

中国高速公路智能交通系统

行业分析报告

北京工业大学

2016年3月

目 录

1. 高速公路智能交通系统行业概述.....	1-1
1.1 智能交通系统定义	1-1
1.2 高速公路发展历程	1-2
1.3 高速公路智能交通系统相关概念	1-7
1.4 高速公路智能交通系统行业发展历程	1-13
1.5 高速公路智能交通系统行业地位分析	1-14
2. 高速公路智能交通系统行业发展环境分析.....	2-1
2.1 宏观经济分析	2-1
2.2 高速公路智能交通系统行业政策环境分析	2-1
2.3 高速公路智能交通系统行业技术环境分析	2-5
2.4 高速公路智能交通系统行业社会环境分析	2-8
3. 中国高速公路智能交通系统发展与运行状况分析.....	3-1
3.1 中国高速公路智能交通行业发展基本情况	3-1
3.2 中国高速公路智能交通市场运行分析	3-9
3.3 中国高速公路智能交通系统投资结构分析	3-15
3.4 中国高速公路智能交通系统存在问题及发展限制	3-20
4. 高速公路智能交通产品行业市场竞争策略分析.....	4-1
4.1 高速公路智能交通行业竞争结构分析	4-1
4.2 高速公路智能交通行业竞争策略分析	4-3
4.3 高速公路智能交通市场主要竞争企业分析	4-12
5. 中国高速公路智能交通行业发展趋势与前景分析.....	5-1
5.1 中国高速公路智能交通行业发展趋势分析	5-1
5.2 中国高速公路智能交通行业发展前景	5-10
6. 主要结论.....	6-1
6.1 高速公路智能交通系统行业发展环境	6-1
6.2 高速公路智能交通系统行业规模估算	6-2
6.3 高速公路智能交通市场主要竞争企业	6-2
6.4 高速公路智能交通行业发展趋势和前景	6-4

1.高速公路智能交通系统行业概述

1.1 智能交通系统定义

智能交通系统（Intelligent Transportation System, ITS）是近 20 年发展起来的新型交通理念。20 世纪 70~80 年代美国提出智能车辆道路系统(Intelligent Vehicle Highway System, IVHS), 被普遍认为是智能交通系统的前身, 其提出把先进的计算机处理、电子控制、信息、数据通讯传输及电子传感等方面的技术, 整合并运用在交通运输管理体系中。第一届 ITS 世界大会对 ITS 作了如下描述: “智能交通系统是在较完善的道路基础设施之上, 将先进的信息技术、通信技术、控制技术、传感器技术以及系统综合技术有效地集成并应用于地面交通系统, 从而建立起大范围内发挥作用的, 实时、准确、高效的地面交通系统”。

在高速公路上的应用, 现阶段可在收费、监控及通信方面运用, 其具体内容主要表现为下列几点: ①不停车电子收费 (ETC)系统, 相对传统的人工收费模式可减少时间延误和人工消耗, 提高车道的通行能力; ②路面交通感应器, 能够对道路承受压力及应力状况进行实时监控, 同时将监测数据传输至管理中心, 实时了解道路情况为养护部门提供完备的资料; ③可变限速标志及可变信息标志牌, 实时显示沿途的路面状况及事故情况, 及时发布限速信息, 对交通流实施动态管理; ④高速公路入口匝道的交通流控制, 利用和监控中心的通信及入口匝道处的信号灯, 对入口匝道交通流实施智能化监管; ⑤闭路电视监控, 利用闭路电视摄像机, 对违章车辆进行实时监控, 发现问题

可以及时启动应急机制进行处理。

1.2 高速公路发展历程

1988 年 10 月 31 日，全长 18.5 公里的沪嘉（上海—嘉定）高速公路建成并正式投入使用，结束了我国大陆没有高速公路的历史。

1993 年京津塘高速公路通车，这是我国第一条经国务院批准，利用世界银行贷款建设的跨省、市的高速公路工程，全长 142 公里，时速 120 公里，设置监控、通信、收费、照明等服务设施。

2001 年末，全国高速公路通车总里程达到 1.9 万公里，跃居世界第二位，全国除西藏外，其他 30 个省（自治区、直辖市）均通高速公路；至 2002 年 10 月已突破 2 万公里；到 2003、2004、2005 年底分别达到 2.98 万公里、3.42 万公里、4.1 万公里。截至 2014 年底，全国高速公路通车里程已达到 11.19 万公里，位居世界第一。

我国高速公路从起步到通车 1 万公里，用了 12 年时间，从 1 万公里到突破 2 万公里，只用了 3 年时间，从 2 万公里到突破 3 万公里只用了 2 年时间，从 3 万公里到突破 6 万公里也仅用了 3 年时间。回顾我国高速公路的发展历程，大致经历了三个阶段：1988 年~1992 年为起步阶段，这期间高速公路通车里程每年在 50 公里~250 公里之间；1993 年~1997 年是高速公路第一个发展高潮期，年通车里程保持在 450 公里~1400 公里之间。1998 年至今为高速公路的大发展时期，在国家积极的财政政策推动下，这一阶段年通车里程基本保持在 3000 公里~10000 公里之间。

（数据来源：中华人民共和国国家统计局，中华人民共和国交通运输部）

1.2.1 近 5 年我国高速公路发展历程及现状

自 1988 年我国大陆第一条高速公路上海至嘉定高速公路的建成

通车，实现了我国大陆高速公路零的突破之后，我国的高速公路建设步入了加速发展的快车道。2008 年，总规模 3.5 万公里的“五纵七横”国道主干线系统全面建成，标志着我国高速公路网骨架的基本形成。到 2010 年底，全国高速公路由“十五”期末的 4.1 万公里发展到 7.4 万公里，累计新增 3.3 万公里。“十五”至“十二五”阶段，是我国公路交通发展速度最快、发展质量最好、服务水平提升最为显著的时期。

截止 2015 年“十二五”末期，全国高速公路里程突破 12 万公里，“7918”国高网基本建成，2004 版《国家高速公路网规划》提前 15 年基本完成。

总体来看，2010 年至 2014 年高速公路新建里程总体呈下降趋势，但在 2015 年明显回升；高速公路改扩建里程逐年上升趋势。2010 年至 2015 年全国高速公路里程如下表 1-1 和图 1-1 所示。

表 1-1 2012 年-2015 年全国高速公路里程表

年份	年底高速公路里程 (万公里)	当年高速公路新增里程 (公里)	当年高速公路改扩建里 程(公里)
2010 年	7.41	9100	-
2011 年	8.49	10800	309
2012 年	9.62	11300	321
2013 年	10.44	8260	339
2014 年	11.19	7540	380
2015 年	12.35	11600	432

(数据来源：中华人民共和国交通运输部，交通运输行业发展统计公报)

根据相关统计数据显示，2015 年全国各省市高速公路里程，广东省、河北省和河南省分别排名前三；新增里程为贵州省、湖北省和福建省排名前三，主要分布在西南地区和沿海省市。由于在交通建设初期推行优先发展发达地区交通基础建设的战略规划，从而造成经济

发达的地区，高速公路面积密度比较大，经济较落后的地区，高速公路面积密度相对滞后的局面。交通建设的不均衡发展很可能进一步拉大地区之间的差距，但从近期国家对高速公路规划布局情况来看，高速公路的发展思路兼顾了区域间的均衡化发展，将有助于促进地区域间的协调发展。

表 1-2 2015 年部分省市高速公路里程

排行	地区	2015 年高速公路里程 (km)	地区	2015 年新增里程 (km)
1	广东	7018	贵州	1121
2	河北	6333	湖北	1108
3	河南	6305	福建	949

(数据来源：中国高速公路网)

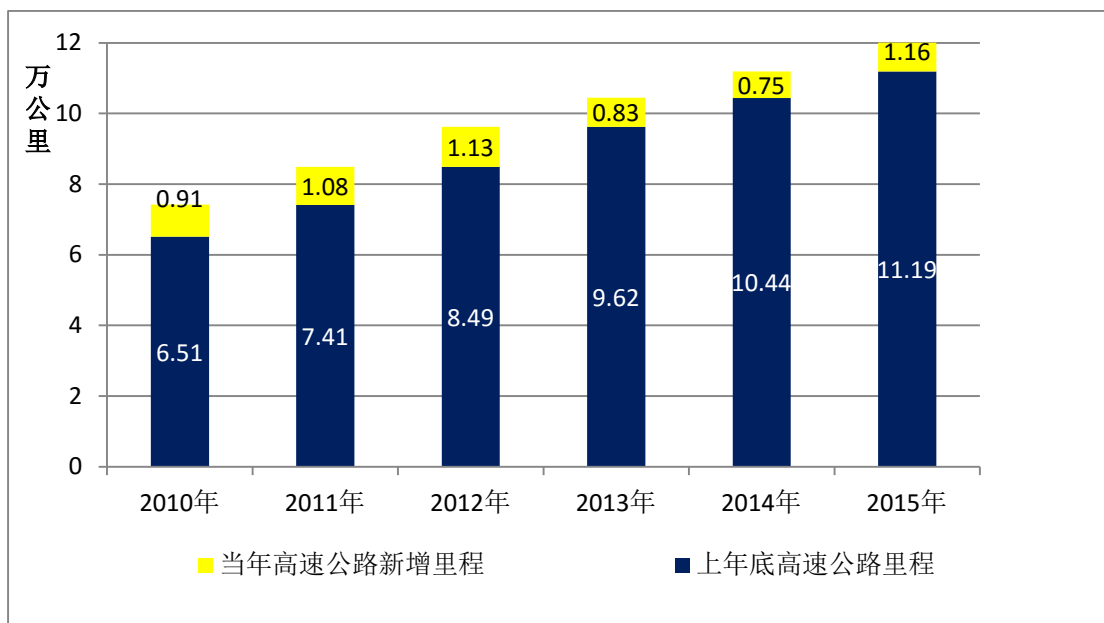


图 1-1 2010 年-2015 年全国高速公路里程

(数据来源：中华人民共和国交通运输部，交通运输行业发展统计公报)

2015 年完成公路建设投资 16513.30 亿元，比上年增长 6.8%。其中，高速公路建设完成投资 7949.97 亿元，增长 1.7%。参考上层规划和相关政策，结合我国经济社会和公路交通发展需求，在未来一段时

期内,我国公路基础设施建设仍处于集中建设、加快成网的关键阶段,公路建设任务依然繁重,资金需求规模依然庞大。

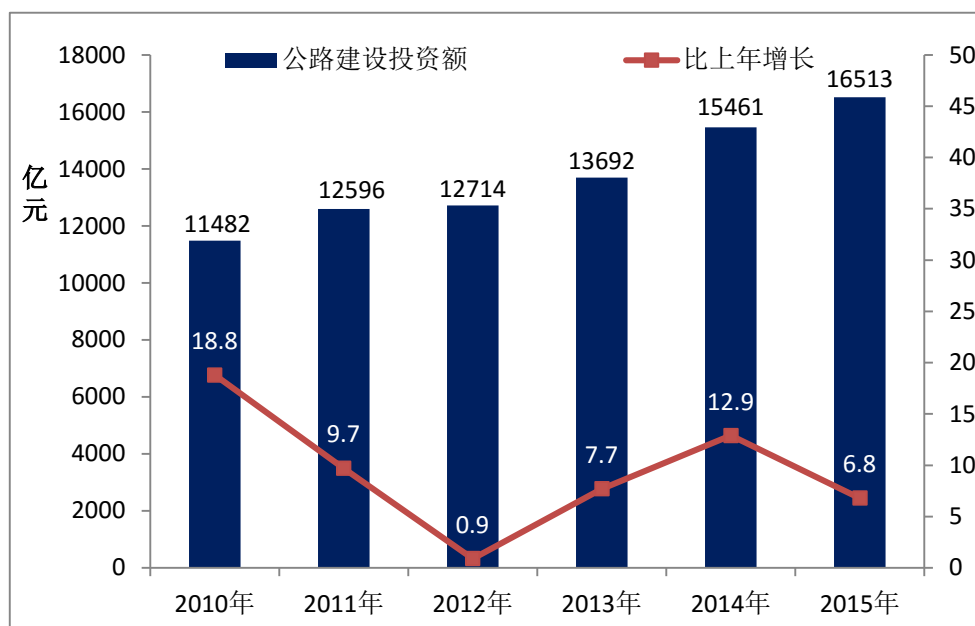


图 1-2 2010-2015 年公路建设投资额及增长速度

(数据来源: 中华人民共和国交通运输部, 交通运输行业发展统计公报)

1.2.2 我国高速公路路网建设规划及其它相关实现情况

1、《国家高速公路网规划》

2004 年底,国务院审议通过并向全国发布了《国家高速公路网规划》,是中国公路网中最高层次的公路通道。国家高速公路网覆盖 10 多亿人口,其直接的服务范围东部地区超过 90%、中部地区达 83%、西部地区近 70%,覆盖地区的 GDP 将占到全国总量的 85% 以上;实现东部地区平均 30 分钟上高速,中部地区平均 1 小时上高速,西部地区平均 2 小时上高速。国家高速公路网将连接全国所有的省会城市、83% 的 50 万以上人口的大型城市和 74% 的 20 万以上人口的中型城市;连接全国所有重要的交通枢纽城市,其中包括铁路枢纽 50 个、航空枢纽 67 个、公路枢纽 140 多个和水路枢纽 50 个,形成较为完善的集疏运系统和综合运输大通道。《国家高速公路网规划》确定国家高速

公路网采用放射线与纵横网格相结合的布局形态，构成由中心城市向外放射以及横连东西、纵贯南北的公路交通大通道，包括 7 条首都放射线、9 条南北纵向线和 18 条东西横向线，可以简称为“7918 网”，总规模大约为 8.5 万公里，其中主线 6.8 万公里，地区环线、联络线等其他路线约 1.7 万公里。如果将地方规划的高速公路也计算在内，我国高速公路规划的总规模将突破 12 万公里以上。截止 2015 年底，全国高速公路里程突破 12 万公里，“7918 网”已基本建成，《国家高速公路网规划》基本实现。

2、《交通运输“十二五”发展规划》

2011 年 4 月 13 日，交通运输部正式发布了《交通运输“十二五”发展规划》。“十二五”期间，我国交通运输仍处于大建设、大发展的关键时期。《交通运输“十二五”发展规划》在公路交通方面指出：全面完善公路网规划，推进国家公路网建设，形成布局合理、层次清晰、功能完善、权责分明的干线公路网络。重点建设国家高速公路网，实施国、省干线公路升级改造，继续推进农村公路建设。到 2015 年“十二五”末，公路总里程达到 450 万公里，国家高速公路网基本建成，高速公路总里程达到 10.8 万公里，覆盖 90% 以上的 20 万以上城镇人口城市，二级及以上公路里程达到 65 万公里，国、省道总体技术状况达到良等水平，农村公路总里程达到 390 万公里。截止 2015 年底，《交通运输“十二五”发展规划》已基本实现，国家高速公路网已基本建成，高速公路总里程突破 12 万，基本达成规划建设指标。

3、《国家公路网规划（2013 年-2030 年）》

2013 年 6 月 20 日，国务院发布《国家公路网规划（2013 年-2030 年）》。该规划是公路交通基础设施的中长期布局规划，充分体现了新

时期国家发展综合交通运输的战略方针，是指导国家公路长远发展的纲领性文件。该规划首次研究了我国未来公路网的总体规模和层次结构，并扩大了公路网基本公共服务能力，还首次设定了“远期展望线”1.8 万公里，主要位于西部地广人稀的地区。

