经成为ROMANSE系统的"中央处理器"。信息整理系统开始叫做ITMC，最后化身为COMET，COMET系统现已被西门子交通控制有限公司作为商业产品推广。ROMANSE协会现在正和西门子交通公司合作，对COMET系统进行一些改造，以适应英国政府新制定的与开放结构有关的标准。

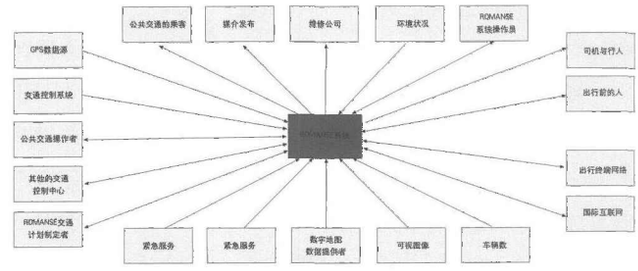
在发展进程中可以看出，该系统的能力逐步增强。现在系统能够支持的接口特别多，例如：

- VMS：给出行者提供实时信息；
- UTC/SCOOT 提供控制策略和交通堵塞信息；
- 公交车信息系统：提供公共交通信息系统、公交车时刻表、车辆位置、出行时间信息；
- 国际互联网：网上发布；
- 出行者使用的终端：提供面向公众的公共查阅数据库，例如在机场、商场中作为信息点；提供一定时间内的车流和拥塞状况等；
- CCTV：摄像机可以自动调整方向，摄下其他子系统探测到的事故；
- 城际间VMS：对于ROMANSE系统中高速公路城际可变式路标的管理，是由当地政府负责的，这在英国也算是唯一一家。

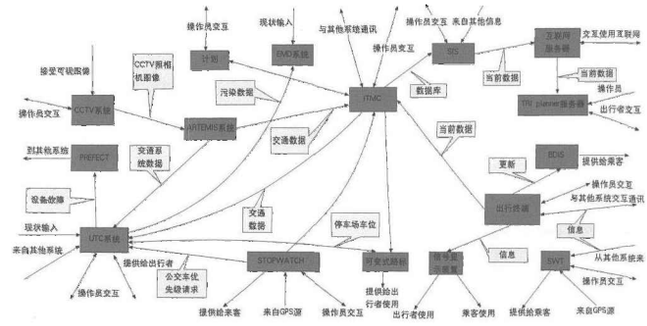
系统中每一处接口功能全部是和生产厂商合作开发的，也全部是依照用户需求、按指定设计进行的。ROMANSE中的所有子系统现已升级完毕，全部遵照UTMC开放结构标准运行，新标准将使新系统之间的连接更加容易。

评测结果分析

南安普顿的市政工作人员对于ROMANSE系统所提供的主要服务功能进行了效用评测，第一项评测是针对可变式路标的，大多数对路况不明的出行者见到路标会感到清晰易懂，有很多人看



ROMANSE 的功能设计图



ROMANSE 的系统设计图

© 1994-2009 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

南安普顿市的ROMANSE交通控制中心

到路标后，即改道行驶，实现了良好的车辆分流。并且评测中还发现出行前查阅信息对于出行者来讲极为重要。

用于停车场管理的可变式路标共有36处，对于15处离开街道的停车场（9000个车位）的车位情况进行信息提供，车位情况每两分钟上传一次。相应的，中心停车场电子地图每两分钟得到一次数据更新。因此，某条大街某停车场总车位数和占用、剩余车位数，全在控制中心掌握之中，并以一定的方式传送出去。需要停车的司机可以很容易找到自己最满意的位置。评测中发现，在需要停车的司机中，有2/3的使用了路标所提供的信息。

在对于INGRID事故检测软件的评测中发现，基本上能够达到检测事故的要求，但是功能并不是特别强大。所以另外一个增强的事故监测工具——RAID（或称U06）应运而生。

综合交通管理策略是在脱机使用RGCONTRAM系统（一套为模拟ITS环境的网络分配模型）的情况下研究出来的。跟事故的具体情况有很大关系。

为使信号配时设置合理，需要采用交通工程师实地观测和系统数据采集信息并用的方法，并对信息进行分析，及时校正信号控制系统参数，使信号控制系统模型参数总是能与路面情况相近，使信号控制系统真正发挥应有的作用。

增强事故检测

增强的事故探测算法是根据系统在30秒中提供的ATGBV（车辆之间的平均时间间隔）、ALOTPV（每辆车驶过探测回路的平均时间）进行计算的。ATGBV与ALOTPV数值全部通过每250毫秒原始数码取样得出。30秒之内，ATGBV与ALOTPV的最大最小值可以由U06系统返回，其取值范围在1-120之间。ALOTPV为1、ATGBV为120代表自由流动的状况，ALOTPV为120、ATGBV为1则代表排队等待状况，

