

# 施耐德电气智慧城市解决方案 销售手册

作者：SI CC Team

## 摘要

每座城市都可以变得更加智能。打造智慧城市，从部署能够造福城市居民和环境的智能系统开始。成功转型、跻身于“智能”行列的城市，将围绕系统的自下而上的方法与围绕数据的自上而下的方法相结合，改进关键系统。本文介绍的相关方案，能够将城市中心转变为更高效、更可持续发展的宜居之地。



# 智慧交通

## 智慧交通

施耐德电气的交通解决方案随着交通需求的发展而不断创新。

城市交叉路口的红绿灯管控，是城市最基础的交通基础设施。在城市交通信号控制方面，施耐德电气提供从最基础的定配时方案，到根据路况实时调整参数的最先进的实时自适应系统，并可以根据城市的情况，使用绿波带、可变车道、公交优先、空气污染控制等措施，使交通信号最切合城市的特点和需求。实时自适应系统可以在整个区域上减少交通延误，使交通更畅通。绿波带可以使主干道上车辆一路遇上绿灯，大大提高主干道特别是潮汐现象明显的主干道的通行效率，减少一半以上的通行时间。可变车道使一个或者多个车道在不同的时段用作不同的用途，极端的情形是早、晚高峰时这些车道用于完全相反的车流上，以显著提高道路的通行效率。公交优先可以使迟到的公交车追上它的计划时间表，使公交车更准点，市民更容易接受公交出行的出行方式。空气污染控制可以使高空气污染的路段车辆通行更畅通，甚至通过交通诱导系统减少使用该路段的车辆数量，来显著减少该路段的空气污染水平。

施耐德电气的交通违法管理系统，不仅有多种可靠有效的现场违法检测记录系统，而且有后台丰富的数据分析功能，提高工作效率。在交叉路口的闯红灯记录系统24小时不间断地记录闯红灯的车辆，后期使这些违法车辆受到罚款，以此来威慑不遵守交通法规的驾驶员，提高路口的安全水平。卡口系统则24小时不间断记录所有的通过车辆，用于特定车辆的追查，以及路段交通流量和状态的获取。后台的违法系统还可以进行套牌车的分析判别。

施耐德电气的交通出行信息系统，可以通过不同的方式收集道路的状态信息，并且以多种方式发布到需要这些信息的部门和出行者：电话、网站、电子邮件、传真、智能手机APP等等。相关部门可以根据这些最新的信息调整管理措施和手段。市民则可以根据他所订阅的交通信息来指导他的出行方式和出行路线、时间。

通过施耐德电气拥堵收费解决方案，可以引导交通参与者的出行需求，改变交通出行方式，减少重点城区的极端拥堵现象。

基于综合交通信息和多部门集成的多模交通管理，施耐德电气进一步提高交通参与者的总体效率，无论是交通服务管理机构，还是市民。

一个城市的交通发展到一定阶段，必然通过轨道交通的发展，应对高速增长的城市人口的出行需求。施耐德电气在轨道交通方面，有大量的应用解决方案，从车辆的交通计划，车辆牵引的能源管理，到车辆运行时的定位、自动速度控制，再到车站的乘客信息系统、自动售检票系统和车站的视频监控和综合监控，都提供可靠的硬件和软件产品并可以根据客户需求进行定制。同时施耐德电气提供多个系统的仿真系统，可以用于运营和操作培训。

