

英国智能交通发展现状与趋势

吴建平¹, 蒋冰蕾², 王渤²

(1. 南安普敦大学 英国; 2. 科进英华(北京)智能交通技术有限公司 北京)

摘要: 随着世界各主要城市交通状况的日益恶化, 智能交通系统在世界各国得到迅猛发展以达到缓解交通拥堵, 城市环境污染, 减少交通事故的目的。但是, 由于世界各国的经济水平不同, 科学技术水平不一样, 以及国家的交通政策和政治文化背景的差异, 智能交通在各个国家和地区的发展并不均衡和一致。为此, 本文将以尽可能简略的篇幅, 对英国的智能交通系统发展的现状与趋势作一简单描述, 供不同国家的智能交通专家作参考。

关键词: 英国; 智能交通; 发展

Development Status and Trend of Intelligent Transportation System (ITS) in England

Wu Jianping¹, Jiang Binglei², Wang Bo²

(1. University of Southampton, UK; 2. WSP (Beijing) UK-China ITS TECH. CO., Ltd)

Abstract: With the deterioration of traffic situation in major cities around the world, ITS develops rapidly to eliminate urban traffic congestion, to reduce urban environmental pollution and to avoid traffic accidents in all over the world. However, the phenomenon of unbalanced development of intelligent transportation is obvious in different countries and areas, because of the difference in economic level, scientific and technical level, traffic policy and political cultural background. Therefore, the paper concisely described the development status and trend of ITS in England to be used as reference for experts in traffic engineering.

Key words: England; intelligent transportation; development

英国对智能交通系统的研究一直处于世界的前列, 从早期的交通信号灯线控系统到如今最先进的拥有世界最多用户的 SCOOT 系统一直是智能交通系统的主要组成部分。另外如大家熟知的 TIH (交通信息高速公路) 和 VIH (视频信息高速公路) 是世界领先的交通信息网络平台系统。伦敦的“拥堵收费系统”更是智能交通系统的成功范例。本文将从 10 个方面对英国的智能交通系统的现状和热点研究问题作简单介绍。

车站、路边乘客信息系统通过电子信号、闭路电视等媒介为公交出行乘客提供信息, 包括传统的静态服务信息和实时的车辆位置及进出站信息。

伦敦 (London) 公共汽车公司有世界上最大的自动车辆定位系统, 能够向 2000 多个车站发送实时旅客信息。莱斯特市 (Leicester) 推出的旅行者信息服务系统, 为旅客在出行前和出行中提供实时数据资料, 根据 GPS 提供的实时公交运行信息, 在公交车站显示详细的信息资料, 并支持网站和手机短信等发布方式。

1、车载即时信息系统

建立车载交通信息系统的主要目的是为车辆使用者提供整条线路上的有用信息。

在英国, 有两家私营公司为驾驶员提供车载服务: TIS Holdings 和 Trafficmaster。TIS 技术可以根据过往车辆的速度和位置来收集、分析及预测旅行时间。可以通过各种平台获得系统不断更新的

作者简介: 吴建平: 英国 WSP 集团高级技术董事, 英国南安普敦大学教授, 中国教育部智能交通系统“长江学者”特聘教授。

蒋冰蕾: 交通工程学博士, EMBA, 科进英华(北京)智能交通技术有限公司总经理

王 渤: 科进英华(北京)智能交通技术有限公司技术总监

交通信息，如交通管理中心、互联网、车载设备及个人手持设备等。Trafficmaster 则采用通过全国网络中带有车牌识别装置的路边固定图像探测器获得交通信息，通过测定已知位置间的平均旅行时间，提供旅行时间数据资料。

1.1 在线出行信息系统

在英国，出行者可以很容易的通过互联网、电话、手机或街道上的信息亭查询旅行相关的各种信息，例如地图和旅行资料，从而制定旅行计划。通过互联网，出行者可以查看时刻表，可以提前订票，甚至还可以查看道路的真实运行情况，这跟在国家交通控制中心看到的画面几乎相同。如：www.ukireland-fastlinks.com 网站和 www.nationalexpress.com 网站。