根据规划相关内容，国家公路网由普通国道和国家高速公路两个路网构成。普通国道网由 12 条首都放射线、47 条北南纵线、60 条东西横线和 81 条联络线组成，总规模约 26.5 万公里，连接了全国县级及以上行政区、交通枢纽、边境口岸和国防设施。国家高速公路网由 7 条首都放射线、11 条北南纵线、18 条东西横线，以及地区环线、并行线、联络线等组成，规划总计约 11.8 万公里，另规划远期展望线约 1.8 万公里。按照“实现有效连接、提升通道能力、强化区际联系、优化路网衔接”的思路，补充完善国家高速公路网：保持原国家高速公路网规划总体框架基本不变，补充连接新增 20 万以上城镇人口城市、地级行政中心、重要港口和重要国际运输通道；在运输繁忙的通道上布设平行路线；增设区际、省际通道和重要城际通道；适当增加有效提高路网运输效率的联络线。到 2030 年，我国将完成 4.7 万亿元投资，使国家公路网总规模扩大至 40.1 万公里，形成布局合理、功能完善、覆盖广泛、安全可靠的国家公路网络，实现首都辐射省会、省际多路连通、地市高速通达、县县国道覆盖。

1.3 高速公路智能交通系统相关概念

1.3.1 高速公路智能交通系统

根据国内外的相关研究和建设经验，以功能角度来看，高速公路智能交通系统主要包含以下五个方面：

- 1) 先进的交通监控与管理系统。包括交通参数检测、交通信息

发布、交通信息诱导、视频事件检测等技术。它依靠先进的技术实时的将道路交通信息在监控中心进行加工处理，并将信息发送至道路管理者及其使用者，使其掌握实时的高速公路运行情况，实现动态的交通监控和管理，从而提高了交通管理的效率。

2) 集成的信息服务系统。主要由社会交通信息服务系统和车辆交通信息服务系统组成。信息服务系统不仅能方便在路网中行驶的道路使用者，还能为将要出行的道路使用者提供详细的相关路网信息，帮助他们选择最佳出行路线。

3) 电子收费系统 (ETC)。电子不停车收费就是全自动收费，它在确保收费通行费的前提下，减少或彻底杜绝收费过程中阻碍交通的问题。

4) 运输管理系统。在智能交通系统中，运输管理属关键的服务功能。它利用智能交通系统其他子系统服务功能所提供的信息和有关运输企业的信息，进行科学的跟踪调度及指挥，使运输企业的效益最大化。

5) 安全保障系统。安全保障系统是交通运行基本的支撑，它可确保交通正常运行的过程中驾驶员的安全，若有交通异常状况出现，其也可进行有效的救助。

1.3.2 高速公路机电三大系统

我国的“高速公路智能交通系统”也称为高速公路机电工程，主要包括机电三大系统——即监控系统、收费系统、通信系统。

1、监控系统构成及主要功能

监控系统一般由监控中心和监控外场两部分组成。

1) 监控中心

主要由计算机系统、闭路电视系统、大屏幕显示系统、综合控制台、LED 室内显示系统及其它配套附属设施构成。

监控中心计算机系统采用局域网结构，能接入视频、数据和语音信息，构成一个多媒体的信息平台，具备方便的扩展性。计算机系统具有每天 24h 连续工作的能力。监控软件工程是交通监控系统的灵魂工程，它采集外场设备检测到的信息，进行分析处理，生成相应的控制方案，通过外场的情报板等设备发布路况信息。

大屏幕显示系统由不同规模的液晶面板拼接单元、大屏幕拼接控制器（含控制软件）、拼接机架与底座等组成。主要用于视频监控图像、计算机图形（如电子地图、监控软件界面、路段地形模拟界面等）及其他图形显示。

2) 监控外场

高速公路监控外场主要由信息采集子系统、交通诱导子系统、视频监控子系统、视频事件检测子系统等组成。

信息采集子系统：包括车辆检测器、气象检测器、紧急电话和巡逻车等。

交通诱导子系统：包括可变信息标志、车载可变情报板、实时路况提示设备、交通广播、交通网站、手机 APP 平台等。

视频监控子系统：监控外场主要是前端设备，包括道路监控摄像机、固定摄像机、移动视频设备等。

视频事件检测子系统：包括前端的摄像机和后端的视频检测处理器。视频检测处理器安装在监控中心，可实现对模拟、数字两种图像进行事件检测，各视频检测处理器通过通信系统联网，由监控中心视频检测计算机负责管理。

2、收费系统构成及主要功能

高速公路收费是高速公路建设费用回收的途径，收费系统一般采用“收费车道—收费站—各运营公司收费中心—收费结算中心”的四级收费体制。各级站点的核心都为计算机设备，这些设备通过收费以太网交换机连成网络。收费车道采集的原始收费数据，通过计算机网络实时传送到收费站，收费站将采集的数据集中后发送给收费结算中心和相应的运营公司的收费中心。在收费结算中心，对每次出口的收费按照该车辆的车型和实际行驶所通过的路段、里程进行分割计算，得出各路段的应收款，然后存入收费结算中心的数据库，并将清算的结果送给相应的运营公司的收费中心。

3、通信系统构成及主要功能

高速公路通信系统是高速公路现代化管理的重要支撑系统，它要准确及时的传输监控系统和收费系统的话音、数据和图像等信息，保持高速公路各管理部门之间业务联络通讯的畅通，并要为高速公路内部各部门和外界建立必要的联系。同时高速公路通信系统作为交通专用通信网的重要组成部分，是交通信息的主要传输载体，为各种网络服务及会议电视系统提供传输通道。

随着计算机技术，网络技术和通信技术的迅速发展，高速公路通信技术也从简单的无线对讲系统发展到 800MHz 无线集群系统，从小容量微波通信发展到 SDH 系列数字光纤传输系统，从单纯的电话业务发展到包括话音、数据和图像等多种信息的综合通信，并从模拟通信向数字通信演变，开始组建先进的宽带综合业务数字(B-ISDN)通信系统。

近年来，高速公路通信系统已开始从单条路的内部通信向路网环

境的广域通信转变。高速公路各现场监控站有大量监测数据需要及时传送给监控中心，各个收费站也有大批数据文件要定时传送给收费中心，这些传输任务都由通信系统承担，对广域通信技术有着迫切的需要。

1.3.3 高速公路隧道机电系统

高速公路隧道机电系统是高速公路机电系统的一个分部工程，包括通风、照明、消防、监控、低压供配电等子系统。

隧道通风系统可对车辆通过时产生的一氧化碳、烟雾、异味进行稀释；一般采用射流风机，安装在行车道的正上方；对于特长隧道，采用轴流风机与射流风机相结合的方案。

隧道照明系统一般采用荧光灯、高压钠灯或 LED 灯，安装在行车道的上方及隧道横洞上方，以满足隧道内路面的平均照度和均匀度的要求；按功能分为：基本照明、加强照明、应急照明、横洞照明；按区段分为引入段、过渡段、基本段、出口段。

隧道消防系统包括隧道广播系统、火灾监测系统、声光报警系统、灭火系统；主要设备有：火灾探测器、消防控制器、火灾报警器、消防栓、灭火器、加压设施、供水设施等。

隧道监控系统包括车辆检测器、气象检测器、闭路电视监视系统、紧急电话系统、环境检测设备（包括 CO 传感器、烟雾传感器、风向风速传感器等）、交通诱导设施、可变信息标志、监控计算机系统等。

供配电系统主要为通风系统的风机、照明系统的灯具、消防系统水泵和监控系统各种监视设备提供电力支持。供配电系统主要采用 10KV 架空线将附近变电所电源引至隧道洞口，再经箱式变电站或变电所变为隧道所需电压。

1.3.4 高速公路交通安全设施

高速公路交通安全始终是高速公路在初期建设和运营使用过程中的重点关注对象，在施工前的设计阶段就有相应的交通安全设计，但早期的建设受限于技术条件等原因，建成效果不佳，高速公路交通事故屡有发生。近年来，随着设计理念、技术标准、信息化和新型设施设备的不断发展，高速公路交通安全的相关研究和建设得到快速发展，道路安全环境得到明显改善。

高速公路交通安全设施从公路工程的建设构成上属于附属设施建设，但在运营使用过程中，起到至关重要的作用。交通安全设施主要包括护栏、交通标志、交通标线、隔离设施、防眩设施、视线诱导设施等。

护栏通过自身和车辆的弹塑性变形、摩擦、车体变位来吸收车辆碰撞能量，从而达到保护驾驶员和乘客生命安全的目的。在设置护栏避免车辆与其它危险物碰撞时，应把护栏当成危险物看待。按构造形式可分为半刚性护栏、刚性护栏、柔性护栏。按设置位置可分为路侧护栏、中央分隔带护栏、桥梁护栏、活动护栏等。目前我国高速公路大部分采用波形梁护栏。

道路交通标志是道路交通的向导，是交通法规具体化、形象化的表现形式，设置原则主要参考现行的国家标准 GB5768.2-2009《道路交通标志和标线第 2 部分：道路交通标志》。主要包括警告标志、禁令标志、指示标志、指路标志等四种。

道路交通标线是由各种路面标钱、箭头、文字、立面标记、突起路标和路边线轮廓标等所构成的交通安全设施，设置原则主要参考现行的国家标准 GB5768.3-2009《道路交通标志和标线第 3 部分：道路

交通标线》。主要包括只指示标线、禁止标线、警告标线等。

隔离封闭设施是为了对汽车专用道路进行隔离封闭的人工构造物的统称，包括设置于公路路基两侧用地界线边缘上的隔离栅和设置于上跨公路主线的分离式立交桥或人行天桥两侧的防护网。

1.4 高速公路智能交通系统行业发展历程

我国高速公路智能交通系统的建设起步于 20 世纪 90 年代初，当时建成开通机电系统的路段有沈大、沪嘉、合宁、广佛、京津塘等高速公路，这些系统的建设为我国高速公路机电系统发展积累了宝贵的经验。

监控系统在机电系统建设初期，大多不够完善，外场监测合发布设备的布设密度较低，中心显示设备采用模拟地图板。高速公路监控系统不仅需要网络化，更重要的是智能化。智能化监控系统取代了监控任务中人的大部分工作，是新一代具有高度智能的监控技术，如道路监控中的电子警察系统、交通事件预测系统、3G 车辆定位跟踪、十字路口红绿灯按实际情况的自动转换系统等均是智能监控。

通信系统经历了数字微波、准同步数字传输系统（PDH）、同步数字传输系统（SDH）等阶段，干线传输多采用链状结构。

收费系统的发展建设最初主要借鉴法国、意大利等国家的经验，采用封闭式收费体制，具体做法各省有所不同，如有的省份采用入口发卡、出口验卡交费的方式；有的省份采用入口发卡交费、出口验卡的方式。通行券介质也经历了手撕纸券、重复用磁性纸券、一次性磁性纸券、接触式 IC 卡、非接触式 IC 卡等多个阶段。收费区段按行政管理范围划分，区段之间用主线站分割。

随着流量的增长及技术的进步，ETC 收费系统成为高速公路收费

系统智能化发展的方向，由通行券介质已基本统一到非接触式 IC 卡这一先进的方式，不停车收费（ETC）、车牌自动识别新技术得到较多的应用。

总的来看，经过几十年的发展，现在我国的高速公路机电系统建设已经有了长足的进步，初步形成了适合我国高速公路运营管理特点的机电系统建设标准和体制。

1.5 高速公路智能交通系统行业地位分析

1.5.1 行业对经济增长的影响

高速公路智能交通建设将会推动智能运输相关技术产业的发展，智能交通行业具备较高的投资价值。智能交通紧密跟踪新一代信息前沿技术，开展集成创新和深度应用，使管理更加富有效率，服务更加人性化和多样化，同时高速公路对智能信息化的需求推动了相关技术产业的发展。在智能交通产业化试点方面，广东岭南通在全国率先实现在省域范围内跨市域互联互通应用，累积发卡 3100 万张，消费交易量 39 亿笔；同时，还涌现出一批企业主导的、依托移动互联网的新出行服务应用模式，如各类手机实时出行信息服务 APP 等。

其次，高速公路具有明显的国家服务型功能特征，建设高速公路本身不直接产生经济效益，其本质是由政府投资建设，为国家、地区购买的基础设施服务。对经济的增长作用，微观上仅对参与建设的企业带来经济效益，宏观上提高了全国或地区的公路交通运输效能，对社会经济发展起到了至关重要的作用。高速公路智能交通行业作为高速公路建设中的一项重要内容，其对经济增长的影响与高速公路本身类似，微观上推动相关产业的发展，宏观上保障了高速公路的有效运行，从而降低公路交通的出行成本。

1.5.2 行业对公众生活的影响

从各国的实际应用效果看，智能交通系统取得了明显的成效，为道路交通资源合理使用提供了有力支撑，简化了交通管理部门的管理和执法过程，保障了高速公路的稳定、高效、安全运行，实现了提高运输效率、减少事故发生和管理成本控制等三大目标，是未来高速公路必然的发展方向。

ETC 不停车收费系统是目前世界上最先进的路桥收费方式，特别适于在高速公路或交通繁忙的桥隧环境下采用。实施不停车收费，可以允许车辆不停车并以较高的车速通过，故可大大提高公路的通行能力；公路收费走向电子化，可降低收费管理的成本，有利于提高车辆的营运效益；同时也可以大大降低收费口的噪声水平和废气排放。由于通行能力得到大幅度的提高，所以，可以缩小收费站的规模，节约基建费用和管理费用。

高速公路监控系统，可以感知一条路段上的交通量、车辆位置、速度和距离，有效监测高速公路的实时运行状况，并通过配套的信息发布系统，向道路的使用者和管理者及时提供实时的动态信息，对交通事故进行预防或及时处置，在发生事故或者车辆故障时，可以及时发现并采取处理措施。

2.高速公路智能交通系统行业发展环境分析

2.1 宏观经济分析

我国智能交通发展已经进入一个新的时期，交通基础设施建设速度已经放缓，注重运营和管理成为发展主方向，智能交通投资将持续增长。中国智能交通系统已从探索进入到实际开发和应用阶段，且保持着高速的发展态势。但是，相比于国外智能化和动态化的交通系统，中国智能交通整体发展水平相对落后。从产业规模来看，由发展初期到现在，高速公路智能交通市场规模总体保持高速增长态势，主要包含交通收费系统、交通视频监控、交通信息采集与发布和交通指挥类平台等各类项目。

中国智能交通行业的巨大发展潜力。近年来大力发展智能交通建设，为企业提供了巨大的市场机遇，此外，近年来中国的汽车保有量迅速增加，交通出行量大幅上升，使得巨大的行车需要与有限的交通基础设施之间的冲突进一步加剧，必将催生出庞大的智能交通产品市场。

2.2 高速公路智能交通系统行业政策环境分析

2016 年全国交通运输工作会议提出：“十三五”期间，综合交通运输发展要聚焦如期实现全面建成小康社会奋斗目标，加快推进综合交通、智慧交通、绿色交通、平安交通建设，加快完善综合交通基础设施网络，加快提升综合交通运输供给能力和服务品质，到 2020 年基本建成安全便捷、畅通高效、绿色智能的现代综合交通运输体系。与此同时，交通运输部办公厅发布了 2015 年度《交通运输建设科技