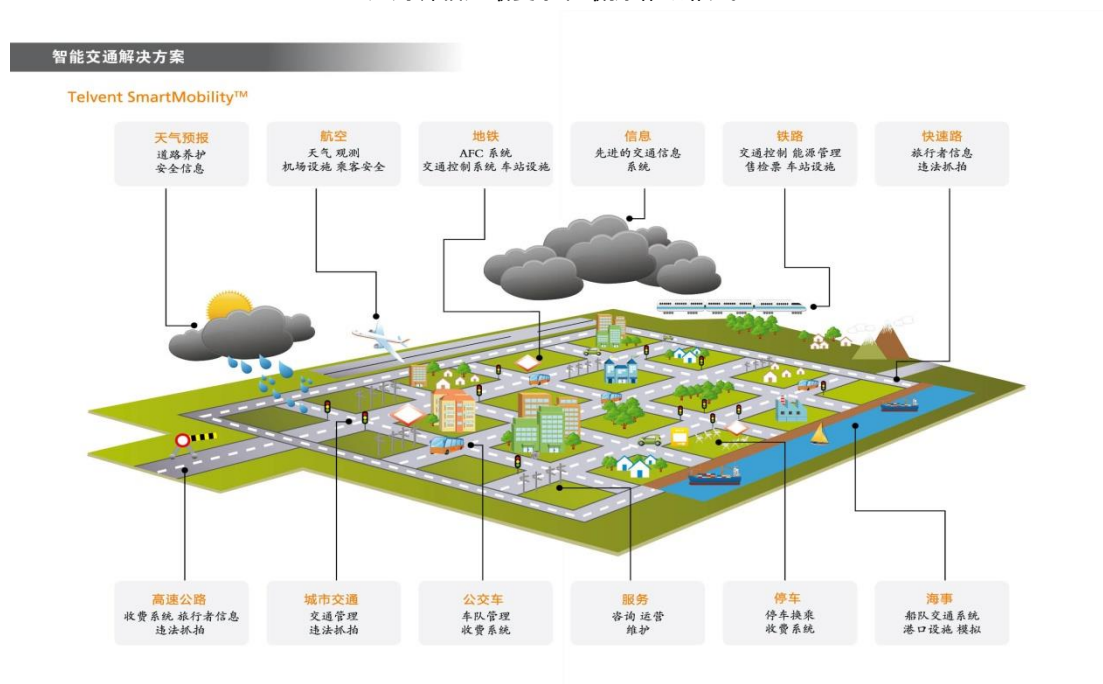
施耐德电气的交通部门可以帮助客户了解交通需求发展的历史和趋势，帮助部署当下适合的产品和系统，并预见性地考虑到未来城市交通的需求，以发展的眼光来考虑技术路线和城市建设规划方案，迎接未来的交通挑战。

### 施耐德电气 SmartMobility™，更智能的全球交通运输管理系统

目前，全球的运输系统每年承载 230 亿公里的人们的日常出行，到 2050 年，这个数字预计将增至 1050 亿公里。同时，该系统也承担着世界范围内的货物运输。到 2030 年，这一运输量将增长 60%。

公路、铁路、海运和航空运输管理人员所面临的任务，是管理那些根本无法迅速扩充，以满足日益增长的运输要求的基础设施。他们必须在有限的资源和预算条件下来完成这项任务，同时还要考虑到安全、防护、能源以及对环境的影响等因素。

为更好地提高运输基础设施的使用效率，施耐德电气提供了 SmartMobility™ 集成解决方案，它以其全新的设计理念引领智能基础设施管理领域。我们在欧洲、南北美洲、亚太和中东等地区成功应用了这套系统，积累了宝贵的实践经验。大量的项目证明，我们的系统可以应对哪怕是最复杂和最拥堵的路况。



在世界各地，我们的智能交通控制系统，管理着 1 万多个路口，日通行车辆超过 2 亿辆；我们管理的铁路和地铁网络每年通过旅客 25 亿人次；我们的系统保障着每年 7 亿乘客的飞行起降效率和安全。

SmartMobility™ 组件：

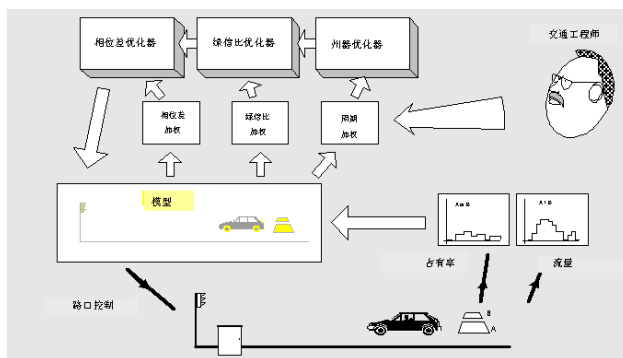
ITACA 自适应交通信号控制系统

施耐德电气基于其在交通控制领域30多年的研发和市场经验开发出的ITACA系统是保证城市交通畅通、缓解交通管理问题的有效解决方案。



ITACA 能够通过分析交通流量需求参数来确定最优交通控制方案，从而更好地为当地的交通服务。

ITACA 收集较短时段内检测点交通流量和线圈占有率的精确数据，并相应改变控制方案中周期、绿信比和相位差参数。



ITACA 流程图

施耐德电气智慧城市解决方案销售工具  
 实时自适应系统。即：利用在短时段内采集的数据来确定状态变量，并在第一时间实施控制方案更新。更新是渐变的，不会干扰交通流，并在车流到达停车线之前就起作用。