SCOOT U06系统的输出功能强大，每隔30秒就能提供一次资料。资料包括车速信息（S）、车流信息（Flow）、探测回路测得的车辆百分比（%Occ）、ATGBV值、ALOTPV值。用户对于临界值可以自行设定，超过临界值的状况即发生了事故。

行程时间计算

一个典型、成功的城市道路网络必然会互相连接、四通八达，当然网络的类型是多样性的。在这样的网络中，计算行程时间有多种方法，下面介绍两种。

第一种方法，使用简化了的250毫秒数字输出，由SCOOT感应回路生成。该方法的目的是通过车速和连接支路长度估计行程时间。利用探测到的数据，计算出平均车辆延误时间、车流量，调整每条支路的SCOOT参数、模型、公式，使得系统发挥更为精确的作用。

为了让TTIC中的操作人员真正使用到该数值，关键路段的行程时间数据需要在网络内部快速生成。

第二种方法，使用探测回路直接提供的数据得出。

一旦车速估计值从探测器获得后，行程时间能够估计得出。这种使用U06的车速数据和神经网络计算行程时间数字的方法非常可行。

所有支路的行程时间值加起来，即得到综合路线行程时间的和。路线行程时间对于操作人员来说，不只是提供了当前行程时间那么简单，对于后续的行程时间值，可以通过历史数据库进行解析得出。

SCOOT输出资料

通过网络服务器可以为公众提供他们所需要的交通出行信息，ROMANSE对于图像信息处理也比较高明，这样提供的信息基本上是实时的、动态的，例如

- 实时的停车位数字信息和地图信息；
- 交通报告和事故发生情况；
- 实时的交通阻塞状况等。

SCOOT探测器的输出资料可以用来改善交通事件检测能力，实时的更新信息能够在www romanse.org uk中查阅到。

公交优先策略

SCOOT系统中有一系列先进的交通管理和控制功能，包括实时的公交运输优先策略。它是基于独立探测得出的，以便于优先策略应用于正在使用足迹检测的场所。同时，配备了车辆自动定位系统（AVL）的公交车，可以直接通过AVL/UTC接口获得优先通行权利。

最初，AVL系统安装在南安普顿的一条试验路线中，用于在公交车站实时提供乘客信息。经事实证明这一应用非常成功，该系统逐步扩展安装，现在基本覆盖了城市的所有区域以及周边市郊住宅区。南安普顿市两家主要巴士公司的所有车辆都安装了车载计算机。

交通信号管理

交通信号自动控制利用交通信号，对道路上运行的车辆和行人进行指挥和疏导，它是交通控制的重要组成部分，是科学交通管理的一种有效手段。现代化的交通信号控制系统具有如下功能：提高现有道路的交通效率；改善道路交通安全；减少能量消耗和环境污染；收集交通信息，提供交通情报。

现代化交通信号管理软件是实时准确地控制交通信号不可缺少的一环，集成化软件系统能够根据区域、各路口的交通信息做出正确决策，是实现自适应、实时地控制交通信号系统运行的保障。

© 1994-2009 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

交通信号的控制方式很多，主要分为点控、线控和面控（区域控制）。

点控方式适用于相邻信号机距离较远、线控没有太大效果时，或因各相位交通需求变动显著，其交叉路口的周期长和绿信比的独立控制比线控更有效的情况。

线控方式是将一条道路延长线上几个信号机在时间上相互联系起来进行信号控制。

面控又称为区域交通信号控制，其控制对象是城市或城市的某个区域中所有交叉路口的交通信号。面控方式是将控制对象区域内全部交通信号的监控，作为一个交通监控中心管理下的整体控制系统，它是单点信号、干线信号和网络信号系统综合控制的集成。区域控制系统是随着交通控制理论的不断发展，以及通讯、检测、计算机技术在交通控制领域的广泛应用而发展起来的现代化交通信号控制系统。

区域交通信号控制系统一般为三级控制方式，由中央管理控制级、区域控制中心和路口控制机构成，区域交通管理是城市交通系统管理的最高形式，它以全区域所有车辆的运输效率最大（总延误最小、停车次数最少、总体出行时间最短等）为管理目标，是一种现代化的交通管理模式，它需要以城市交通信息系统作为基础，以通讯技术、控制技术、计算机技术作为技术支撑。