1.2 可变信息系统（VMS）

可变信息系统（Variable Message Sign, VMS）是发布交通信息的主要途径之一。

VMS 于 1995 年首先在 M25 高速公路上投入使用，一般每隔 15 公里就设置一处可变信息板。一旦发生公路拥堵，监控系统在 30 秒钟内就可以把拥堵信息反映到指示灯或指示牌上，提示来车减速或指示车辆通过另外的道路绕行。

1.3 出行计划服务系统

出行前计划服务系统是在乘客出行前为其提供准确和及时的信息，使乘客可以根据这些信息进行决策，选择出行路线和出行时间。

英国于 2004 年推出多种形式的旅行信息服务，即交通全程计划。这项通过互联网、移动电话、电视、广播等媒体提供交通全程计划的服务为世界首创，它将各种交通形式的旅行计划与订票信息等相结合，运用公交时刻表和道路历史信息资料为每位出行者提供个性化的咨询方案，用户可以选择最适宜的计划安排。这项服务还可以显示公共交通换乘点和旅游景点的详细地图，实时旅游新闻和即时的火车信息等等。

1.4 智能停车系统

每一次车辆的出行最终都需要停车服务，然而现实情况往往是寻找停车位非常困难。

在莱斯特市（Leicester），一种实时停车信息系统为旅行者提供有关停车场方位和车位空间方面的信息。系统监控市内所有 10 个多层停车场的 7000 多个车位，利用市中心及城市周围的 31 个 VMS 系统显示车位的即时信息，停车场系统由地区交通控制中心操作，极大的改善了当地的停车服务水平。

1.5 旅行信息高速公路（TIH）

旅行信息高速公路（Travel Information Highway, TIH）是类似于互联网一样的交通和旅行信息网络，它包含多种由英国 TIH 共同体开发的工具和标准，用于旅行信息的交换。

英国实施 TIH 的经验为：TIH 作为旅行信息共享的媒介，各种信息系统之间可以实现互通，能够实现旅行信息的共享，利于综合管理和旅行者分享出行经验，促进企业之间的协作和终端用户服务，从而节约时间和金钱。

1.6 视频信息高速公路（VIH）

视频信息高速公路（Video Information Highway, VIH）提供一个无缝连接的 CCTV 网络，在 VIH 覆盖区域内，从任何地点可以控制任何一部摄像机，从而实现实时远程监控和信息共享。

在英国，大量的 CCTV 摄像机安装在高速公路和道路主干网络上，通过 VIH，各种 CCTV 系统使用者（包括交通执法部门、高速公路管理部门等）可以自由操控 CCTV 摄像机，能够对路网进行

实时控制、事先控制和远程监视。VIH 也可以为公众带来好处，例如：出行者登陆政府道路管理部门的网站即可查看 VIH 网络中摄像机拍摄的交通状况真实画面，作为出行的参考。

2 交通管理和控制

2.1 国家交通控制中心

2006 年 3 月，伯明翰城郊的国家交通控制中心（National Traffic Control Center, NTCC）正式投入使用，为英国的道路使用者提供高质量的实时交通信息。该中心投资 1.6 亿英镑，利用 700 台 CCTV 摄像机，4000 个道路传感器以及 1000 台自动数字识别摄像机等先进的交通监控设备收集路况信息，同时通过各地区政府和数千名交通执法人员，完成数据的采集、分析，以及交通信息的发布。NTCC 的使用极大的提高了旅行时间的可靠性，减少了车辆运行晚点，有利于提供线路咨询以及紧急事件管理等服务。

2.2 城市交通管理和控制系统（UTMC）

城市交通管理和控制系统（Urban Traffic Management and Control, UTMC）的形成是为了满足经济有效的城市交通管理的需求，UTMC 使 ITS 系统在功能体系上成为了一种标准组件模式。

拥有著名教堂的约克市（York）是公共数据库设备的开发以及将空气质量监控作为配置工具来控制和管理交通方面的先行者，2002 年 12 月，约克市成为第一个成功使用 UTMC 系统的英国城市。

2.3 主动交通管理

主动交通管理（Active Traffic Management, ATM）将先进的计算机技术、信息技术、数据通讯传输技术及电子控制技术有效的综合运用于道路交通管理。

由英国 WSP 集团和 SEA 集团共同建设和管理的 M42 高速公路主动交通管理试验项目的主要目的是改善交通安全和减少堵塞；通过综合现有设施，引入 ITS 技术，项目充分利用了现有道路基础设施。系统投入使用后改善了道路通行能力，减少了高峰时间的旅行时间和延误，稳定了车流速度，减少了尾气排放，对环境保护有显著好处。