工作方式：ITACA 采用计算机控制模式，从控制中心发送相位变化指令来管理各个控制器。实时控制方案由各子区的具体情况分别确定，同时也将根据子区间的交通流量进行调整。控制方案根据自适应系统和专家系统两个不同的模块的判断进行适应性操作。

自适应子系统是一种交通控制方法，它通过特定模型和算法进行实时的周期、绿信比和相位差的改善计算。它的目的是降低交通网络中的停车次数和延误时间。

专家系统是一种基于信息获取的控制手段，通过接收自适应系统传达的信息，实现对交通网络的特殊处理——它可以改变交通网络中任何交通流的重要性级别。专家系统具有很大的灵活性，它能够在交通网络中应用客户需要的任何方案。

ITACA 系统的两大核心：

1. ITACA 的频繁微调功能使得它能够在不影响正常交通的情况下持续优化控制方案。每个交叉路口各个方向的交通流量、控制周期及车辆何时到达路口都是确定路口方案必须考虑的因素。

2. 该系统配备的交通模块可以利用刚刚采集的数据精密估计并即时更新下一周期的方案：

- 车流量、路口水平和定时
- 路口排队长度
- 车辆延误
- 停车次数

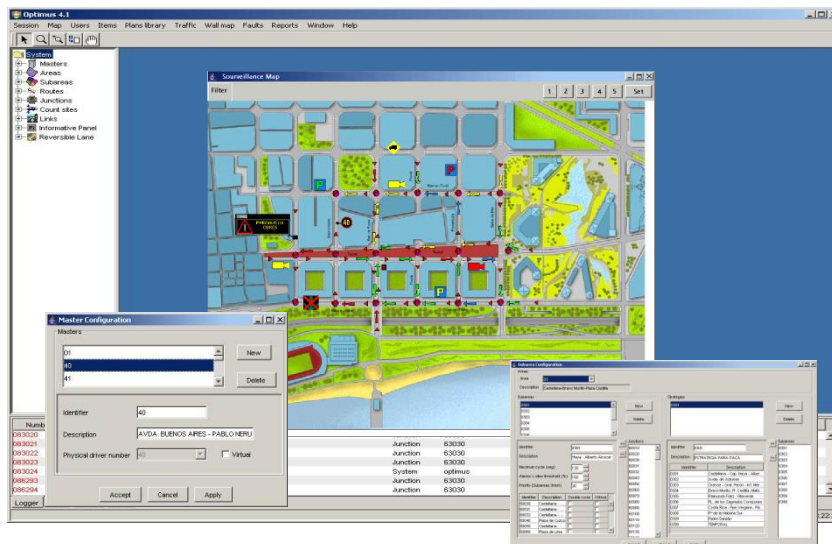
ITACA 投入运行时不需要预先准备好将使用的方案，因为所有方案参数都将通过实际的交通状况数据计算（而非通过方案选择）得出并进行实时应用。

交通拥堵问题：

的路网问题。

## OPTIMUS:

OPTIMUS 为客户端-服务器结构。这一交通应用系统通过服务器执行操作，客户可以通过位于控制中心/或任何办公地点的联网的一台或多台PC机进行工作。打印机和其他外围设备也将与局域网连接。OPTIMUS 具备交通控制系统的所有功能，ITACA 则是实时自适应交通控制系统的核心。



ITACA是城市交通控制系统OPTIMUS的核心，它还可以兼容下列子系统：

- CCTV
- 可变情报板 ( VMS )
- 公交优先 ( 可以使用ITACA 系统的权重概念和专家系统来加强其有效性 )
- 执法系统 ( 例如，闯红灯抓拍 )
- 可逆车道管理
- 车队管理系统
- 互联网交通信息发布