成果推广目录》。

1、《国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要（草案）》

“十三五”规划纲要草案列出了“十三五”时期高速公路、智能交通等方面的交通建设重点工程。今后五年，新建改建高速公路通车里程约 3 万公里，基本贯通沿海高速公路，加快建设沿边公路。3 月 5 日开幕的十二届全国人大四次会议上，国务院总理李克强在政府工作报告中指出，我国基础设施和民生领域有许多短板，产业亟须改造升级，有效投资仍有很大空间。今年将启动一批“十三五”规划重大项目，完成公路投资 1.65 万亿元。在加强供给侧结构性改革、增强持续增长动力方面，李克强指出，要更好激发非公有制经济活力。大幅放宽交通等领域市场准入，消除各种隐性壁垒，鼓励民营企业扩大投资、参与国有企业改革。在项目核准、融资服务、财税政策、土地使用等方面一视同仁。

2、交通运输部科技规划相关内容

推进物联网、云计算等新一代信息技术在交通运输领域的研发与集成应用，开展运输装备身份识别、交通流感知等共性技术与关键设备研发，为加快发展智能交通提供技术支撑。

重点研究交通要素标识与编码体系、交通运输电子标签及身份识别技术、智能车路协调技术、道路环境信息感知技术与设备、交通流信息智能化采集、传输、处理技术与设备、基于北斗二代卫星的定位导航应用关键技术等。

3、“一带一路”、京津冀协同发展、长江经济带三大战略

自 2015 年 3 月底《推动共建丝绸之路经济带和 21 世纪海上丝绸之路的愿景与行动》发布以来，“一带一路”在国家部委和各地方层

面持续推进。交通运输部《落实“一带一路”战略规划实施方案（送审稿）》已审批通过。商务部对外印发了《全国流通节点城市布局规划(2015~2020 年)》，提出落实“一带一路”战略规划，提升陆路、海路通达水平。与此同时，福建、江西、江苏等地政府也在紧锣密鼓地进行当地对接“一带一路”战略部署。国家发改委发布了一份强调交通运输对经济发展支撑作用的文件，该文件提出将打造“一带一路”交通走廊，推进互联互通交通基础设施建设。在多个会议和文件中，中央层面均有强调交通基础设施建设对于推进“一带一路”战略的先导性作用，明确提出要把交通一体化作为先行领域。

国家发展改革委和交通运输部联合发布《京津冀协同发展交通一体化规划(2014-2020)》。《规划》提出，扎实推进京津冀地区交通的网络化布局、智能化管理和一体化服务，到 2020 年基本形成多节点、网格状的区域交通网络。《规划》将绘制京津冀智能交通“一张蓝图”，打造交通运输信息共享交换“一个平台”，推动城市常规公交、轨道、出租汽车等交通“一卡通”，实现交通运输监管应急“一张网”。《规划》的规划和实施，将为智能交通行业带来巨大商机。2015 年，围绕京津冀交通一体化，一批交通重大项目建设也加速推进。

长江经济带是国家层面推进落实国家“两横三纵”城镇化战略格局的重要战略举措。长江经济带建设将推动产业转型升级，提升整体实力和国际竞争力，深入推进新型城镇化，形成以城市群为主体形态的城镇化格局，要求加快构建综合运输大通道，打造高效快捷的交通走廊，加快完善城际交通网络，提高运输能力和服务水平。到 2020 年，建成横贯东西、沟通南北、通江达海、便捷高效的长江经济带综合立体交通走廊，形成以沪蓉、沪渝、沪昆、杭瑞高速公路为骨架的

国家高速公路网和覆盖所有县城的普通国道网。积极推进国家高速公路建设，以上海至成都、上海至重庆、上海至昆明、杭州至瑞丽等国家高速公路为重点，统筹推进高速公路建设，消除省际间“断头路”，尽快形成连通 20 万人口以上城市、地级行政中心、重点经济区、主要港口和重要边境口岸的高速公路网络。在科学论证和规划基础上，建设必要的地方高速公路，作为国家高速公路网的延伸和补充。

4、新一代国家交通控制网

2013 年，部分院士和专家给李克强总理写信，提出《关于建设新一代国家交通控制网的建议》。按照李克强总理的批示，发改委、交通部、工信部经讨论联合给国务院提交了《关于建设新一代国家交通控制网有关情况的报告》，2014 年 2 月国务院领导同志批复了该报告。该报告建议中央“从国家战略高度出发，建设天地一体，立体化智能化的国家天地控制网“新一代国家交通控制网”，利用天地网（北斗）、汽车控制网、巨系统、云计算等先进技术，对交通安全、拥堵、污染（雾霾）、能耗、实行全面感知、全面控制（智能控制），破解交通安全、交通拥堵、交通污染等重大交通民生难题和新型城镇化交通发展难题”。总体研究提出：新一代国家交通控制网是由道路基础设施、车辆和支撑运行与服务系统组成的一个边界开放的复杂系统，各单元、各部分、各子系统间可实时交换数据，系统、子系统和车载系统可以根据实时交通状态、气象条件、客流趋势进行各种调节，如控制策略、限制和诱导措施、运行方式、服务协调等，使交通运输系统处在依据实时数据的动态调整和寻优的过程中，并具有较高的可靠性、应变性和安全性，它可以支撑实现路网承载能力和交通出行需求之间的平衡，实现对整体路网各层级交通流的调度或控制，最大限度发挥

路网使用功能和运输系统的服务功能。

5、建设基于大数据的公路防控体系

公安部交管局在贵阳召开全国公安交警系统大数据支撑公路交通安全防控体系建设现场会，观摩学习、交流推广贵州省公安交警部门运用大数据支撑公路交通安全防控体系的经验。来自公安部交管局、北京、上海等 16 个省、自治区、直辖市交警总队及南京等 6 个城市交警支队的领导参加了会议。公安部交管局王金彪副局长作总结讲话时指出，贵州省公安厅交警总队主动适应“互联网+”、大数据时代的新常态，以大数据引领公安交警信息化建设，将大数据资源转化为公安交通管理现实战斗力，以警务云建设为保障，以大数据技术为支撑，以大指挥体系建设为引领，积极推动“互联网+”公路交通安全防控体系建设并取得显著成效，创建了“互联网+”道路管理新格局，走在了全国公安交警的前列，值得全国各省、自治区、直辖市公安交警部门借鉴学习。下一步，公安部交管局将在全国推广贵州省公安交警部门运用大数据支撑公路交通安全防控体系的经验，从而推动以信息化为引领，创新完善公路交通安全防控体系建设。

2.3 高速公路智能交通系统行业技术环境分析

2.3.1 国内外技术水平现状

我国智能交通的起步与建设，是在向发达国家跟踪、学习、引进和改善中逐步发展起来的。我国从上世纪七十年代中期开始，进行了一些交通运输方面的新技术应用研究，90 年代中期开始，我国进行了 ITS 发展战略研究，2000 年，全国智能交通系统（ITS）协调指导小组及办公室成立。国家科技部在“十五”科技重大专项中设立“智能交通系统关键技术开发和示范工程”项目，以中心城市和高速公路应

用项目为核心开展科技攻关和应用示范。

目前国内从事智能交通行业的企业主要集中在道路监控、高速公路收费、3S（GPS、GIS、RS）和系统集成环节。针对智能交通产业大体也可以分为设备提供商、软件开发商、系统集成商和平台运营商。智能交通的各环节虽处于起步阶段，但由于前端设备如传感线圈、视频、微波等技术突破和广泛应用，得以发展较快。

我国高速公路智能交通相对于日本、美国等发达国家仍然存在较大的差距。智能交通在欧美日等发达国家已得到广泛应用，根据有关机构的调查研究，智能交通在美国公路交通的应用率达到 80% 以上。

2.3.2 科技创新主攻方向

1、政企合作模式的综合交通出行信息服务技术研发与示范

充分整合社会力量和优势资源，创新综合交通出行服务模式，选择在部分省市，推进交通运输主管部门与主流互联网公司等信息技术企业合作，开展综合交通出行信息服务技术研发与示范，形成整合及应用服务技术要求和标准规范，在部分省市实现基于云平台的开放式交通公共信息服务整合，开发全国综合交通信息服务窗口，推进政企间出行服务信息共享应用，提升各级交通运输主管部门的公众服务能力。

2、基于物联网的公路智能管控技术

物联网技术是新一代信息技术的高度集成和综合应用。通过基于物联网的公路智能管控技术研究，开发具有自主知识产权的能见度检测设备、路面状况和交通流感知设备、桥梁和边坡安全状态感知设备，开发公路网运行状态智能分析与管控系统，构建操作性强的公路网信息发布管理模式与服务机制，实现路网运行状态自动感知、运行状态

高效控制、出行信息快速发布，对于加快物联网技术和路网运行管理与服务的深度融合，改善公路出行舒适性，提高公路网的整体运行效率，促进运输组织的智能化和运营效率、服务质量提升等方面具有重要意义。

3、货车应用电子不停车收费技术研究试验

依托陕西、山西等省货车电子不停车收费的相关基础，进一步拓展电子不停车收费（ETC）的服务功能，通过对“ETC与路侧称重技术结合”和“ETC与车载称重技术结合”两个技术方案的对比论证，形成货车电子不停车收费的技术方案及相关政策建议，扩大ETC覆盖范围，提升货车通行收费的服务能力和水平。

4、高速移动式弯沉检测技术与装备

弯沉是表征路面结构强度的重要技术指标。针对传统的静态测量或者低速测量对交通影响大、存在安全隐患等问题，开发高速移动路面弯沉检测技术与装备，通过精密伺服控制单元的应用，降低由车身振动等对检测结果的影响，采用高精度距离编码器，实现瞬时车速及姿态的精确测量，从而提高测量精度。高速移动式弯沉检测技术与装备具有快速、准确、安全等优势，对于提高检测效率，提升检测装备的国产化水平和我国公路养护的技术水平具有重要意义。

5、智能公路交通安全保障与应急处置成套技术

基于三维地理信息系统的路网管理与应急处置平台，主要包括路网运行管理与决策支持技术、高密度交通状态监测与预警系统、交通事故信息管理及预警分析技术、雾区安全保障技术、水环境风险监测预警技术、公路应急救援管理技术。

前端通过外场智能设备采集的各类数据信息，将交通检测数据、

气象信息、交通事故、事件信息智能分析处理后进入各平台，为交通管理提供决策分析。

终端通过信息发布平台、多媒体出行系统、移动车载终端、路上可变信息标志联动发布，为交通出行者提供实时路况信息。

2.4 高速公路智能交通系统行业社会环境分析

随着我国经济社会持续快速发展，群众购车刚性需求旺盛，汽车保有量继续呈快速增长趋势，对于公路交通也带来了巨大的要求和挑战，同时这也是中国智能交通发展的一大机遇。据公安部交管局统计，截至 2015 年底，全国机动车保有量达 2.79 亿辆，其中汽车 1.72 亿辆。2015 年新注册登记的汽车达 2385 万辆，保有量净增 1781 万辆，均为历史最高水平。汽车占机动车的比率迅速提高，近五年汽车占机动车比率从 47.06% 提高到 61.82%，群众机动化出行方式经历了从摩托车到汽车的转变，交通出行结构发生了根本性变化。全国有 40 个城市的汽车保有量超过百万辆，北京、成都、深圳、上海、重庆、天津、苏州、郑州、杭州、广州、西安 11 个城市汽车保有量超过 200 万辆。

在我国现有公路网中，超过 98% 的高速公路、61% 的一级公路和 42% 的二级公路，都是依靠收费公路政策建成的。截至 2014 年底，全国收费公路里程为 16.26 万公里，占公路总里程 446.39 万公里的 3.6%。按照收费公路技术等级划分，高速公路 10.67 万公里，一级公路 2.34 万公里，二级公路 3.16 万公里，独立桥梁隧道 0.08 万公里，分别占收费公路总里程的 65.7%、14.4%、19.5% 和 0.5%。收费高速公路中，政府还贷高速公路 6.01 万公里，经营性高速公路 4.66 万公里，分别占高速公路总里程的 56.3% 和 43.7%。

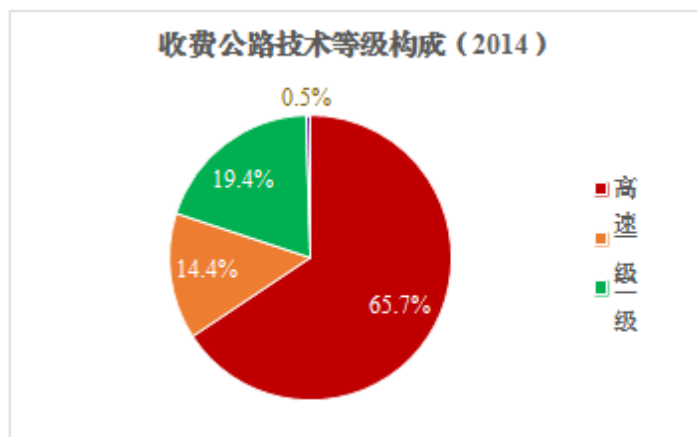


图 2-1 2014 年全国收费公路技术等级构成

截至 2014 年底，全国收费公路累计建设投资总额为 61449.0 亿元。其中，政府还贷公路 33412.2 亿元，经营性公路 28036.7 亿元，分别占累计建设投资总额的 54.4% 和 45.6%；高速公路 55410.7 亿元，一级公路 3407.1 亿元，二级公路 1297.6 亿元，独立桥梁隧道 1333.6 亿元，分别占累计投资总额的 90.2%、5.5%、2.1% 和 2.2%。

2014 年度，全国收费公路车辆通行费总收入为 3916.0 亿元。其中，高速公路 3549.4 亿元，一级公路 160.7 亿元，二级公路 76.3 亿元，独立桥梁隧道 129.5 亿元，分别占全国车辆通行费总收入的 90.6%、4.1%、1.9% 和 3.3%。

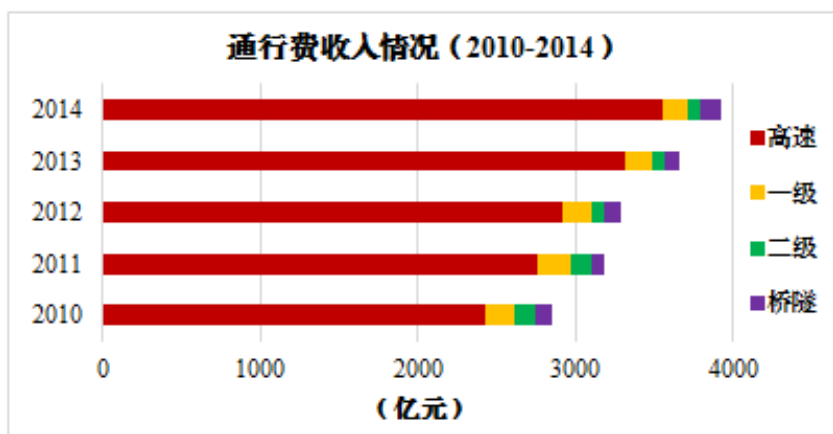


图 2-2 2014 年全国收费公路车辆通行费总收入构成

(数据来源：中华人民共和国交通运输部 2014 年全国收费公路统计公报)