2.4 SCOOT 系统

SCOOT 系统是一种对交通信号网进行实时协调控制的自适应控制系统，它由英国运输研究所于 1973 年开始研究开发，1975 年研制成功，1979 正式投入使用。

SCOOT 系统目前已被全世界 170 多个城市采用，最大的应用规模是在英国伦敦（London）控制约 2000 个路口，其最新版本已包括：支持公交优先、自动的 SCOOT 交通信息数据库（Automatic SCOOT Traffic Information Database, ASTRID）系统、INGRID 事故检测系统，以及车辆排放物的估算等功能。

2.5 电子收费系统

电子收费系统（Electronic Toll Collection, ETC）利用车辆自动识别技术和车辆与收费站之间的无线数据通讯，进行车辆自动识别和有关收费数据的交换，通过计算机网路进行收费数据处理，实现不停车全自动电子收费。

英国的西洛锡安地区（West Lothian），车辆使用者首先开通一个电子收费账户并收到一个电子标签。电子标签每次经过收费站时，不需停车，收费系统会自动识别，自动从账户中扣除相应费用。

2.6 地理信息系统（GIS）

英国国家制图机构致力于运用 GIS 为全国交通行业的发展提供技术创新支持。通过建立英国首

家覆盖全国的智能多模式数据库，为所有的交通分析、规划和技术提供了一个基本框架。

综合交通网（ITN）是 Ordnance Survey 全面数码地理数据库 OS MasterMap 中的四个层面之一，其庞大的数据库存有 4.4 亿个实体的数据，每个都有独特的识别号码以便使用者信息共享。英国的车辆定位和导航系统（如：ITIS 和 Trafficmaster）都采用 OS 的 MasterMap。

3 道路安全

3.1 闭路电视安全摄像机监控

CCTV 系统中的安全摄像机可以加强交通执法，有效的监控驾驶员超速行驶和闯红灯等违章行为，从而起到预防道路事故的作用。

在英国，设置安全监控摄像机的首要目标是通过监控来减少驾驶员超速行驶和闯红灯等违章行为，从而减少道路事故伤亡人数。英国交通部对安全摄像机的运作情况曾进行了调查分析，结果表明，安装安全摄像机进行监控，可以有效遏制超速违章驾驶行为。

3.2 自动车牌识别

自动车牌识别系统（Automatic Number Plate Recognition, ANPR）主要在治安、交通违章和高速公路管理领域应用。使用该系统可以高效可靠的收集城市车辆的信息，包括车牌信息及车辆违章信息，加强对城市车辆的管理。

英国第一套 ANPR 系统是在 1997 年由伦敦市警察局引入的。安装的摄相机用于监控进入或离开伦敦的车辆，主要目的就是为公众提供一个安全的环境。今天，许多警察部队和港务局都在使用着 ANPR 系统。

3.3 紧急事件管理

欧盟的紧急事件（In Emergency）项目综合了交通管理、紧急医疗救助以及环境监控等系统以确保快捷和高效的应对公路意外事故的发生。这个项目在欧洲四个地区进行了试验，英国威尔士地区的 M4 高速公路是该项目的试验地区之一。

3.4 速度管理

超速是导致英国交通事故的主要原因之一。英国拥有欧洲密度最大的安全速度摄像机。交通安全摄像系统由地方政府和警察局共同管理，按严格的规定选择地点安装速度摄像机。

4 智能交通与环境

智能交通系统不仅有利于道路交通的控制和管理，也极大的减少了环境污染，有利于环境保护。实施智能交通系统是保证城市交通可持续发展的重要手段。如：车辆尾气监测、清洁汽车、车辆生态标志彩色码系统、计算个人碳排放量等方式检测控制交通环境。