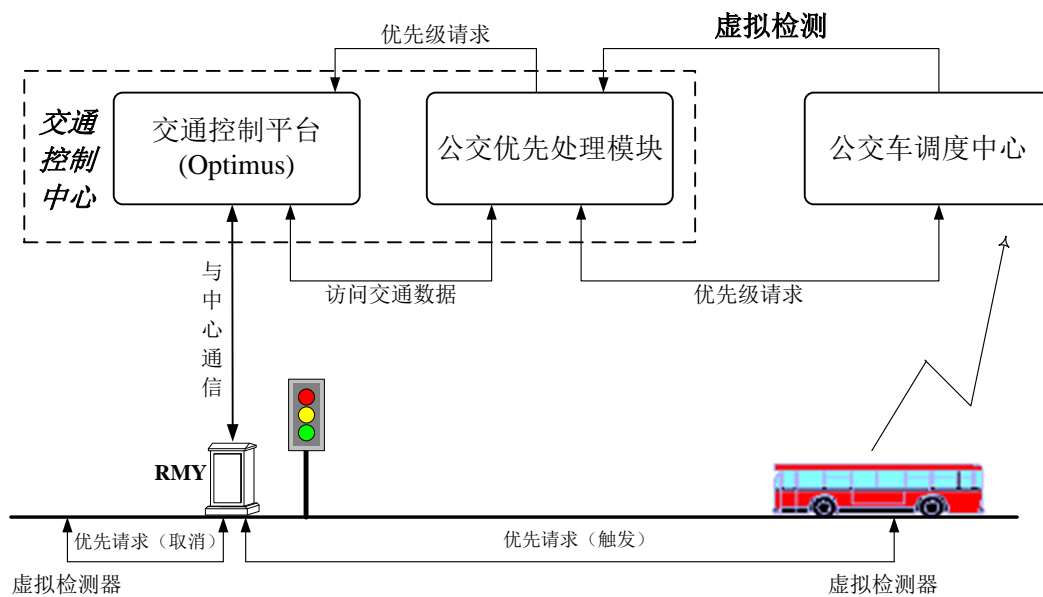


## SmartMobility™ 组件：

### 公交优先

交通控制系统配合公交调度中心系统，提供公交车信号优先。

系统通过车载终端设备以及GIS平台对公交车辆进行实时定位，在GIS地图上对公交车进入交叉路口和离开交叉路口的适当距离处分别设置一个虚拟检测器，用来触发优先请求和取消优先请求，并且该请求能及时发送到交通控制中心Optimus 6.0平台软件，以便系统及时作出判断并执行相关的公交优先功能。



#### 优先公交车辆行驶方向为绿灯时

当优先公交车辆行驶方向是绿灯的时候，可以分两种情况，即正常绿灯时间内优先车辆能或不能通过路口：能通过路口时，将不采取优先措施；不能通过路口时，采取如下优先措施：

- 如果已经运行的绿灯时间加上优先车辆通过路口的时间没有超出最大绿灯时间，则采取延长绿灯时间至优先车辆通过路口的措施；
- 如果已经运行的绿灯时间加上优先车辆通过路口的时间超出最大绿灯时间，则采取下个周期优先相位提前绿灯的措施，即接下来的周期的其余相位均运行最小绿灯时间直至公交优先相位到达，从而减少优先车辆等待绿灯信号的时间，实现优先的目的。

#### 优先车辆行驶方向为红灯时

当优先车辆行使方向为红灯时，需要判断相交道路绿灯是否已经超出最小绿灯时间：

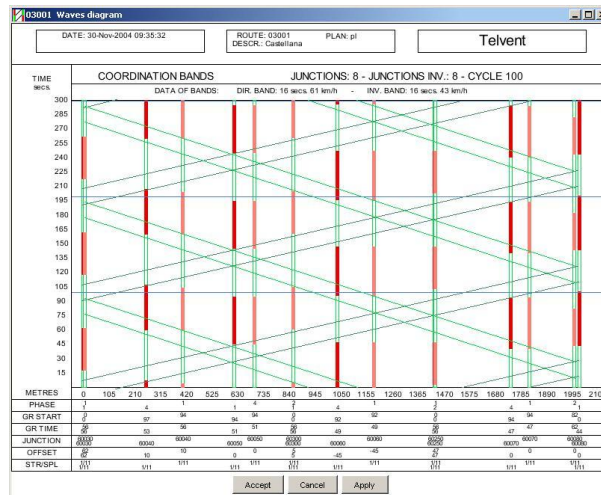
- 如果冲突相位已经超出最小绿灯时间，则对该冲突相位采取即刻变红灯，如果还有其他冲突相位则直接运行最小绿灯时间，直至公交优先相位，达到优先的目的
- 如果冲突相位没有超出最小绿灯时间，则等待其余所有冲突相位运行完最小绿灯时间之后，优先车辆行驶方向马上转变为绿灯的措施，达到优先的目的