3.中国高速公路智能交通系统发展与运行状况分析

3.1 中国高速公路智能交通行业发展基本情况

3.1.1 中国高速公路智能交通行业发展现状分析

我国高速公路智能交通行业经历了近 30 年的发展历程，目前已具有相当规模，取得了长足进步。近年来，我国高速公路信息化工作更是呈现全面发展的局面，特别是在电子政务、行业管理、智能交通、公众服务等方面取得较好的发展，有力促进了交通现代化建设。

交通运输部发布的《2012 年度中国交通信息化发展报告》表明，我国交通信息化建设已进入实际开发和应用的阶段，交通行业信息化发展和应用水平进一步提高，交通电子政务的建设和应用向纵深发展，信息化联网规模不断扩大，智能交通和物流信息化建设步伐加快。

按照高速公路智能化和信息化应用综合程度，我国高速公路信息化建设可以分为如下几个阶段：

1) 单路段小规模应用阶段

20 世纪 90 年代初期，高速公路单一路段的建设已开始在我国兴起。为了解决通行费征收、电话通讯、供电照明等问题，开始实施较为简单的高速公路机电工程建设。但由于当时交通流量、路网建设、设计规范等远未达到今天的水平，交通监控也未引起重视。而且初期的高速公路建设一般位于中心城市之间的城镇和平原地带，服务区和管理处、收费站附属区等设施的供电相对容易解决，供配电工程一般列入房建工程建设中，很少纳入机电工程。

2) 单路段大规模应用阶段

20 世纪 90 年代中期，高速公路建设开始进入快速发展阶段，更多的高速公路开始启动兴建，与道路主体工程相配套的收费、通讯、监控系统以及供电照明等一系列强弱电附属设施逐渐列入机电工程当中。但是，机电工程的各个子项还是分别单独运行，没有形成统一的信息系统。

3) 联网整合阶段

进入 21 世纪，全国高速公路网逐渐形成，交通流量迅速增长，交通通畅、环境保护、行车安全等问题日益突出，于是联网收费和交通监控成为机电工程的重点。同时行业技术标准也逐步出现并完善。2004 年，原交通部《公路工程质量检验评定标准》(JTGF80/2-2004) 发布，机电系统单独成册，标志着机电工程已成为公路建设不可分割的一部分。

随着 IT 技术的迅猛发展，各种计算机技术、网络技术、通讯技术开始向传统的机电系统渗透，许多信息化管理手段也逐渐在高速公路机电项目中使用，并以高速公路综合信息系统软件为核心，把收费、通讯、监控等联结成为统一的整体，构建了高速公路营运管理的信息交互平台。通过将信息化技术与高速公路企业的核心业务深入结合，进一步扩大信息系统覆盖面，建立了全新的高速公路信息化管理体系。

4) 大交通、大服务发展阶段

高速公路作为海运、航空运输和陆上运输的重要组成部分，在国民经济发展过程中的战略位置显著。当前，智能交通系统在国外正广泛应用于海、陆、空立体交通运输网络的管理和服务当中，并将成为我国大交通信息化的发展方向。高速公路信息化系统将通过应用计算机管理、网络通讯、自动化控制、图像识别、人工智能等新技术，融

入大交通各个环节之中，为交通运输各个环节提供全方位的信息化服务。

随着我国高速公路设施的运营基数持续增长，高速公路管理所需要的智能交通工程设施，特别是高速公路的通信、监控和收费系统需求量将不断扩大。

从产业规模看，目前国内从事智能交通行业的企业，主要集中在道路监控、高速公路收费、3S（GPS、GIS、RS）和系统集成环节。高速公路收费系统是中国非常有特色的智能交通领域，国内约有 200 多家企业从事相关产品的生产，并且国内企业已取得了具有自主知识产权的高速公路不停车收费双界面 CPU 卡技术。在 3S 领域，国内虽然有 200 多家企业，但能够实现系统功能的企业还比较少。国内一些专注于特定领域的企业，经过多年的发展，已在相关领域取得了不错的成绩。一些龙头企业在高速公路机电系统、高速公路智能卡、地理信息系统等领域占据了重要的地位。

3.1.2 中国高速公路智能交通行业市场特点分析

1、我国的高速公路智能交通行业处于大力发展阶段

目前市场主要面向高速公路管理者，需求来自于管理者进一步提高交通管理能力，即通过监管能力的升级提高整体运行效率、控制交通事件频率。其核心在于提高交通主管部门的交通监测、管理和控制能力。同时，越来越多的高速公路使用者，在出行前，希望获得道路路况信息、施工维护信息、道路封闭信息，希望能够获取最佳行驶路线。

还需要加强监控和处罚力度，提高对违法行为的监控能力、加强违规行为的成本并提高对违法者的处罚能力，被动提高出行者和驾驶

者素质并以此控制交通事件率。

2、现阶段高速公路智能交通投入仍主要以硬件为主

有研究表明，智能交通系统的有效运行，需要系统建设的软硬件建设比例在 3: 7 左右，一些发达国家甚至达到 5: 5。在我国高速公路智能交通产业链中，上下游参与者众多，涉及硬件、软件、系统集成和服务扩展几个层面。硬件和软件共同支撑系统集成，系统集成又进一步为运营商提供支持。根据相关机构的调研，硬件方面涉及采集、传输和自动化，在整个市场份额中占到了一半以上。同时，随着从单路段管理到路网管理的发展，为了提高管理水平，各高速公路运营单位也越来越重视应用软件的开发与应用，主要涉及集中视频监控管理应用软件和集中监控应用软件。

3、我国高速公路智能交通系统的市场需求将保持旺盛态势

随着 2010 年 12 月交通运输部、财政部、国家发改委共同下发《关于促进高速公路应用联网电子不停车收费技术的若干意见》的出台，标志着 ETC 设备开始大规模应用，并提出了未来五年推广规模的指标。在交通部《公路水路交通中长期科技发展规划纲要（2006-2020 年）》中，高速公路联网收费和不停车收费将是两个重要着力点。随着中国高速公路建设里程的不断增加，高速公路的通信、监控和收费系统需求量也将不断扩大，投资规模将进一步扩大。目前 ITS 投资只占高速公路总投资的 1~3%，远低于发达国家 7-10% 的水平。

（数据来源：中国智能交通协会）

另外，已通车高速公路在运营 6~8 年后也面临的智能交通产品更新换代的问题。根据改扩建和升级改造项目来看，一条高速公路机电改造的费用约占新建机电工程投资比例的 30% 以上，部分高速公路的

机电改造工程甚至可以按照新建工程来考虑，其市场也拥有非常巨大的潜力。

3.1.3 中国高速公路智能交通行业技术发展状况

1、安防监控技术

监控系统作为高速公路运营单位最直观、最关键的管理手段，在高速公路机电三大系统中的地位和投资越来越突出。随着全程监控和互连互通需求的提出，监控布点密度进一步提高，监控系统的占比呈现逐年上升趋势。

目前，视频监控模式已从传统的模拟、模数混合监控逐步向全数字化、智能化的视频监控方向发展，图像分辨率从 CIF、D1 格式向数字电视中的高分辨率格式发展，百万高清的视频监控正在以一种高姿态、高要求方式进入我们视野。监控系统功能要求正在从传统的事后查证向智能预警、动态追踪等方式转变。另外，各种高速的无线、移动传输方式也被逐渐应用到监控系统中。

2、电子不停车收费技术(ETC)

ETC 系统不仅提高高速公路收费车道通行能力，减少运营与物流成本，还有效实现节能减排，是高速公路智能交通系统中重要的一部分。

经过多年的研究与实践，ETC 国家标准《电子收费 专用短程通信》（GB/T 20851--2007）于 2007 年颁布实施。为提高高速公路的通行效率、缓解日益严重的收费站拥堵，按照统一的国家标准，原交通部 2007 年组织开展了京津冀和长三角区域高速公路 ETC 联网示范工程，对实施全国联网进行探索。“十一五”期间国家科技支撑计划课题《国家高速公路联网不停车收费和服务系统》完成验收和鉴定，在

国内首次建成了京津冀和长三角区域联网不停车收费示范工程。交通部从 1999 年开始推广高速公路联网收费，“京沈高速联网示范工程”的成功也为高速公路跨省市联网收费起到示范作用，解决了跨省高速公路的联网收费技术和管理难题，实现了从省内联网管理向跨省联网管理的转变，对跨区域高速公路联网收费和实现高速公路管理网络化、信息化，具有极为重要的指导意义和现实意义。

2014 年 4 月 17 日，交通运输部成立全国高速公路电子不停车收费联网管理委员会，协调全国电子不停车收费系统联网运营管理工作，并正式下发通知，启动了全国高速公路 ETC（电子不停车收费系统）联网工作。

2015 年 9 月 28 日，交通运输部召开全国 ETC 联网电视电话会议，交通运输部部长杨传堂在会上表示，随着内蒙古、黑龙江、广西、新疆并入高速公路电子不停车收费(ETC)联网区域，纵贯南北、互通东西的全国 ETC 联网格局正式形成，标志着交通运输部按时完成了今年政府工作报告确定的工作目标。截至 9 月 28 日，全国累计建成 ETC 专用车道 1.2 万余条、5 万余条人工刷卡(MTC)车道，ETC 用户约 2171.5 万，提前完成了“2015 年底实现用户数量 2000 万”的目标。

截至 2016 年 3 月 28 日，据交通运输部网站公布数据，目前我国 ETC 联网涉及范围有 29 个省市，由于海南岛跟大陆地区没有陆路连接，而西藏高速公路不收费，大陆地区 31 个省份减掉这两个省份还有 29 个省市，目前全部实现 ETC 联网。全国 ETC 联网运行半年来，用户突破 3200 万，跨省通行交易量 1.2 亿笔，其中 2016 年一季度跨省交易量、交易额环比上季度分别增长 28% 和 32%，全网跨省清分结算及时率 100%，正确率 100%，客车 ETC 使用率达 28%。

29省(区、市)累计建成收费站7514个,ETC专用车道1.2万条,人工刷卡(MTC)车道4.9万条,混合车道2647条。主线收费站ETC车道覆盖率约为99%,匝道收费站ETC车道覆盖率约为90.5%。建成自营服务网点1091个,合作代理网点2.6万个,各类服务终端2.4万个。ETC用户突破3200万,较2015年9月底增长820万,月均增加137万,增长率达35%。

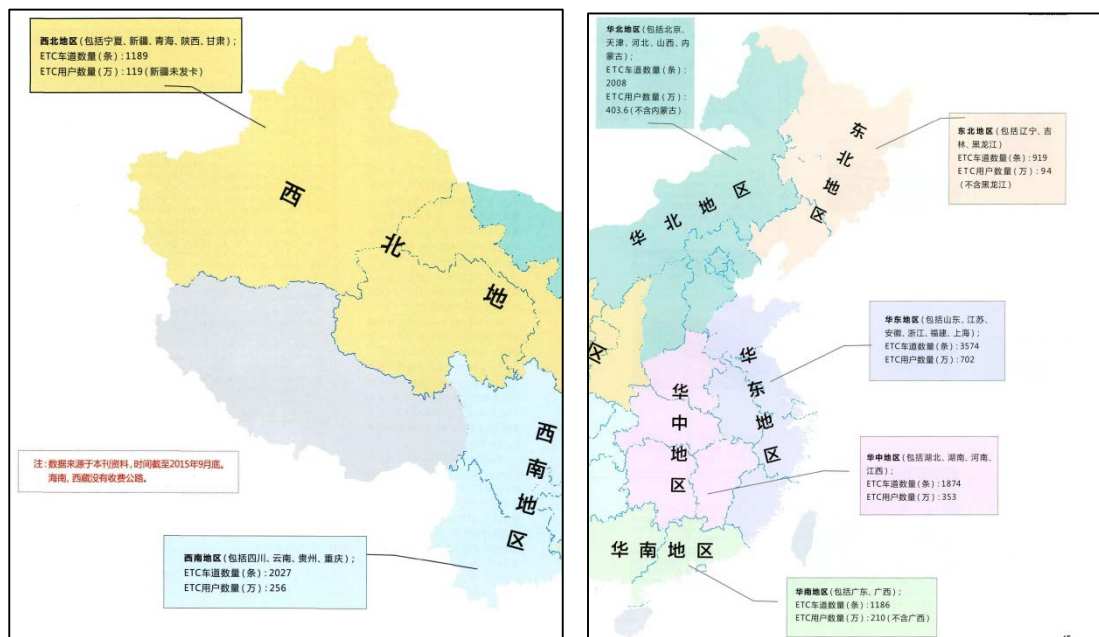


图 3-1 2015 年全国高速公路 ETC 车道分布情况

(徐德谦等. 脚步——ETC 全国联网的发展历程. 中国公路. 2015, (21):44-45.)

3、流量监测与事件检测技术

主要应用在高速公路交通数据检测,为后续交通指挥调度提供依据。交通参数的检测是高速公路交通管理系统的重要组成部分,视频检测是交通参数检测的重要手段。相对于传统的地理式感应线圈、超声波和激光检测器,它综合利用图像处理、计算机视觉、模式识别等技术,有安装和维护方便、价格相对低廉、检测参数多、检测区域广等显着优点。可应用于高速公路或城市道路,采集交通数据、监控交通流。

系统由前端高清采集端和交通视频处理器构成，交通视频处理器对高清摄像机实时视频分析处理，可以实现准确的交通参数数据检测功能，按照检测数据实时性和来源差异分为：实时数据和统计数据两类。

4、事件检测技术

利用各种先进的图像处理算法和计算机智能优化算法对所采的视频图像进行处理，能够对各种交通事件、事故，例如火灾、行人、车辆停驶、交通拥堵、车辆逆行、车辆抛洒物碎片、车辆排队超限、低能见度检测等情况进行自动检测和监控，并且能够实时地进行检测、报警、记录、传输、统计以及诱导。从而有效地对道路交通进行管理，提高公路网的交通运输能力，为道路的交通安全管理和道路运营提供极大的帮助，是道路安全管理智能化的发展方向。

基于视域目标运动轨迹跟踪技术，可以实现大视域的交通异常事件检测功能，在全动态高清摄像机支持下，在事件发生的一瞬间系统将自动激活进行近距离锁目标定，供管理人员进行二次清晰甄别。产品可实现的异常事件检测类型包括：

车辆停驶：车辆在检测区域内停车，可区分车道紧急停车或撞车、路肩临时停车、停车区停车等并分别赋予不同响应等级；

违法停车：车辆在禁止停车的区域滞留，停车时间、停车区域可编辑设定，可与其他关联系统实现报警联动；

车辆逆行：车辆在检测区域内逆行或倒车，确认时间、行驶距离阈值可调；

行人穿越：检测行人穿越主路、车道滞留等危险行为；

车辆抛洒物：车道内出现货物遗洒、车辆或交通设施碎片等严重

影响行车安全的事件，判断时间、大小阈值可调；

火焰烟雾检测：对画面中异常出现的火焰和烟雾进行检测，及时发现警情并快速处理。

5、交通管控平台技术

交通指挥中心管控平台是为交通指挥系统服务的统一信息平台，实现信息交换与共享、快速反应决策与统一调度指挥。通过对采集到的交通数据分析、加工处理，来实施交通控制、管理、决策和指挥。该系统是集合了高科技前端采集技术与后端智能化分析决策软件的整合系统，具有极强的兼容性和扩展性，能够从点到线、从点到面地进行区域联网，从而最终形成覆盖整个城市的安全防护系统。交通指挥中心管控平台以实战需求为重点，依托警用地理信息系统，实时监测并协调组织区域内的各种交通流，保证区域内道路网交通负荷处最佳状态，及时发现、处理各种突发事件，疏导交通；对管区交通状况进行监测，监视，有效组织各种交通流；科学调度警力，紧急救援及路障清理力量；处理紧急事件、事故。有效监测各种违法行为，依法纠正相关违法行为。整合现有智能交通系统资源，重点建立交通视频监控，公路车辆智能监测记录系统、信号控制系统、诱导控制系统、交通信息采集系统等。增强基层交警主动发现，快速处置，有效管控，严格、科学执法。系统可以与公安部 PGIS 警用地理信息系统无缝对接，也可以建立独立的地理信息系统。