5 交通执法

5.1 数字交通执法系统

数字交通执法系统（Digital Traffic Enforcement System, DTES）使用固定摄像机和车载 GPS 系统监控车辆的违章行为。

伦敦塔桥（Tower Bridge）即采用了 DTES 交通管理系统。对过往车辆进行载重检测，一旦传感

器发现违章行为，摄像机会对违章车辆进行跟踪，并通过车牌自动识别系统进行记录，并通过网络传输到执法中心。

5.2 闭路电视系统

闭路电视系统（CCTV）使用摄像机对特定地点进行监控，并将信号传输给特定的终端设备。

伦敦的 Tower Hamlets 地区从 2005 年 6 月 28 日起开始使用 CCTV 系统对非法侵占公交车道和停车违章的行为进行监控和处罚。系统实施后，极大改善了公交车辆的运行效率，保证了公交使用者的利益，即使在高峰时段也较好的保证了公共交通无延误运行。

5.3 车辆速度管理和控制

在英国，交通执法机构使用路边固定摄像机结合手持测速仪进行车辆限速管理。

交通安全系统公司（Traffic Safety Systems, TSS）提供测速摄像机并在英国被广泛部署，其主要特点有：全自动速度监测、可靠性高、兼容性好、全天候工作等。

5.4 道路收费

英国政府正计划在国内实施一项全新的道路收费制度。根据规定，驾驶者将依据自己的行驶里程来具体缴纳道路通行费。

为了保证每个驾驶者都能如实按照行驶里程来缴纳道路通行费，英国交通部计划在国内选 100 多万辆汽车安装摄像镜头，这些“间谍车”可以通过车上的无线电信号系统来确定行驶在自己前面的汽车是否已经缴纳了该行驶路段的通行费。一辆未缴费的汽车有可能同时会被多辆“间谍车”发现，为保证执法的准确性，英国交通部规定一辆未缴费汽车只有被五辆甚至更多的“间谍车”发现，其未缴费的行为才算正式成立，有关部门会立刻对其采取行动。

5.5 车辆载重限制

为了保护道路基础设施，需要对车辆的载重进行限制。英国采用自动重量检测系统（Weigh In Motion, WIM）对车辆载重进行控制。采用该系统的优势是，车辆在称重时无须停下，而是由安装在道路特定区域中的重量传感器和与之连接的通信及计算机系统自动监测车辆重量，这样就可以减少时间延误，减少排队，从而有效提高运输效率。

6 公共交通和公交车队管理

6.1 快速公交系统

快速公交系统（Bus Rapid Transit, BRT）是一种介于轻轨交通（Light Rail Transit, LRT）与常规公交（Normal Bus, NB）之间的新型运营系统，它利用现代公交技术配合智能交通和运营管理，使传统的公交系统达到 LRT 的基本功能和服务水平，其投资及运营成本又较 LRT 低。BRT 系统的主要特点有：路权专有、现代化的大容量车辆、水平乘降、车外售票、先进的智能化管理等。

目前，英国已建 BRT 系统的主要城市有：布拉德福德（Bradford）、利兹（Leeds）等城市。

6.2 公交优先

英国 Essex 郡开展了一项全新的利用 GPS 定位的公车优先和乘客交通信息系统。

该系统的设计将最终在整个郡范围内实施。项目第一年在贯穿 Essex 郡和 Southend 的地区安装了数据传输网络；项目启动后五年内 Essex 郡有 900 辆公交车将会安装此设备。新的系统采用航位推算和 GPS 定位相融合的定位方法。车载设备通过通讯系统将车辆位置信息传输给控制中心。该系统可控制多达 4000 个公交车站，同时还可做到在公交车上显示信息或与铁路运营公司互换时刻表。

这套系统产生的信息还可自动输入到该地区已有的城市交通控制和 SCOOT 系统中以提高整体缓解交通拥堵的能力。

6.3 车辆定位与车队管理

在英国，车队管理通常使用自动车辆定位技术（Automatic Vehicle Locating, AVL）实现，车队经营者在任何时刻都可以知道车辆的位置和运行情况，从而可以及时对车辆进行调度和管理，例如，在拥堵路段更改路线，或调遣其他的车辆来抵消延迟等。

7 货物运输

7.1 射频识别技术

射频识别技术 (Radio Frequency Identification, RFID)是一种非接触式的识别技术，它通过射频信号自动识别目标对象并获取相关数据，识别工作无需人工干预，并可工作于各种恶劣的环境中。

在本田汽车英国制造公司，英国 RFID 厂家为其提供 RFID 标签与相关软件；此种标签的 ID 编码与汽车的某一部件信息相关联，当贴标的集装箱和金属笼运离工厂，经过出入口时，手持可编程 RFID 阅读器对标签进行读取，就可以把读取到的相关信息以电子形式发送到公司总部，公司就可以处理各种读取到的信息。