## SmartMobility™ 组件：

## 绿波带

绿波带是一种让驾驶员一路遇上绿灯的交通控制技术。例如，路口A至路口B，车速控制在每小时50公里，车程为1分钟。当路口A的绿灯亮起时，车辆起步，此时路口B还处于红灯状况。1分钟后，车辆到达路口B，此时信号灯刚好变成绿灯。而从司机的角度看，绿灯就像波浪一样向前推行，所以被形象地称为绿波带。

只要驾驶员控制好车速，就能享受到一路绿灯的‘待遇’，道路通行效率大大提高。



根据上述例子，我们知道，“绿波交通”是指通过一定的设置，对某条道路上的若干信号灯进行协调，使车流在一定方向上按一定的速度行驶，在依次通过这些路口时能够绿灯通行，以达到减少停车、排队次数，优化车辆通行秩序的效果。

在交通信号控制领域，我们将绿波带归类到线协调技术。它将处在线路上的信号控制机对一股交通流按设定的、精确到秒的路口间特定“相位差”规则放行，使这股交通流在通过各信号控制机控制的路口时不需停顿。

绿波带线路有一个正方向，一个反方向和基准路口，绿波带对通过的交通流有一个设计速度范围。所有绿波带线路上的交通信号控制器都采用统一的“周期”长度。绿波带路段的运行不影响与其相交的其他路段的交通。不同的绿波带路段可以相交，但是路段组合后不能形成环状。

绿波带是成熟的交通控制技术。绿波带对交通的改进非常明显，效果易于验证。世界上很多城市都采用绿波带来改善交通状况，特别是在道路只允许单方通行的城市区域。

绿波带不仅仅可以减少停车次数，还可以延缓和减少交通高峰时段时间。绿波带的使用，提高了路段平均通过速度，大幅减少了机动车在路口停车等候过程中发动机怠速运行的时间，可以在路段上明显减少尾气排放，提高路段空气质量，同时降低机动车燃油消耗，进而降低区域能源消耗。

绿波带还可以达到限制车速、减少交通事故几率的效果。因为在开往下个路口的期间，下个路口的交通灯显示红灯。只有在车辆接近下个路口的时候交通灯才变绿。所以驾驶员没有加速车辆去赶上下个路口绿灯的动机和压力。对大型车辆经常通行的下坡路段，绿波带较少交通事故发生几率的作用更加明显。

基本的绿波带仅仅依赖于该路段所有交通信号控制器的统一时钟，不依赖通信和车辆检测器，绿波带的实现主要是靠交通工程师的交通调查、分析、设计和实际路段驾驶验证和改进。因此，绿波带对交通信号控制系统的基础设施的要求较低，并因此可以长期有效运行。

绿波带作为改善交通效果显著的、实施技术难度相对较低的、投资较少的、可靠的、可长期运行的交通改善方法，具有广泛的推广应用价值。

## SmartMobility™ 组件：

### 可变车道

可变车道技术是基于交通流的时变性特点，通过变更车道的方向或转向，利用次要车流方向的富余通行能力来满足主要车流方向的交通需求，使车道划分与实际交通需求相符合，从而提高整个道路的利用效率。

目前，可变车道技术的应用相当广泛，主要用于高峰时段道路交通疏导、临时路面占道交通疏导以及突发事件交通疏导。



施耐德电气基于其在交通控制领域30多年的研发和市场经验开发出的ITACA系统，已经完整地包括了可变车道的各种应用场景及其相应的解决方案。

一般潮汐可变车道技术所需条件，可变车道的设置应遵循以下原则：

- 车道条件：机动车车道数在双向3车道以上；
- 车流特征：路段交通流体现出较明显的潮汐性；
- 容量需求：主要车流方向使用可变车道、次要车流方向去掉可变车道后应能满足各自需求；
- 时段性要求：路段车流潮汐性变化的时段较规律；
- 路段内通行条件：可变车道沿途交叉口较少，交通情况相对简单，利于管理；起终点具备充分的通行能力，不会形成交通瓶颈。

可变车道控制系统的关键是保证可变车道功能的顺利转换。可变车道的信号灯均由中央控制器统一管理，根据设定的方案定时触发，确保不出现矛盾的信号。可变车道控制系统框架可以根据设定的控制方案，在每个控制时段开启前(通常提前3min)，判断目前可变车道的方向与设定的方向是否一致，如一致则保持该方向，不一致即启动转换程序。