3.2 中国高速公路智能交通市场运行分析

3.2.1 高速公路智能交通市场主要构成

本次分析认为，高速公路机电系统市场主要由以下三类项目构成：

1、新建高速公路项目

在新建高速公路项目中完成机电三大系统（监控、通信、收费系统）、供配电照明系统、隧道机电工程（隧道通风、照明、供配电、消防、监控、防灾救援等）配套建设。

2、改扩建高速公路项目

部分早期建设的高速公路因不能满足现状交通需求，需要对高速公路整体进行改建或扩建，其中必然包含对所涉及范围内的机电系统进行系统升级、改造或重建的工程。

3、高速公路机电升级改造及系统维护项目

高速公路本身不需要进行改扩建，仅由于机电系统中部分子系统、设施设备经过多年的使用出现硬件损坏，或因计算机、通信技术的更新升级造成软件使用不畅，最终导致机电系统现状不能满足运营管理的需求，需要对高速公路整体机电系统或部分子系统进行升级改造。

随着高速公路信息化建设的提速，机电系统作为数据交换、信息收集、路段管理的工具，越来越受到高速公路管养单位的重视。传统机电系统维护通常由管养单位自行完成，但由于机电系统庞大，涉及厂商众多，工作量巨大，对管理单位非常不便。因此，已经有越来越多的机电集成商涉足机电系统维护服务产业。

3.2.2 全国高速公路智能交通市场规模测算思路

根据对全国各省市 2012-2015 年高速公路机电类招投标项目的梳理和统计，分别估算全国高速公路路段机电系统、隧道机电系统和系统升级改造及维护的平均造价。结合各年份全国高速公路的新建、改扩建和系统升级改造里程，计算各年份全国新建、改扩建、系统升级改造三类项目的投资情况，从而估算全国高速公路机电系统的总体市场规模。

3.2.3 全国高速公路机电系统市场规模测算

1、新建类项目

根据对新建机电系统类项目招投标情况的调研，路段机电系统平均每公里投资额约为 123.60 万元/公里（其中，设备购置费约 103.00 万元/公里，安装工程费约 20.60 万元/公里），隧道平均每公里投资额约为 1339.00 万元/公里（其中，设备购置费约 1030.00 万元/公里，安装工程费约 309.00 万元/公里）。全国高速公路隧道占比约为 5%。据此，计算新建类高速公路项目投资估算如下表 3-2、图 3-1 所示。

表 3-1 2012-2015 年新建类高速公路智能交通系统平均投资额

年份	路段投资（万元/公里）			隧道投资（万元/公里）		
	设备购置	施工安装	小计	设备购置	施工安装	小计
2012 年	92.53	18.51	111.04	925.30	277.59	1202.89
2013 年	95.00	19.00	114.00	950.00	285.00	1235.00
2014 年	100.00	20.00	120.00	1000.00	300.00	1300.00
2015 年	103.00	20.60	123.60	1030.00	309.00	1339.00

表 3-2 2012-2015 年新建类高速公路智能交通系统投资额估算

年份	新建里程（公里）			投资额（亿元）		
	路段里程	隧道里程	里程合计	路段投资	隧道投资	投资合计
2012 年	10735	565	11300	119.20	67.96	187.16
2013 年	7847	413	8260	89.46	51.01	140.46
2014 年	7163	377	7540	85.96	49.01	134.97
2015 年	11020	580	11600	136.21	77.66	213.87

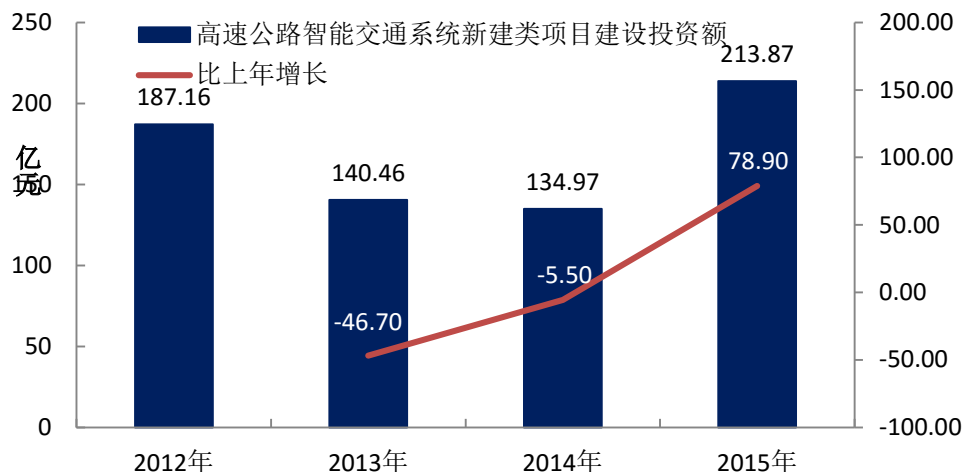


图 3-2 2012-2015 年新建类高速公路智能交通系统投资额估算

2、改扩建项目

根据对机电系统改扩建类项目招投标情况的调查，认为高速公路路段和隧道的机电系统改扩建平均投资与新建类项目基本一致。据此计算改扩建类高速公路项目投资估算如下表 3-3、图 3-2 所示。

表 3-3 2012 年-2015 年改扩建类高速公路智能交通系统投资额

年份	改扩建里程（公里）			投资额（亿元）		
	路段里程	隧道里程	里程合计	路段投资	隧道投资	投资合计
2012 年	305	16	321	3.39	1.93	5.32
2013 年	322	17	339	3.67	2.09	5.76
2014 年	361	19	380	4.33	2.47	6.80
2015 年	411	22	432	5.08	2.89	7.97

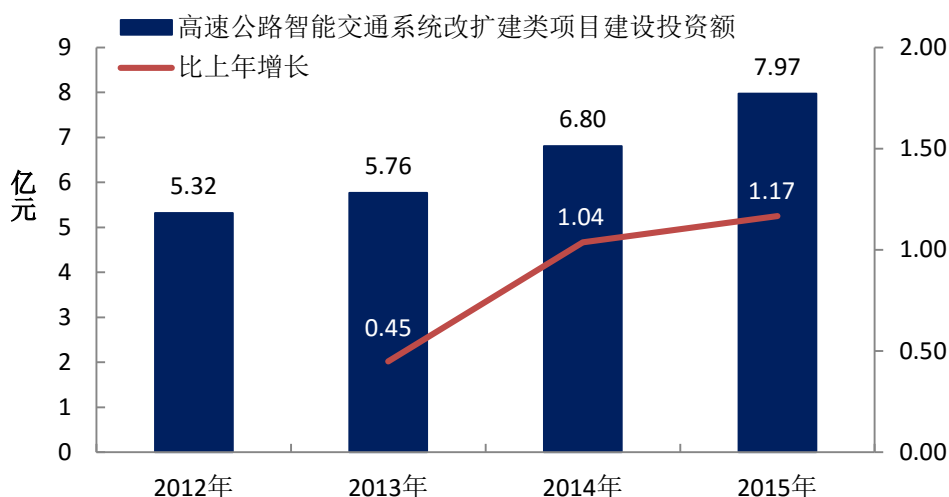


图 3-3 2012-2015 年改扩建类高速公路智能交通系统投资额估算

3、系统升级改造维护类项目

根据对合同估算价在 50 万元以上，需要进行招投标的机电系统升级改造类项目情况的调研，高速公路机电系统平均建成 8 年后进行一次系统升级改造。2015 年，系统升级改造平均每公里投资额约为 23.69 万元/公里。据此，计算高速公路机电系统升级改造及维护类项目投资估算如下表 3-4、图 3-3 所示。

表 3-4 2012 年-2015 年系统升级改造类高速公路智能交通系统投资额

年份	升级改造里程（公里）	投资额（亿元）
2012 年	4300	9.15
2013 年	6700	14.64
2014 年	4600	10.58
2015 年	8600	20.37

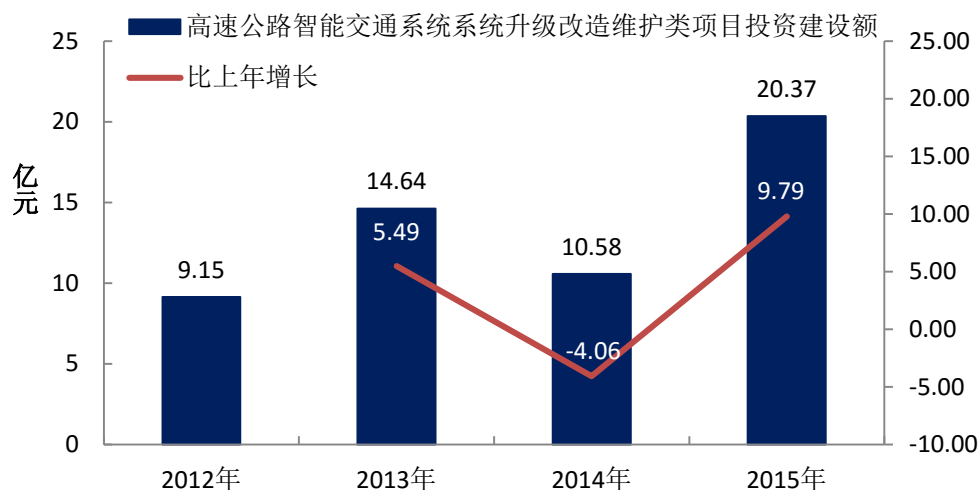


图 3-4 2012-2015 年系统升级改造类高速公路智能交通系统投资额

4、结论

根据对高速公路的新建、改扩建、系统升级改造和维护三类主要市场投资测算，估算 2012-2015 年全国高速公路机电系统市场规模总量，估算结果如下表 3-5、图 3-4 所示。

表 3-5 2012-2015 年全国高速公路智能交通系统市场规模估算

年份	新建项目 (亿元)	改扩建项目 (亿元)	系统升级改造投 资额 (亿元)	投资合计 (亿元)
2012 年	187.16	5.32	9.15	201.63
2013 年	140.46	5.76	14.64	160.87
2014 年	134.97	6.80	10.58	152.35
2015 年	213.87	7.97	20.37	242.21

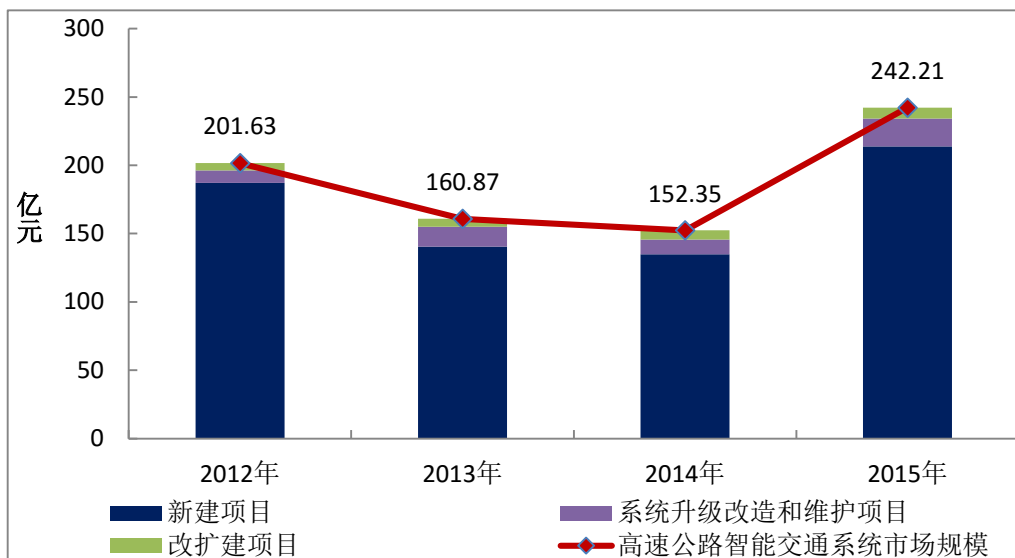


图 3-5 2012-2015 年全国高速公路智能交通系统市场规模估算

由以上测算思路和结果可以看出，全国高速公路智能交通市场总体规模主要由新建高速公路建设投资构成。2012 年，全国高速公路智能交通市场总体规模较高；2013 和 2014 年逐步进入“十二五”规划中后期，新建高速公路里程有所减少，新建类项目智能交通系统投资呈逐年下降趋势；2015 年为“十二五”规划末年，在相关建设规划和宏观政策的推动下，全国高速公路里程突破 12 万公里，高速公路新建里程明显增长，比 2014 年新增约 1.16 万公里。因此，高速公路智能交通系统市场得到大幅推动，总体市场规模明显回升，总体市场规模突破 240 亿。改扩建项目和系统升级改造维护项目在总体市场规模中所占比例较小，但随着汽车保有量和高速公路交通量连年明显增长，以及高速公路智能交通系统技术和设备不断更新，高速公路改扩建里程持续上涨，系统升级改造和维护需求明显增加，市场规模仍呈现逐年上升的趋势。

3.3 中国高速公路智能交通系统投资结构分析

3.3.1 中国高速公路智能交通系统的产业链发展分析

在中国高速智能交通的产业链条上，包括 ITS 的建设者、使用者和提供商。首先是 ITS 的建设主体，包括政府、交通管理部门、高速公路公司等；其次是设备提供商和服务商，包括各类系统供应商、集成商及服务商，还有与之相关的电信运营商或内容提供商等；最后是使用者，包括交通管理与指挥部门、汽车厂商、出租汽车公司、公交公司、物流公司、其他团体以及个人用户等。

因此，智能交通的用户主要包括三类：相关部门的管理者、道路交通的使用者以及相关提供软硬件、系统集成的技术企业，它们分属在产业链的不同位置。

3.3.2 中国高速公路智能交通投资方法分析

对 ITS 技术的不同功能进行分类，可以看到 ITS 主要可以分为两大类：一类是基础设施类，一类是服务类。先进的交通管理系统(ATMS)、电子收费系统(ETC)、公交管理系统(APIS)及应急管理系统(EMS)等运输管理系统属于基础设施类的 ITS 系统，主要负责基础设施的运行、管理工作；服务信息提供系统(ISP)、商业车辆管理系统(CVAS)等为驾驶员或出行者提供信息服务，属于服务类的 ITS 系统。两类 ITS 系统服务的对象有所不同，在我国 ITS 战略中所处的地位也有差异，自然在具体的发展方法上也不同。