7.2 条形码技术

目前，条形码 (Barcode) 技术已经以整套的订货、进货、存放、捡货、出库体系，成为英国大规模物流中不可以替代的工具。这项技术的发展也大大提高了物流的效率和准确率。其中，英国皇家物流与运输协会在此技术的运用上具有世界领先水平。

7.3 自动搬运技术

自动搬运车辆是一种装有自动引导装置，能够沿规定的路径行驶，在车体上具有编程和停车选择装置、安全保护装置以及各种物料移载功能的新型车辆。这种车辆沿导航路径行驶，在计算机的交通管制下有条不紊的运行，并通过物流系统软件集成在物流生产系统中。

7.4 物联网

物联网在全球统一标识系统和计算机互联网的基础上，利用射频识别技术 (RFID)，无线数据通信等技术，给每一个实体对象一个唯一的代码，构造一个覆盖世界上万事万物的事物互联网。目前多数英国企业和公司已经加入物联网系统，许多公司都致力于物联网新型支持技术的研究与开发及系统的完善，以实现物流供应链的全球可视化管理和全程追踪。

7.5 商业车队远程信息处理系统

英国有 70 多家公司使用一种商业车队远程信息处理系统。该系统使用各种各样的无线通信、定位技术和车内电子设备，具有功能：（1）监控车辆和驾驶员（2）追踪车辆（3）追踪与识别货物（4）无纸载货单和交付证明（5）提供交通信息（6）车载导航等。

7.6 实时配送追踪系统

英国第三方物流业者(Third Party Logistics) 最近推出了结合 RFID 无线射频, GSM/GPRS 通讯及 GPS 等三种技术的实时配送追踪系统；通过这种追踪系统，追踪管理公司旗下所属的货车车队。现在，Jaguar 汽车从英国到美国的物流配送正在使用这套系统来进行追踪管理。

8 汽车技术

8.1 车辆无线通信系统

车辆无线通信系统 (Telematics) 是通信 (Telecommunication) 技术和信息科学技术 (Informatics) 的结合。如今英国 Telematics 技术的开发与运用处于欧洲先进水平, 主要以车辆导航装置及交通信息服务为主, 可以为驾驶员提供临近停车场的车位状况, 确认当前位置, 还可以与家中的网络服务器连接, 及时了解家中的电器运转情况, 安全情况以及客人来访情况, 与此同时, 英国基于 Telematics 技术的紧急救助和安全业务也在迅速发展。

8.2 蓝牙-GPS 一体芯片

坐落在英国剑桥的 CSR 公司开发了蓝牙与 GPS 功能集成一体的单模块芯片, 并准备投入以此技术为基础的新型 GPS 的研究。由于蓝牙和 GPS 两种技术在一个处理器进行运算, 新型的 GPS 将大大降低耗电量, 同时具有超高的敏感度; 在任何条件下, 无论在室内或繁华的都市中心都能够正常导航。

9 道路收费

9.1 道路使用收费

英国公路部门正在计划推广使用道路收费 (Road User Charging, RUC) 技术, 由五个专业组织组成的 Green Light Group 最新出版的一项调查报告显示, 英国政府关于在全国范围内进行道路收费的计划得到进一步的民众支持。

伦敦市区拥挤收费是一项由伦敦市市长提出的交通政策, 在车辆进入收费区后, CCTV 会自动记录车辆的情况, 并传入中心数据库进行处理。

9.2 路税改革方案

2005 年 5 月底, 英国交通大臣达林发布了一项公告。根据这个公告, 英国将在未来时机成熟时, 取消目前征收的燃油税和车辆使用税, 改为根据车辆的行驶里程和行驶的时间、地点来决定收费的数额。这样一来, 根据测算, 在大城市开车上下班的人支付的费用将会大幅度增加。这种新的收费理念和收费方式比伦敦的拥堵收费方法更加先进和公平, 因为它把车辆行驶里程这一因素也考虑在内。