针对所选路口的情况，需要设计路边指示标志，可变车道指示灯用LED屏突出显示。在车辆变道前设置提前预警信号，诱导车辆选择车道通行。

## SmartMobility™ 组件：

### MIST

#### 交通管理软件的新一代产品-MIST

随着智能交通系统（ITS）行业的出现，施耐德电气的交通信息管理系统（MIST）软件已经成为交通信号管理和高速公路系统方面的领先产品。MIST 是市政和交通部门为国内许多交通信号管理和高速公路系统选择的管理工具。交通管理人员采用这个极具成本效益的解决方案来缓解交通拥堵、提高安全度并改善交通管理和运转。施耐德电气的 MIST 已经在全美 60 多个高速公路、信号或“专业”管理系统成功运用，成为了交通管理领域的标准系统。

#### 一个综合交通管理软件平台

MIST 是一个强大的先进交通管理系统（ATMS）软件产品，它涵盖了所有领域的设备管理，将交通信号机、CCTV 摄像机、可变情报板、交通检测器及其它各种设备的管理集成于一个软件平台之中。这个集成系统拥有一个全面的数据库和一个兼容的图形用户界面。



#### 一个 COTS 产品，维护更新十分方便

作为“商务现货供应”产品，MIST 具备所有的功能和特点，几乎不需再做任何调整。如果一个系统具备 MIST 驱动所需的硬件和固件，无须变更任何源程序就可激活功能或添加设备。这一方式可以降低成本，减少集成风险并简化交货流程。

#### 系统架构和管理功能

开放的架构，标准的互操作

MIST 采用开放的、最灵活的多模块的互操作的系统，使用户的系统达到最优化。施耐德电气提供的 MIST 系统完全适应符合全美交通运输委员会的 ITS 标准 NTCIP 协议标准。

这个系统结合了目前 IT 信息技术的开放的系统设计架构，以确保系统之间的相互兼容。MIST 系统提供了控制的级别，灵活的控制和可测量。采用了国家控制中心对控制中心的标准，系统采用了 CORBA 中间件技术，以及 DATEX 接口的标准，MIST 能够将交通管理的各个子系统集成在一个统一的平台上，即使是跨州政府的交通管理控制中心。

#### 采用数据库的编辑器

新版的 MIST 使从前台到后台的数据库管理非常方便，各种运行参数的增加和删减或修正不需要了解数据库的设计和更新等方面的专业知识。

#### 主要模块优化资源的控制

MIST 可以管理设备、维护历史数据、备件数据，MIST 提供信息各种硬件的监控、统计测试，以及特有功能的查询和管理决策功能。

### 信号控制功能特点

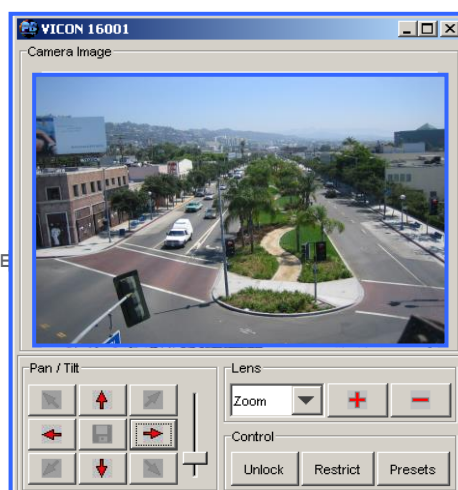
#### 交通信号控制新特点

MIST 可以与很多不同类型的信号控制硬件相联，包括 NEMA，170，270 等类的信号控制机。MIST 可以处理定时的、实时的、基于交通流反应类型的信号控制。它包含一个内部激活的时-空显示图。它可以应用在 1.5 代的信号控制机上，包含一个自动的信号时间优化界面，通过储存在系统中的由交通检测器收集的数据来产生新的优化配置的信号时间。

MIST 通过与实时交通自适应控制系统 ( RT-TRACS，最初由施耐德电气为 FHWA 开发的 ) 协作，提供自适应的交通信号控制。RT-TRACS 通过一个实时优化计算，调整基于相位和周期的信号配时参数，以适应瞬息万变的交通条件。MIST 可应用于小的系统，对大系统同样也适用。