1、基础设施类的 ITS 系统

随着社会、经济、技术的发展，ITS 系统在交通中的重要地位不断上升。例如，以前交通管理系统是人工或半自动化操作的，效率低下，在出现异常情况的时候不能迅速反应，智能化程度较低。ATMS 由于其完全自动化操作，效率很高，人为影响因素作用降至最低，反应迅速，智能化程度高，越来越受到交通管理部门、市政管理部门的

青睐，逐渐在实际应用中显示其卓越的优异性。可以预见，在不久的将来，中国的公路部门、市政部门将会逐渐普及 ATMS，成为道路设施必不可少的部分，甚至如同道路标志、标线一样，被列为基础设施进行同步建设。这样，公共投资必然成为发展 ATMS 技术的主要资金来源。同样，别的一些 ITS 系统也具有这样的特点，如电子收费系统(ETC)、应急管理系统(EMS)等。这些对整体系统的服务多于对个体交通用户服务的系统，都可以视为基础设施类的 ITS 系统。因而，ITS 系统的建设资金来源应该是以国家投资为主，其他资金来源为辅。特别是基础技术研究，不但没有直接的商业收益而本身又是系统发展的基础，其资金来源更应该保证稳定、充裕。在这方面，国家投资才能保障其资金需求。随着我国经济的进一步开放，交通产业引入多种建设方式，不少高速公路采取 BOT(建设—运营—移交)的建设方式。在建设过程中，投资的主体不再是国家，而是运营商。

2、服务类的 ITS 系统

服务类的 ITS 指的是系统服务的对象更多情况下是单个的交通用户。不同于基础设施类的 ITS 系统，服务类的 ITS 系统可以通过单工、半双工或双工的工作方式直接指导交通用户的交通行为，向交通用户提供直接的帮助，如服务信息提供系统(ISP)、商业车辆管理系统(CAVS)等。相对于基础设施类的 ITS，由于服务类 ITS 服务对象是个人，因此，在某种程度上可以说是更高级、更高层次的 ITS 系统。它们所提供的服务是经过进一步加工的服务，它们服务对象是特定的一部分用户，这种 ITS 系统提供服务后，可以直接地得到商业利益。既然它不属于基础设施范畴，那么，国家大量的投资就要经过研究论证是否必要。对于此类辅助性质的服务系统，采用多管齐下的投资策略，

开放 ITS 服务行业的市场，吸引资金更为合理。作为提高交通服务质量的措施和手段，吸引非国有企业和群众融资，既可以解决国家投资不足、资金出现缺口等问题，也可以引进竞争机制，使 ITS 市场出现百家争鸣的市场景象。

3.3.3 中国高速公路智能交通的建设方式和资金来源

1、智能交通的建设方式

智能交通系统涉及面较广，应根据问题的主要症结来设计解决方案，遵循的指导思想应为“如何科学、合理、有效的使用道路”。智能交通系统的建设一般要经过三个层面，分别是交通信息资源的采集、发布，交通控制诱导，以及交通流量的自动控制。

第一个层面的建设是由不同的系统共同组成的，需要建立多种类型的检测系统和数据发布系统，这些系统的建立首先要考虑公用的数据接口，实现数据和设施的共享，检测设备得到的数据会被很多系统使用。车检器、感应线圈、闭路电视监控系统等检测设备获得的数据都不一样，要制定统一的技术标准。建立统一的交通信息服务中心将这些数据集中起来进行数据评价、分析，筛选有效数据，向公众发布信息发布通过多种媒体发布方式（广播、互联网、手机短信等），让人们及时了解交通情况。在整个系统建设过程中要密切注意提供信息的准确性，对信息信任度的百分比，上升困难，下降容易。

第二个层面的建设目标是充分利用采集的数据，测算交通状况，实施交通诱导。高速公路限速系统自动根据车流的密度在可变情报板上提示车道的限速，各条车道的限速可以不同。在事故发生后可以在不同的路段对车辆进行诱导，使车辆提前绕开事故地点。在紧急情况下使用信号灯强制实行交通分流，最简单就是通过红绿灯显示疏堵。

堵车信息实现跨区域通知，可以绕开堵车地点的车辆就不会被堵。

第三个层面是对车辆进行直接控制。需要车辆制造商的配合，在车辆上加装各种设备，如：GPS、交通地图显示仪、测距雷达。需要开发先进的驾驶员支持系统，将各种信息及时发送到车辆上。

2、智能交通项目的资金来源

ITS 的投资规模十分巨大，确保投资的资金来源对系统建设的成败很重要。以下讨论 ITS 建设投资的主要渠道。

1) 公共投资

交通投资与其他产业投资相区别的一点就是交通公共投资占很大比例，居主体地位。公共投资包括政府投资和国有企业投资。交通投资之所以具有大量的公共投资，与交通部门的公共产业属性有直接关系。交通投资属于国民经济的基础设施投资，把这种投资完全托付给市场或私人去进行是不可行的。即使市场、私人投资能收到一定效果，也是短暂、局部的，不能产生全社会的良好效果。ITS 属于交通产业领域的一部分，站在国民经济和全社会的立场上进行公共投资是十分必要的。ITS 属于新兴的产业，技术基础尚没有完全成熟，技术队伍还没有形成一定规模。如果不运用公共投资的优势在技术研究、技术力量培训方面进行宏观、全局的控制和发展而任由市场驱动，就有可能出现 ITS 发展不平衡、技术基础不坚实等情况。要保证 ITS 科研的稳步进行，国家必须进行资金和人员投入。

从西方一些 ITS 发展、应用水平较高国家的历史上也可以看到这一点，如美国制订了 ISTEA 法案，其中规定 ITS 的研究工作属于国家政策，授权联邦政府提供主要资金，美国联邦公路局在全美建立了三个 ITS 研究中心，中心的经费由联邦政府和地方政府共同提供等。

2) 非国有企业投资

ITS 的投入巨大, 仅靠国家投资远远不够, 必须将视线投向私有企业、外国机构等非国有企业资金来源。由于管理体制、经营机制方面的原因, 非国有企业对新技术的反应比较灵敏, 经营较为灵活, 他们往往能迅速看到一项技术的市场前景, 并很快将之产业化, 企业在推动技术进步和市场发展方面所具有的能量不可忽视。

3) 利用者负担和受益者负担

利用者负担是指使用了 ITS 设施的用户承担该服务的生产费用。受益者负担是指政府以某种方式要求那些虽然没有直接使用 ITS 设施, 但是通过 ITS 设施获得利益的各方负担部分相应费用。这里指的利益是多方面的, 例如: 由于 ITS 的实施使得交通更加便利, 带来沿路地价、房价的上升一些企业、机构利用 ITS 采集、处理的信息进行经营活动获得的方便、赢利, 还有咨询公司、信息传播公司等。

4) 公众投资

交通投资可以促进地区经济的发展, 具有很多外部效果。除了这些效果外, ITS 产业化后还能产生高利润, 投资的经济效益可观。这些原因使得公众对 ITS 投资产生兴趣和热情。社会闲散资金也是 ITS 建设资金的一个来源, 可以用发行债卷、股票等方式来筹集资金。

3.4 中国高速公路智能交通系统存在问题及发展限制

1、智能交通系统行业标准有待完善

在行业发展初期, 国内智能交通系统项目的建设先于行业统一标准的推出。不同地区之间的智能交通系统差别较大, 实现区域之间的系统对接较为困难, 不利于地区间的协调统一发展。在高速公路视频监控方面, 不同品牌厂家的摄像机虽然统一采用 H.264 协议编码

传输，但传输过程中会加入自身的保护协议，造成各路段监控视频在中心级局端汇聚时，出现兼容型问题，无法统一调度管理。在高速公路收费系统方面，各省或地区内建设的网络一卡通或不停车收费系统，也没有统一指导和标准，给全国联网收费工作造成了不小的难度与困难，并且为系统整合进行了巨大的测试工作。

2、资源整合不够，难以发挥系统功能优势

高速公路的交通信息分属于交警、运营管理部门、地方交管部门等不同单位，各个部门都掌握有一定的交通信息资源，但出于部门利益，彼此间的信息交换存在很大困难。各个部门目前进行信息交换的主要渠道是网上留言、电子邮件或人工拷贝等。这些方法存在实效性差等问题，使得部门之间信息共享比较困难。

3、复合型智能交通人才储备不足

智能交通技术本质上来说，是传统的交通技术和信息技术相结合的产物，因此智能交通人才应该是既懂交通又懂信息技术的复合型人才。目前，交通工程专业在国内知名度及影响力有限，国内已开设交通工程专业的高校中，就读学生人数远远不及传统强势专业，在一些高校中，交通工程专业的就读人数不足 50 人。同时，由于信息化技术和交通工程学分属不同专业学科，同时具备交通工程和信息化技术的人才更是少之又少，人才储备完全不能够满足社会和企业的发展需要。

4.高速公路智能交通产品行业市场竞争策略分析

4.1 高速公路智能交通行业竞争结构分析

按照交通运输部《交通运输行业智能交通发展战略》（2011~2020年）的规划，到 2020 年，我国智能交通技术的总体水平达到发达国家 2010 年的水平。因此，海外发达国家的发展历史和现状对我国智能交通的发展均有明确的指导意义。

1、市场特征

在智能交通领域中，国家在城市交通、轨道交通及港口路桥交通领域内的投入将持续升温，而几个领域的市场竞争均处于初级阶段，厂商之间竞争并不激烈，目前策略的重心是跑马圈地，占领空白市场。

城市交通智能化领域的行业标准正在逐步完善。目前城市智能交通产品仅仅在少数一线城市应用，而剩下的 600 多个城市市场几乎处于空白状态。预计未来 5 年中，中国将在 200 个以上的大中型城市建立城市交通指挥中心。市场内相关厂商均倾向于大规模扩张提高产品覆盖范围和市场占有率的阶段，到目前仍未开拓的市场空间巨大。

城市轨道智能化系统行业呈现“割据化”市场竞争格局，各主要竞争主体在各子系统拥有相对优势，没有一家企业在整个城市轨道智能化行业取得全面竞争优势，各主要竞争主体市场地位差距不明显。

2、市场参与者

在中国的高速公路智能交通产业链中，上下游参与者众多。在机电系统的产业链中，涉及硬件、软件、系统集成和服务扩展几个层面，硬件和软件共同支撑系统集成，系统集成又进一步为运营商提供支持。

硬件方面涉及采集、传输和自动化等多个环节，系统集成方面涉及城市 ITS 和城际 ITS 两个市场，软件和运营则应用到控制、管理、导航和服务等不同的方面。而产业链的各个环节中，又有众多的上市公司涉及其中。

3、行业盈利水平

系统集成和软件商普遍的收入规模都在 5-14 亿人民币左右，但行业竞争格局仍然健康，体现为普遍的较快增长和高毛利率水平。在需求快速增长的带动下，过去三年行业相关的上市公司收入和营业利润普遍呈复合增长水平。在高增速的同时，行业整体的毛利率普遍达到了 10%~40%的水平，体现出了行业整体较为健康的竞争格局和较强的议价能力。而产业链中的龙头板块中的龙头企业，比如 ITS 系统集成和视频监控设备，正在不断强化自身的核心竞争力并享受行业不断升级的过程，有机会进一步扩大市场份额并带领行业进一步发展，享受行业高成长之外的超额增长机会。

4、小结

智能交通行业市场空间非常广阔，但由于地方保护主义、技术门槛较低等因素影响，整个行业呈现出企业数量较多、规模普遍偏小的现状，且多数集中于模块产品生产及工程建设阶段，因而细分市场众多，市场集中度较低，整个行业中没有处于绝对市场领先的企业。由于技术标准的长期缺位，政府采购部门对市场上的产品和厂商缺乏甄别手段，市场竞争无序化和同质化严重，行业集中度很低。产业链上下游参与者众多，但行业竞争格局较好，体现为普遍的高毛利率和高增长。

龙头企业正在不断强化核心竞争力，将出现市场份额提升的过程，

目前仍主要体现在监控设备和 ITS 系统集成两个方面：

1) 目前行业仍较为分散。经统计，上市公司在整个市场中的份额情况，在整个市场中的中的份额并没有绝对主导。而智能交通行业从整体而言正在经历结构升级、规模扩大和技术进步的过程，优势企业将有机会通过不断强化核心竞争力水平进一步扩大市场份额。

2) 监控设备从标清向高清发展带来的双寡头垄断局面。需求升级和价格下降，包括新交规下更严厉的处罚将带来更严谨更精确地取证，将对监控设备的清晰度带来更高的要求，这也促进了监控设备从标清向高清发展的趋势。目前监控设备的双寡头海康和大华将受益于这一过程，增强竞争力优势、加速成长并扩大市场份额。

3) ITS 系统集成市场正在迎来规模化升级阶段，行业龙头将不断扩大市场份额。从 ITS 系统集成市场发展的情况来看，随着重视程度的提高和发展的不断深入，项目的规模越来越大，格局上来看千万以上的大单占比越来越多。而具备核心资质并有能力承接这种大项目的公司仍然较少，不过上市的这数十家公司，合计市场份额也不超过 40%。因此，行业龙头将有机会不断扩大市场份额，在享受行业高成长的同时享受市场份额扩大带来的超额成长机会。

4.2 高速公路智能交通行业竞争策略分析

4.2.1 市场增长潜力分析

目前，多地政府高度重视智能交通建设，将其列为主要政务之一。随着“十二五”的结束和“十三五”的到来，中国高速公路建设里程将会逐步增加，高速公路的通信、监控和收费系统需求量也将不断扩大，投资规模也将进一步扩大。随着收费系统的日益完善，以及公众、运营管理方、相关职能部门对高速安全的重视，监控在三大系统中的

地位和投资越来越突出，成为运营方最直观、最关键的前端视频信息采集手段。随着全程监控和互连互通需求的提出，监控布点密度进一步提高，监控系统的占比呈现逐年上升趋势。

城市智能交通也将进一步发展。2010 年 5 月公安部要求省（自治区）、市公安交通指挥系统资源配置中要配备集成指挥平台系统。目前我国的市级建制城市已达 668 个，非农业人口在 20 万以上的城市有 319 个，建立一个交通指挥中平均投资额约在 6000 万元左右（中型城市），如果 20 万人口以上的城市有一半在 5 年内只建设初级的指挥中心，其投资额约为 100 亿元。而在建设指挥中心过程中相应的应用系统建设投资额至少是指挥中心的两倍左右。同时，类似于北京、上海、广州等特大城市需要大量投入城市快速环路及干道交通监控、诱导系统的规划与投入建设，例如，2011 年北京宣布“十二五”期间投资 56 亿用于城市智能交通建设。

4.2.2 市场竞争趋势

1、现有竞争情况

中国智能交通市场规模保持了高速增长态势，包含智能公交、电子警察、交通信号控制、卡口、交通视频监控、出租车信息服务管理、城市客运枢纽信息化、GPS 与警用系统、交通信息采集与发布和交通指挥类平台等行业。目前国内从事智能交通行业的企业主要集中在道路监控、高速公路收费、3S（GPS、GIS、RS）和系统集成环节。