目前，区域交通管理有下列形式：(1) 区域信号控制系统，有定时脱机式区域信号控制系统（如TRANSYT）、响应式联机信号控制系统（如SCOOT、SCATA）两种控制模式。(2) 智能化区域管理系统，它是ITS的主体，正在研制和试运行的有车辆线路诱导系统和智能化车辆卫星导航系统等。

南安普顿启示

中、英两国交通最大区别在于英国没有混合交通，这为英国交通发展带来了先天优势。英国交通专家根据本国道路特点、交通流运动规律及车辆特性，短周期、多阶段地配置信号配时，使车辆能快速通过路口。道路上的交通流能充分利用获得通行权时的有效信号时间，从而减少行驶延误和等待时间，并使道路上的交通流顺畅有序。

南安普顿市TTIC在西门子公司的协作下，对交通控制系统功能进行了扩展。其系统创建工作做得很充分，地图和数据显示完整而细致。交通工程的系统协调是做交通控制系统建设和工程设计的难点。交通工程所包括的前期调查、需求分析及方案设计，还有软硬件建设的市政施工，都必须有严格的技术监督。在英国，交通控制系统的建设、设计、施工和使用有着严格分工，各责任公司都有监理公司执行质量监理。所以说，建立和整理建设交通控制系统的管理机制，其意义要远大于建立一两个控制系统或交通工程本身的意义。

SCOOT系统已经在世界各地大中城市得到应用，成果显著。例如亚洲有北京和曼谷，非洲有开普敦和德班，北美洲有圣迭戈和多伦多等等。当前，SCOOT还在不断发展以满足使用者的需求，是一项商业上的成功范例。

本文作者R PMorris 系英国南安普顿市交通系统经理

英国ITS专家为中国智能交通支招

据英国驻华大使馆一等秘书吴保罗先生（Paul Wusteman）介绍，中英两国在科技方面的合作有悠久的历史，两三年前双方就建立了“中英科技合作小组”，两国科技部部长隔年在北京和伦敦举行会晤。在今年3月4日、5日，双方专家在北京建国饭店举办了智能交通系统国际研讨会。

会议结束后，我们采访了麦克唐纳教授（Mike McDonald）、白彬·拉迪亚（Bipin Radia）、雷·莫利斯（Ray Morris）和伊恩·尼科尔（Ian Nicol）等英方专家组。

据专家们介绍，SCOOT（英文Spilt Cycle and Offset Optimisation Technique的缩写，意为“划分周期补偿优化技术”）是一个实时交通控制系统，已在英国和世界各国的200多个大、中城市安装使用。在它的控制下，交通信号能根据车流的变化进行自动设定，以获得整个网络的最优化，使当前的交通管理策略得以体现。目前，中国的北京、大连、杭州等也已引进。但各个国家、各个地区的交通联系支路和交叉口的情况非常不一样，因此在设计这个软件之前要有一个非常详尽的报告，其内容包括，该城市需要安装SCOOT系统的各个路口的交通状况，联接置入的状况等。考虑到中国自行车很多，在SCOOT系统里还增加了对自行车的管理。

ROMANSE（英文Road Management System for Europe的缩写，意为“欧洲的公路管理”）已经成为一个面向出行者的完全一体化交通与出行信息服务系统，它应用了闭路监控电视（CCTV）、信息可变式路标（VMS）、城市交通控制（UTC）、实时公交车乘客信息等ITS管理手段。所有信息经过一体化交通管理计算机（ITMC）整合，然后对外发布。麦克唐纳教授认为，如果能给行人和车辆提供一些出行的考虑和服务，让他们尽量避免道路拥堵的情况，比国家在改善道路和重新修缮道路上的费用要少得多。在英国核心的重要信息是免费的，如果你还要在此基础上得到增值服务，那就需要付费。

MATTISE（英文Midlands ATT Information Services and Strategies in Europe的缩写，意为“欧洲英格兰中部地区ATT信息服务与策略”）是欧盟“第四框架”研究计划中的一部分，它建立在开发一体化交通环境“四合一”项目工作的基础之上。Mattise能使每分钟更新的交通信息在各交通管理部门十分便利地进行传送，使他们更快、更有效地对交通事件做出反应。白彬·拉迪亚先生说Mattise系统和ROMANSE系统兼容，其核心是UTC，它可以为跨城市的交通服务。如果驾车从北京去青岛，出发前就可以知道沿途城市的交通状况，及时选择相应路线。

最后，麦克唐纳教授认为北京现在的街道和道路网络还是很先进的，但一定要解决如何控制快速路路口的车流，以及在快速路路口进行分流交通的问题，因为它是确保主要道路畅通的关键因素。

© 1994-2009 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net