9.3 不停车收费技术

不停车收费系统是国际上正在努力开发并推广普及的一种用于道路、大桥和隧道的电子收费系统, 其技术主要是利用收费车道的自动车辆识别装置对车载电子识别卡自动识别和数据交换来实现, 从而极大的提高行车效率, 减少成本。从 1986 年开始, 英国就开始着手研究与开发在国内道路中使用这项技术, 并取得了显著的成果。伦敦的虚拟站点收费以及过桥收费系统就是不停车收费系统的典型应用。

9.4 智能 IC 卡收费技术

智能卡一直是英国公共交通购票系统的重要组成部分。使用智能交通卡后, 旅行者不需要每次单独购票。智能卡的使用范围已经包括地铁、电车、公共汽车和轻轨交通。近年来, 智能卡方案得到越来越广泛的使用, 已经推出了能够使学生在旅行时使用大学设施, 使残疾人等弱势人群享受打折购票, 缩短操作员等候时间等方案。

10 其它

10.1 道路管理体制

英国公路实行三级管理体制，即运输部、公路署和地方公路管理部门。运输部负责全英综合运输网，运输大臣正副共 4 人，均为国会议员，其中三位副职一人分管铁路与公路、一人分管民航和水运，另一人分管伦敦地区的运输与道路安全。交通大臣之下设交通秘书，主管运输部日常事务。

10.2 交通运输发展规划

英国交通部通过两份文件确立了交通事业的长远发展目标。一份是未来 30 年交通发展规划，即 2030 年交通发展规划。另一份规划是 1997 年制订的，即“交通 2010—10 年规划”。这个 10 年规划为所有交通运输方式的发展制订了一个系统框架。

10.3 智能交通研究与开发

在智能交通领域，英国有很多技术发明与创新，英国政府、产业界和学术领域在 ITS 方面做了大量的研发工作，不同地区的各种公共和私营组织也都积极的参与到 ITS 系统的建设中，他们共同为英国的 ITS 发展做出了重要的贡献，更多内容请参阅英国智能交通协会的官方网站 (www.its-uk.org.uk)。

致谢：感谢英国智能交通协会对于本文准备所给予的资料、文件支持。

参考文献

- [1] ACPO (2004), ACPO Code of Practice for Operational Use of Road Policing Enforcement Technology. London: ACPO www.acpo.police.uk/asp/policies/Data/RPET%20Manual%20version%202-3.pdf
- [2] Department for Transport, Association of Chief Police Officers (ACPO) and the Home Office (2005), Roads Policing Strategy, www.dft.gov.uk/stellent/groups/dft_rdsafety/documents/page/dft_rdsafety_033749.pdf
- [3] Kiyota, M., Vandebona, U., Sumi, T., and Kim, H. (2000a) Physiological measurement of risk perception of pedestrians in passing traffic, Selected Proceedings of the 8th World Conference on Transport, Pergamon Press, ISBN 0080435904, pp. 57-69.
- [4] Finch D.J., Kompfner P., Lockwood C. R. and Maycock G. (1994). Speed, Speed Limits and Accidents. TRL Project Report 58. Transport Research Laboratory, Crowthorne.
- [5] West L.B. Jr. and Dunn J.W. (1971). Accidents, speed deviation and speed limits. Traffic Engineering 11(41), Washington D.C.
- [6] Department of Transport (1996). Design Manual for Roads and Bridges: Volume 13 Economic Assessment of Road Schemes. Department of Transport, HMSO.
- [7] Tenekeci, G. A modelling technique for assessing linked MOVA. P I CIVIL ENG-TRANSP 160 (3): 125-138 AUG 2007
- [8] Chilukuri, BR, Perrin, J, Martin, PT. SCOOT and incidents - Performance evaluation in simulated environment. TRANSPORT RES REC (1867): 224-232 2004
- [9] Papamichail, Ioannis, Papageorgiou, M, et al. Motorway traffic surveillance and control. EUR J CONTROL 13 (2-3): 297-319 MAR-JUN 2007
- [10] He, Shuyan , Guan, W, et al. Evaluation of the effects of variable message signs at urban traffic network. 2006 IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE ON INDUSTRIAL TECHNOLOGY, VOLS 1-6: 1142-1146 2006
- [11] Ma, Ruiqi , Kaber, DB, et al. Effects of in-vehicle navigation assistance and performance on driver trust and vehicle control. INT J IND ERGONOM 37 (8): 665-673 AUG 2007