按照产品专业细分，可以概述为以下几个方面：

1) 在从事监控产品生产和销售的国内企业中，安防市场份额呈现向上市公司集中化趋势。

2) 高速公路收费系统是非常有特色的智能交通领域，涉及的细

分行业众多，国内从事相关产品生产的企业众多，并且国内企业已取得具有自主知识产权的高速公路不停车收费双界面 CPU 卡技术。

3) 在 3S 领域，龙头企业在高速公路机电系统、高速公路智能卡、地理信息系统和快速公交智能系统领域已占据了重要的地位。

4) 系统集成方面，我国高速公路行业的特点造成了当前尚没有一家企业能够在全国范围内均衡发展业务。由于早期高速公路智能交通建设行业集中度较低，同行业企业资金实力与规模普遍偏小，市场竞争也主要集中在一定区域范围内，高速公路智能交通建设呈现区域分割建设的特征，这也给全国高速公路联网造成了巨大障碍。伴随我国高速公路联网步伐的不断加快和联网规模的不断扩大，市场必然会催生一批综合实力强、业务覆盖全国的高速公路智能交通建设企业。

2、潜在竞争分析

1) 安防监控系统

安防监控市场技术门槛不高，有不少家电、电信、IT 等行业中的大企业开始涉足安防行业，给原有的安防企业带来了较大的竞争压力。

长虹、海尔等家电王牌企业纷纷涉足安防行业，以彩电兴业的长虹集团涉足安防行业，目前产品有：大屏幕拼接、监视器、摄像机、数字硬盘录像机。现长虹监视器和拼接屏已成功运用到公安，教育、政府各大行业中，随着项目系统集成化的趋势，长虹终将会把摄像机，数字硬盘录像机集成打包向客户推广、推向市场。

神州数码控股有限公司（以下简称神码），是国内 IT 供应商，全国 IT 渠道商遍布全国并与之保持着良好的战略合作关系。此外，神码作为 LG 安防设备全国总代，索尼安防产品全国总代，希捷监控硬

盘全国总代，在以原代理国际高端品牌为主的安防经营活动中，现也涉足自主研发、生产安防系列产品，生产出神州数码摄像机，神州数码摄像机定位于市场中端，在全国各省市推广自主研发产品。成为一个新型有潜在强势竞争力的安防生产商。

多数企业仅通过采购核心器件、进行简单组装，不具备核心竞争能力，通过降低价格获得市场份额，从而增加了行业竞争的压力。

2) ETC 不停车收费系统

目前，ETC 行业的竞争格局为国内生产厂商之间的竞争，国外发达国家虽然技术水平较高，但由于与我国采用的标准并不一致，且对我国的运营网络和客户需求的了解而导致其难以参加本行业的竞争。

ETC 行业进入壁垒主要体现在以下几个方面：

①技术与人才壁垒

ETC 行业市场正处在蓬勃发展期，市场变化较快，技术不断更新换代，同时，用户对公司所提供的产品在性能、寿命、可靠性和稳定性的要求也越来越高，因此要求行业内的企业必须保持软硬件技术研发的先进性，以稳定在行业内的市场地位，这就需要大量的优秀科研人员以保证企业持续研发能力和自主创新能力，同时也需要大批经验丰富和反应迅速的营销人员和管理人员。因此，对本行业的新进入者，存在一定的技术和人才壁垒。

②客户认可度壁垒

目前，政府部门和大型企业事业单位仍是行业内的主要客户，这些客户对产品的稳定性、可靠性要求较高，并且要求供应商具有良好的信誉和交易记录，因此其倾向于具有长期合作的供应商，新进入者

难以在短时间内获取竞争优势。另外，本行业业务涉及用户需求分析、研发样品和用户测试等技术环节，需要与客户保持直接沟通和反馈，新进入者由于缺乏较好的客户积累和客户服务体系，获取大客户订单的能力较弱。因此本行业存在较高的客户认可度壁垒。

③产品兼容性壁垒

ETC 系列产品中的两个重要组成部分为 RSU 和 OBU，为保证不同厂商生产的 RSU 和 OBU 之间具备兼容性，国家出台了相应的国家标准，但不同厂商的 RSU 和 OBU 之间兼容性在实际应用中效果不尽相同。因此，在 RSU 已安装完成的地区，客户为了保证产品的稳定性及通行率，减少调试时间，往往在采购 OBU 时会优先选用与已安装 RSU 兼容性调试合格并已实际投入使用过的 OBU 厂商产品。这对新进入本行业的竞争者形成了产品兼容性壁垒。

3) 机电系统集成

①系统集成商占据行业主导地位。

从智能交通行业的产业链结构来看，可以划分为上游（硬件提供商、软件提供商和数据提供商）、中游（系统集成商）和下游（运营服务商和下游用户）。其中，系统集成商占据行业主导地位，主要在于：

——从商业模式来看：由于智能交通行业需求个性化特点明显，标准化程度低，行业的主要是系统集成商通过招投标获得工程项目，为下游用户提供智能交通解决方案，在项目中投入通过上游软硬件提供商采购的软硬件以及自主开发的系统以实现智能交通整体功能，集成商位于产业链的核心位置。

——从利润结构来看：软件提供商（通用软件提供如数据库、

GIS 平台)、数据提供商(地理信息数据)、运营服务商(工程机械、公路运输车辆和出租车远程管理调度等特定领域)在单个智能交通项目中需求量不大,行业的利润主要由硬件提供商和系统集成商瓜分。总体上智能交通硬件涉及的品类较多,包括前端信息采集和指示设备、中端传输设备以及后端存储和显示设备均处于高度竞争状态,行业壁垒低,产品同质化严重,利润不断下降。相对而言,行业内规模较大系统集成商一般拥有自行研发的智能交通专用软件,并通过集成的方式提供,利润相对稳定。

②目前,我国从事智能交通行业的企业数量众多,业务同质化严重,市场集中度较低。其中,智能交通的系统集成商则达到了上千家,主要原因在于:

——区域化特征明显:早期高速公路智能交通以简单的监控系统及收费系统为主,技术门槛不高,很多地方性的集成商利用当地的人脉关系占有系统集成市场相当的市场份额。从单一区域来讲,投资的粘性和持续性较强,领先的智能交通集成商一旦切入其中,一般可以优先承包后续项目,每年占有稳固的市场份额。

——子系统集成商众多:高速公路智能交通,包含了交管平台、信息采集、信息服务、电子收费等多个子系统、子应用,大多数的行业参与方仅涉足某一应用场景或某一类子系统。

③从系统集成商的规模来看,较大的企业比较少。1 亿以下的小公司占了很大一部分,10 亿以上的企业全国范围屈指可数。以 A 股上市公司为例,易华录和银江股份在 2014 年的营收预计将超过 10 亿,成为国内智能交通系统集成行业领先的公司,而中海科技和皖通科技也超过了 5 亿规模。

④目前，行业的集中度正逐渐呈现出提升的趋势，跨区域、提供全解决方案的龙头型公司将受益。

——技术门槛提升：智能交通已经从简单的视频监控系统发展到工业控制系统。智能交通管理系统行业正在遵循信息技术产业的普遍发展规律，以软件开发和应用为核心，硬件系统成为了遵循特定协议下的即插即用设备，系统集成业务将越来越依赖于软件业务能力。而仅凭硬件设施和软件系统的简单组合已不能满足日益增长的交通需求。当前智能交通系统必须采集各种交通数据，建立交通模型，而且每个区域路网分布规律都不一样，需要因地制宜进行算法的优化、反馈、调整，并与交警的业务流程进行对接。在这个背景下，技术升级缓慢的供应商将逐渐让出市场份额。

——资金门槛提升：大项目数量以及规模占比不断增加。目前，智能交通行业千万级项目无论项目数量还是市场规模均呈快速增长的态势，由于智能交通系统项目的规模越来越大，招标方对竞标企业的资本实力提出了更高的要求。项目规模的不断扩大使得中标企业需准备更多的资金以应付项目前期的资金垫付需求。资金壁垒可以有效防止一些规模小、资金技术实力弱的企业进入大型高端项目中；而对于在智能交通市场中已经占据了一定份额的企业来说，继续扩充资金实力是保持和提高市场份额，增强行业竞争地位的必备条件。因此对中标企业的资金压力较大。偏紧的融资环境，使得市场份额逐渐向拥有资本优势的企业倾斜。

4.2.3 行业竞争格局展望

参与智能交通系统集成市场竞争的企业主要有以下几类：

第一类是较早进入国内的外资企业。20 世纪 90 年代初期，我国

高速公路信息化建设刚刚起步，国外系统设备供应商凭借品牌和技术优势，成为中国高速公路信息化建设的第一批参与者和市场主导力量。但中国与国外高速公路管理模式不同，国内企业结合我国高速公路行业特点开发的产品具有适应性强、售后服务及时等优势，使外资企业很难在项目盈利性和业务拓展上取得发展，目前，有些已经退出系统集成服务市场，有些转型成为设备供应商。

第二类是进入信息化建设领域的公路工程建设企业。由于高速公路在建设过程中，首先进行路基、路面、桥梁、隧道的施工，信息系统是高速公路建设的最后一个环节。在高速公路信息化建设初期，国家尚未制订统一的信息化行业标准，因此，一些公路工程建设企业就顺带进行机电设备采购和安装。但此类企业对信息化建设缺乏最基本的了解，只是将机电设备进行简单罗列和堆砌，缺乏系统性和整体性，难以发挥应有的功能，造成很多设备闲置浪费，而且为了将这些设备组建成为一个信息化整体，依然要向专业高速公路信息系统厂商采购软件系统。这种运作形式，无论对信息系统的整合，还是系统售后维护工作，都有巨大的不利影响。随着用户对信息化建设重要性和认知程度的提高，此类企业已不再具有竞争优势。

第三类是向系统集成领域延伸的机电设备厂商。由于高速公路信息化建设工程涉及的设备门类广泛，所以单一设备供应商很难在短时间内掌握这些产品的统一布局和系统建设技术规范，加之国家行业标准的门槛限制，这类企业同样需要向专业高速公路信息系统厂商采购核心软件系统，此类企业很难成为市场的主要竞争力量。

第四类是专业的高速公路信息系统集成企业。这类企业以高速公路信息系统软件为核心，通过公开市场采购通用设备或委托定制专用

硬件设备，最后将软件系统和硬件系统集成成为完整的高速公路信息系统，是高速公路信息化建设市场竞争的主体。这类企业中的部分企业参与全国市场的竞争，成为区域内的龙头。他们由于客户集中，产品覆盖通车里程长，在自有客户区域内就已经形成信息化网络，在区域行业标准的制定中具有很强的话语权。若周边新建道路采用这些企业的信息系统，能够避免核心软件系统改造升级问题，不仅节约资金，还提高了效率。

此外，区域用户的集中，也使这类企业可以在这些区域内长期驻守运行维护队伍和建立专业的信息系统维护平台，为用户提供便利、低成本的售后服务工作。

根据住房和城乡建设部与工业和信息化部资质公告统计，具有“公路交通工程专业承包通信、监控、收费综合系统工程资质”的企业已超过 100 家，具有“计算机信息系统集成资质”二级以上资质的企业有 851 家。

高速公路智能交通建设市场中，客户在选择系统集成商时经常参照交通运输部制定的相关技术标准和要求。资质齐全、技术实力强、人才储备雄厚、业务链完整、资金实力强、具有大中型高速公路信息化建设集成经验、拥有较为稳定客户资源的高速公路信息系统集成企业将会获得较多发展机会，拥有更广阔的发展空间。

中国高速公路智能交通系统经过多年的发展，部分高速公路信息化建设企业在区域市场范围内快速成长，具备了一定的竞争实力，并大力拓展全国市场，积极推动市场和业务的延伸发展。相关企业应抓住市场机遇，大力开拓全国市场，抢占市场空间，不断扩大信息系统集成业务规模，同时积极进行技术和产品创新，培育和发展本领域新

兴业务，保持高速增长，迅速做大做强，否则将面临行业内部竞争日趋激烈的风险。

4.3 高速公路智能交通市场主要竞争企业分析

本次研究选取紫光股份有限公司、安徽皖通科技股份有限公司、福建新大陆电脑股份有限公司、中海网络科技股份有限公司 4 家智能交通领域上市企业，通过对各企业 2012 年至 2015 年年度报告，主要对企业基本情况、企业主要业务构成情况、企业经营情况、企业负债情况、企业运营费用及成本情况、企业工业中间投入及现金流情况等方面进行分析。

4.3.1 紫光股份有限公司

1、企业基本情况

1993 年，清华大学科技开发总公司更名为清华紫光（集团）总公司，确立“紫光”商号。1999 年，清华紫光（集团）总公司发起设立清华紫光股份有限公司，同年 11 月在深交所成功上市。2006 年，清华紫光顺利完成股权分置改革，并更名为紫光股份有限公司。

紫光股份有限公司重点聚焦 IT 服务领域，“云—网—端”IT 产业链，全面深入云计算、移动互联网和大数据处理等信息技术的行业应用。紫光股份依托清华大学的综合性人才和科技资源优势，目前年产值已超过 70 亿元。紫光已成功培育了连续 15 年国内销量第一的扫描仪产品，以及软件集成、智能交通、现代服务业、新型图文服务等多类业务，并打造出紫光数码、紫光软件、紫光捷通、紫光图文等一批优质产业公司和中外合资企业。

表 4-1 企业基本情况分析

单位名称	紫光股份有限公司
股票代码	000938
法定代表人（负责人）	赵伟国
注册地(省、自治区、直辖市)	北京市
电话号码	(010) 62770008
分机号	
传真号码	(010) 62770880
邮编	100084
电子邮箱	zw@thunis.com
网址	http://www.thunis.com
主要业务活动（或主要产品）1	高速公路信息化领域
主要业务活动（或主要产品）2	港口航运信息化领域
主要业务活动（或主要产品）3	城市智能交通领域
成立时间	1999 年

表 4-2 2015 年主要资产重大变化情况

主要资产	重大变化说明
应收账款	应收账款比 2014 年末增加 34.20%，主要是本期本公司子公司紫光数码（苏州）集团有限公司业务扩大所致。
预付款项	预付款项比 2014 年末增加 62.27%，主要是本期本公司子公司紫光数码（苏州）集团有限公司业务扩大所致。
存货	存货比 2014 年末增加 41.07%，主要是本期本公司子公司紫光数码（苏州）集团有限公司和紫光软件系统有限公司业务扩大所致。
可供出售金融资产	可供出售金融资产比 2014 年末增加 48.82%，主要是本期本公司持有的北京千方科技股份有限公司股票公允价值波动所致。

2、主要销售客户和主要供应商情况

表 4-3 2015 年公司前 5 大客户资料（单位：元）

序号	客户名称	销售额（元）	占年度销售总额比例
1	北京京东世纪贸易有限公司	380,328,064.82	2.85%
2	北京五洲润达科技有限公司	271,235,119.01	2.03%
3	上海宝尊电子商务有限公司	245,427,150.46	1.84%
4	北京亚都环保科技有限公司	197,927,350.48	1.48%
5	河南升盟通讯器材销售有限公司	162,139,520.98	1.21%

合计		1,257,057,205.75	9.42%
----	--	------------------	-------

表 4-4 2015 年公司主要供应商情况（单位：元）

序号	供应商名称	采购额（元）	占年度采购总额比例
1	Hewlett-Packard Company	4,886,641,955.06	37.35%
2	联想（北京）有限公司	1,718,789,277.02	13.14%
3	戴尔（中国）有限公司	1,567,943,203.36	11.98%
4	苏宁云商集团股份有限公司	401,087,016.63	3.07%
5	武汉艾德蒙科技股份有限公司	396,895,908.44	3.03%
合计		8,971,357,360.51	68.57%