#### 快速路管理新特点

MIST 为用户实现高效的快速路交通管理的提供了广泛的功能。一些主要的功能包含：可变情报板、闭路电视摄像头、高速路交通诱导电台广播站的管理和控制等，其他一些功能，比如匝道控制，已经集成在内。通过整合管理一系列不同车型和道路条件的检测器数据实现交通及道路条件的监视。MIST 根据事件的不同地点和严重程度，自动激活已保存的事件响应计划，包括可变情报板信息和高速路电台诱导信息。



### 容易升级，维护

现有的 MIST 用户升级到最新的 MIST 的费用只包含系统升级操作费用和系统集成费用。施耐德电气提供了一个低费用的系统维护的计划。系统维护计划包含未来的软件升级。

所有的这些建立在 MIST 平台上的新特点，再加上突出的灵活性使得 MIST 在市场成为一个功能强大的工具，增强了交通运输系统管理和操作的移动性、安全性、简易性、高效性。



SmartMobility™ 组件：

运输空气质量和拥堵评估系统(TRACE)

在 MIST 管理集成软件平台上施耐德电气增加了空气质量监测和响应系统 TRACE。通过 TRACE 交通控制部门可以

- 在运输网络中获得空气质量测试工具
- 结合监测模块数据和空气质量预报估测出汽车产生的污染

TRACE 可以协助城市的机动性管理

- 交通控制管理可以采用新的决策工具
- 采用新工具定义“使用付费”(污染付费)比率

# TRACE

## Transportation Air Quality & Congestion Evaluation



施耐德电气智慧城市解决方案销售工具

## SmartMobility™ 组件：

### 高清车辆监测及道路违法自动取证系统

施耐德电气始终致力于城市交通安全，并为此提供了高清车辆监测及道路违法自动取证系统，该系统可有效防止路口交通违法行为，减少事故，提高控制系统的性能和市民的安全，促进交通秩序良性循环，使城市变得更加安全和易于通行。

城市交通流量的不断攀升和司机法制意识淡薄制约了交通管理部门的作用，采用科技前沿成熟产品，可解决警力不足矛盾，为管理部门提供准确的科学依据，体现了“向科技要警力”的无穷力量。

据统计，市区 24% 的交通事故都是由于司机违法闯红灯和超速引起，利用科技手段有效治理的同时，可起到明显震慑效果，杜绝隐患。

为了向客户提供最为完善有效的解决方案，施耐德电气开发了高清车辆监测及道路违法自动取证系统，经过多年实践与改进，该系统日趋完善，目前在众多城市广泛应用。

### 特性

施耐德电气高清车辆监测及道路违法自动取证系统采用成熟的视频数据目标分割、识别与跟踪技术，可全天候实时自动识别、测速、抓拍、存储、记录违法车辆信息，包括车辆照片、地点、行驶方向、违法时间和违法行为分类等多项功能。

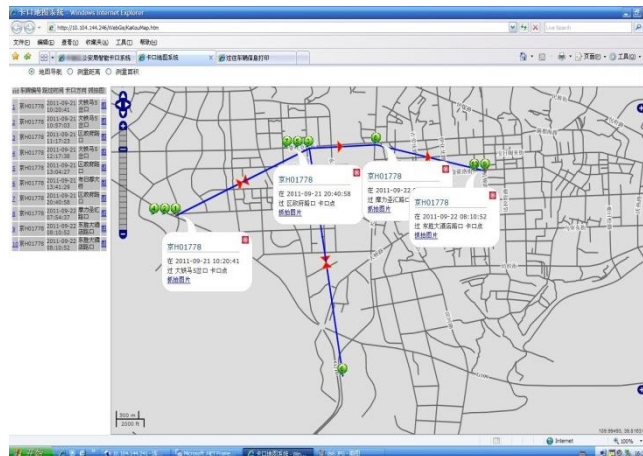
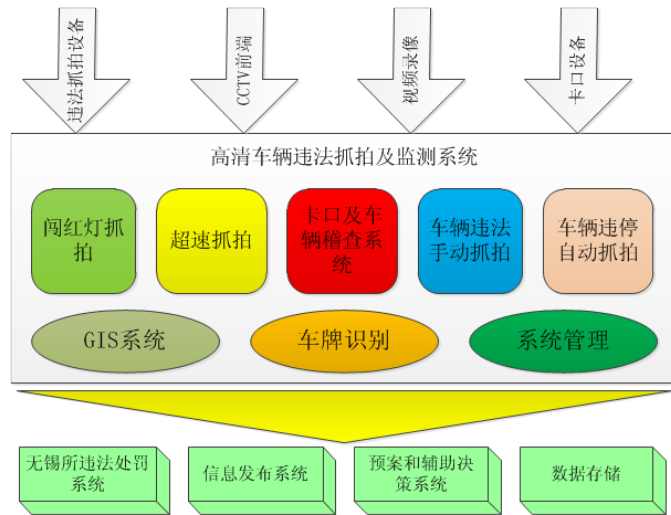
信息到达控制中心时得到处理。施耐德电气的系统处理软件可根据需求，划分等级管理权限。信息查询终端可设多个坐席，显示全部必要信息，及时处理违法信息。数据库可根据客户需求提供多种格式连接，确保跨区域的信息共享。操作界面简洁明了，可根据客户需求升级版本。

系统可对复杂路口、路段全方位监控，200 万可监控 2-3 车道，500 万相机可监控 3-4 车道。

- 通过《GA/T496 闯红灯自动记录系统通用条件》2009 版、《GA/T497 公路车辆智能监测记录系统通用技术条件》2009 版、《GB/T21255 机动车测速仪国家标准》2007 版标准的检测；
- 选用工业级高清摄像机，200/500 万像素感光器件，配置高清镜头及全天候防护罩；
- 全天候 24 小时运转，可适应各种天气和光照环境
- 运行稳定，断电后系统可自动启动运行并自动加载已设定的工作参数；
- 丰富的违法抓拍功能：闯红灯、逆行、不按规定车道行驶、超速以及压实线；
- 卡口功能及超速抓拍功能；
- 车牌识别功能；
- 具备远程维护功能，可进行远程调试与设置；
- 处理系统和图像存储采用的加密技术确保了整个处理流程中系统的真实性和防伪造能力；
- 后台软件使用人性化，具有强大的统计、查询和报表打印功能。可根据不同城市需求设置违法处理。

### 系统结构

系统由前端子系统 and 中心控制系统组成。前端子系统包括：高清采集单元、补光灯、超速检测单元和控制主机。采用精确的视频数据处理技术自动识别违法车辆，支持现场存储。中心控制系统包括：信息查询终端、信息预处理终端、信息管理终端和数据库，实现数据交换、处理、存储和分级控制等功能。



## SmartMobility™ 组件：

### 出行信息系统

施耐德电气出行信息系统是动态交通流信息的采集、处理、发布系统。利用分布于城市道路上的检测设备采集道路交通流数据，并将检测数据实时上传至中心，数据经过计算机分析、处理后，通过交通诱导室外显示屏、网站等各种手段向社会交通参与者实时发布路况信息，均衡交通流分布，减少道路交通拥堵。

施耐德电气出行信息系统将在正确的时间提供给居民、企业、商业公司正确的路况信息，来改进他们的出行和提升整个交通管理的效能。

施耐德电气出行信息系统可以对采集的各类数据（线圈检测、无线线圈检测、微波检测、浮动车系统、牌照识别视频检测、交通信号控制系统等）进行接收、分析、融合、挖掘，形成统一的交通信息数据库，并采用诱导计算分析模型与算法，对交通信息数据库的数据进行计算处理，生成各类交通状态信息和诱导信息，通过交通诱导系统对外发布。



施耐德电气出行信息系统特点包括：

- 多源路况数据采集、处理
  - 旅行时间，流量、速度、占有率数据
    - 点采集源：多种型号路口机、视频检测系统、微波、红外、超声波、线圈检测、无线线圈等
    - 线采集源：浮动车、车牌识别系统
    - 多种数据源处理过程将采用数据实时校验、历史数据弥合、多源数据融合，拥堵判断模型，诱导路径计算
  - 公共服务信息：天气，路面湿滑，特殊事件信息（演唱会、集会信息）
  - 事件信息：停车位数据，事故，建设施工，特勤数据
  - 预测信息：流量预测、事故预测
- 多系统集成
- 多机构间协调、合作、各部门间信息共享、资源互用
- 丰富的发布手段
  - 手机订阅（短信提醒、手机地图）、路面诱导大屏、交通网站、交通广播、商业网站、车载导航设备、手机用户、邮件订阅、企业传真、电话语音服务
- 采集设备的统一集成管理

- 对海量数据进行深度挖掘、分析