3、企业主要业务构成分析

表 4-5 营业收入分析（单位：元）

	2015	2014	2013	2012
营业收入				
分行业				
信息技术业	13,349,904,816.1	11,124,882,125.13	8,498,535,557.16	6,515,717,788.27
分产品				
信息电子类产品		10,470,926,951.82	7,838,447,349.73	5,748,929,571.79
IT 服务		561,301,538.11	606,715,043.99	712,951,532.72
其他	17,738,088.64	92,653,635.20	53,373,163.44	53,836,683.76
总部与投资	84,793,429.36			
科技园区	64,947,512.10			
IT 分销	12,454,616,488.7			
行业应用与系统集成	727,809,297.28			
分地区				
华北地区	3,918,444,210.12	3,841,376,117.05	2,819,002,015.47	2,293,649,864.67
东北地区	561,176,461.32	604,952,550.86	559,550,675.40	388,858,955.10
华东地区	4,341,129,329.69	3,091,734,517.36	2,104,371,205.03	1,769,422,322.60
华南地区	1,857,914,706.48	1,574,323,920.00	1,731,687,675.44	1,129,188,015.14
西北地区	492,051,689.29	353,264,445.80	569,848,539.92	165,271,551.98

华中地区	1,380,801,524.38	987,890,883.25	258,255,232.93	422,720,361.17
西南地区	798,386,894.88	671,339,690.81	455,820,212.97	346,606,717.61

表 4-6 营业成本分析（单位：元）

	2015	2014	2013	2012
营业成本				
分行业				
信息技术业	12,745,578,064.42	10,628,793,427.05	8,114,271,969.58	6,240,815,755.16
分产品				
信息电子类产品		10,102,314,984.56	7,547,709,300.17	5,559,421,804.20
IT 服务		487,454,048.07	555,963,418.13	671,619,396.25
其他	7,734,966.63	39,024,394.42	10,599,251.28	9,774,554.71
总部与投资	66,199,504.52			
科技园区	11,186,079.96			
IT 分销	12,040,191,628.11			
行业应用与系	620,265,885.20			
分地区				
华北地区	3,700,668,468.20	3,658,941,096.27	2,707,236,989.49	2,181,383,877.07
东北地区		582,580,504.52	537,291,004.44	380,274,135.16
华东地区	4,188,700,444.98	2,972,138,793.46	1,997,163,991.67	1,702,644,619.74
华南地区	1,744,496,165.93	1,478,711,722.15	1,634,569,298.00	1,070,802,318.33
西北地区		339,779,711.93	549,577,784.89	158,179,050.79
华中地区	1,333,426,167.13	953,673,140.10	247,576,250.13	416,404,371.82
西南地区		642,968,458.62	440,856,650.96	331,127,382.25

表 4-7 营业毛利率分析

	2015	2014	2013	2012
营业毛利率				
分行业				
信息技术业	4.53%	4.46%	4.52%	4.22%
分产品				

信息电子类产品		3.52%	3.71%	3.30%
IT 服务		13.16%	8.36%	5.80%
其他		57.88%	80.14%	81.84%
总部与投资	21.93%			
科技园区	82.78%			
IT 分销	3.33%			
行业应用与系	14.78%			
分地区				
华北地区	5.56%	4.75%	3.96%	4.89%
东北地区		3.70%	3.98%	2.21%
华东地区	3.51%	3.87%	5.09%	3.77%
华南地区	6.10%	6.07%	5.61%	5.17%
西北地区		3.82%	3.56%	4.29%
华中地区	3.43%	3.46%	4.14%	1.49%
西南地区		4.23%	3.28%	4.47%

4、企业经营情况分析

表 4-8 经营情况分析（单位：元）

	2015	2014	2013	2012
全部职工	1601	1229	844	595
存货	1,160,644,228.79	822,749,946.92	546,041,407.28	472,465,619.73
长期股权投资	72,311,852.46	72,891,921.83	131,782,401.45	350,515,832.25
固定资产合计	56,092,514.51	50,782,354.95	51,478,676.44	47,126,845.93
累计折旧	50,121,123.50	49,382,539.69	45,823,554.39	43,851,825.16
无形资产	95,092,622.00	83,181,922.79	75,564,957.13	58,019,575.85
资产总计	6,283,519,406.59	4,669,921,936.49	3,221,787,662.18	2,691,730,550.67
所有者权益合计	2,688,028,891.83	2,098,303,525.29	1,295,622,363.41	891,135,311.51
实收资本	206,080,000.00	206,080,000.00	206,080,000.00	206,080,000.00
营业利润	255,192,918.27	203,895,546.86	168,457,131.87	111,888,275.72
投资收益	78,459,310.94	58,047,074.16	23,049,054.90	39,958,537.92
营业外收入	12,372,721.41	21,253,910.98	10,050,920.59	5,380,103.32
利润总额	267,169,082.06	222,578,738.67	178,207,089.30	115,989,020.35

5、企业负债情况分析

表 4-9 负债情况分析（单位：元）

项目	2015	2014	2013	2012
流动资产合计	4,029,980,535.20	2,945,348,732.89	2,285,553,283.59	1,809,662,016.94
流动负债合计	3,386,498,922.85	2,416,102,049.35	1,882,305,816.58	1,454,552,379.55
应付帐款	1,586,820,000.85	1,182,408,654.01	976,888,628.82	661,300,992.27
负债合计	3,595,490,514.76	2,571,618,411.20	1,926,165,298.77	1,513,613,493.74

6、企业运营费用及成本情况分析

表 4-10 运营费用及成本情况分析（单位：元）

项目	2015	2014	2013	2012
产品销售收入	13,349,904,816.16	10,470,926,951.82	7,838,447,349.73	5,748,929,571.79
产品销售成本	12,737,843,097.79	10,628,793,427.05	8,114,271,969.58	6,240,815,755.16
产品销售费用	179,459,264.73	128,077,150.27	104,347,124.15	85,903,738.28
管理费用	155,758,917.26	118,131,898.15	79,523,487.28	58,788,455.79
财务费用	51,475,977.33	72,566,182.75	51,193,769.96	33,642,679.95
所得税费用	64,621,247.44	50,351,694.08	37,778,853.73	26,891,695.40

7、企业工业中间投入及现金流

表 4-11 业中间投入及现金流分析（单位：元）

项目	2015	2014	2013	2012
经营活动产生的现金流入	16,701,753,026.74	13,762,622,328.45	10,212,841,643.72	7,479,057,934.88
经营活动产生的现金流出	16,608,574,647.06	13,641,807,110.80	10,089,010,501.91	7,608,945,322.03
投资活动产生的现金流入	98,931,871.56	55,133,455.18	27,746,302.54	50,122,691.40
投资活动产生的现金流出	123,037,119.26	55,380,602.81	31,890,593.21	85,484,125.90
筹资活动产生的现金流入	1,630,612,335.36	2,002,323,036.81	712,360,000.00	653,554,000.00

筹资活动产生的现金流出	1,617,483,904.21	1,939,636,415.33	820,168,518.48	452,003,091.60
-------------	------------------	------------------	----------------	----------------

8、其他事项说明

1) 2015 年 1 月 20 日，紫光股份有限公司（本节简称“公司”）控股股东启迪控股与紫光集团全资子公司紫光卓远签署了《股份转让协议》，启迪控股向紫光卓远协议转让其持有的公司 26,790,400 股无限售流通股份，占公司总股本的 13%。2015 年 4 月 10 日，上述股份过户登记手续办理完毕。本次股份转让过户完成后，紫光卓远持有公司 26,790,400 股股份，占公司总股本的 13%，为公司的第一大股东；清华控股有限公司仍为公司实际控制人。

2) 2015 年 6 月 25 日，公司 2015 年第一次临时股东大会审议通过了公司非公开发行股票事项。2016 年 4 月 14 日，公司收到中国证监会《关于核准紫光股份有限公司非公开发行股票的批复》（证监许可[2016]787 号）。经核准，公司向西藏林芝清创资产管理有限公司、西藏紫光通信投资有限公司等九名发行对象非公开发行股票 836,223,162 股人民币普通股，募集资金总额人民币 22,084,653,762.54 元，扣除发行费用后将全部用于收购 H3C Technologies Co., Limited（华三通信技术有限公司）51%的股权、紫光数码（苏州）集团有限公司 44%的股权、紫光软件系统有限公司 49%的股权、建设云计算机研究实验室暨大数据协同中心项目及补充流动资金和偿还银行贷款。根据验资报告，截至 2016 年 4 月 21 日止，公司共计募集货币资金人民币 22,084,653,762.54 元，扣除与发行有关的费用人民币 32,983,622.32 元，公司实际募集资金净额为人民币 22,051,670,140.22 元，其中新增股本人民币 836,223,162.00 元，增加资本公积人民币 21,215,446,978.22 元。变更后实收资本(股本)人民币 1,042,303,162.00

元。

3) 2015 年 9 月 29 日, 公司下属香港全资子公司紫光联合信息系统有限公司 (UNIS Union Information System Limited, 以下简称“紫光联合”) 与美国 NASDAQ 上市公司 Western Digital Corporation (西部数据股份有限公司, 股票代码: WDC) 签署《股份认购协议》, 紫光联合将投资 3,775,369,185 美元认购 WDC 发行的 40,814,802 股普通股股份。认购发行完成后, 公司将通过紫光联合持有 WDC 发行在外的约 15% 的股份, 成为 WDC 第一大股东。2016 年 2 月 23 日, 公司终止了本次重大资产购买事项, 具体内容请详见公司分别于 2016 年 2 月 24 日披露于《中国证券报》、《证券时报》、《上海证券报》及巨潮资讯网的《关于终止公司重大资产购买事项的公告》等相关公告。

(表 4-1 至表 4-11 数据来源于: 紫光股份有限公司 2012-2015 年年度报告)

4.3.2 安徽皖通科技股份有限公司

1、企业基本情况

安徽皖通科技股份有限公司 (简称: 皖通科技), 成立于 1999 年 5 月 12 日, 从事交通信息化建设领域系统集成、应用软件开发、运行维护服务的高新技术企业。2010 年 1 月 6 日, 皖通科技在深圳证券交易所挂牌上市, 股票代码: 002331。皖通科技分别在北京、天津、广州、长沙、沈阳、武汉、西安等地建立了分支机构和客户服务中心。

目前皖通科技的应用软件和信息系統类产品已成功进入交通、金融、税务、政府、通信、保险、教育、社区服务等行业, 致力于提供高质量、集软硬件和网络通讯为一体的系统集成整体解决方案。应用软件和信息系统类产品已成功运行在北京、天津、上海、安徽、江苏、山东、河南、河北、江西、湖北、广西、云南等地。

皖通科技拥有“公路交通工程专业承包通信、监控、收费综合系统工程资质”、“计算机信息系统集成一级资质”、“安全技术防范行业一级资质”、“软件能力成熟度模型 CMMI3 级”等多项核心资质，通过了 ISO9001:2008 质量管理体系、ISO14001: 2004 环境管理体系和 OHSAS18001: 2007 职业健康安全管理体系认证。

表 4-12 企业基本情况分析

单位名称	安徽皖通科技股份有限公司
法定代表人（负责人）	王中胜
注册地(省、自治区、直辖市)	安徽省
电话号码	0551-62969227
分机号	-
传真号码	0551-62969225
邮编	230088
电子邮箱	wtkj@wantong-tech.net
网址	www.wantong-tech.net
主要业务活动（或主要产品）1	高速公路信息化领域
主要业务活动（或主要产品）2	港口航运信息化领域
主要业务活动（或主要产品）3	城市智能交通领域
成立时间	1999 年 5 月 12 日

表 4-13 2015 年主要资产重大变化情况

主要资产	重大变化说明
货币资金	货币资金期末余额较期初增加 33.49%，主要是本期项目回款增加所致。
应收账款	应收账款期末余额较期初减少 29.44%，主要是本期项目回款及时所致。
存货	存货期末余额较期初增加 72.89%，主要是本期新开工项目增加但尚未达到结算时点所致。
应收票据	应收票据期末余额较期初增加 267.72%，主要是因为本期收到的银行承兑汇票增加所致。
预付账款	预付账款期末余额较期初增加 60.97%，主要是本期预支付新开工项目材料和工程款所致。
开发支出	开发支出期末余额较期初增加 42.5%，主要是本期加大研发投入力度所致。

2、主要销售客户和主要供应商情况

表 4-13 2015 年公司前 5 大客户资料（单位：元）

序号	客户名称	销售额（元）	占年度销售总额比例
1	第一名	55,244,184.63	6.26%
2	第二名	52,419,850.90	5.94%
3	第三名	51,997,943.90	5.90%
4	第四名	48,152,471.00	5.46%
5	第五名	40,342,036.00	4.57%
合计	--	248,156,486.43	28.13%

表 4-14 2015 年公司主要供应商情况（单位：元）

序号	供应商名称	采购额（元）	占年度采购总额比例
1	第一名	26,875,318.43	4.91%
2	第二名	24,411,580.98	4.46%
3	第三名	15,788,603.77	2.88%
4	第四名	14,366,772.00	2.62%
5	第五名	12,500,000.00	2.28%
合计	--	93,942,275.18	17.16%

3、企业主要业务构成分析

表 4-15 营业收入分析（单位：元）

	2015	2014	2013	2012
营业收入				
分行业				
高速公路	547,090,400.01	461,951,111.75	528,959,190.42	-
港口航运	132,578,807.99	142,814,549.38	122,781,408.90	-
城市智能交通	58,063,378.30	56,424,291.60	47,246,673.21	-
智能安防	100,790,114.98	93,129,979.40	73,308,858.24	-
其他	43,514,305.23	26,750,590.80	21,774,413.53	-
分产品				
系统集成	687,555,685.52	602,059,650.45	607,170,883.09	481,439,131.04
技术服务	152,170,613.29	146,143,355.83	156,390,438.36	152,653,661.01
技术转让	36,666,439.79	32,867,516.65	28,887,493.77	17,509,196.78

产品销售	5,644,267.91	-	1,621,729.08	8,146,797.57
分地区				
安徽省内	439,541,279.42	360,713,793.19	329,011,223.00	274,341,210.27
安徽省外	442,495,727.09	420,356,729.74	465,059,321.30	385,407,576.14

表 4-15 营业成本分析（单位：元）

	2015	2014	2013	2012
营业成本				
分地区				
高速公路	-	371,296,781.51	443,987,107.05	-
港口航运	-	92,950,950.19	65,509,596.09	-
城市智能交通	-	47,439,362.13	34,158,113.08	-
智能安防	-	80,628,261.60	62,028,679.78	-
其他	-	24,795,505.65	16,399,618.81	-
软件和信息技术服务	699,061,084.88	-	-	-
分地区				
系统集成	585,499,252.21	515,963,616.80	522,414,261.34	403,002,382.59
技术服务	102,677,817.45	96,140,492.35	95,729,171.58	89,893,388.97
技术转让	6,236,368.07	5,006,751.93	2,429,612.71	2,105,470.00
产品销售	4,647,647.15		1,510,069.18	7,980,713.86
分地区				
安徽省内	-	288,461,990.63	258,160,716.16	204,463,900.84
安徽省外	-	328,648,870.45	363,922,398.65	298,518,054.58

表 4-16 营业毛利率分析

	2015	2014	2013	2012
营业毛利率				
分行业				
高速公路	17.92%	19.62%	16.06%	-
港口航运	37.46%	34.91%	46.65%	-
城市智能交通	21.04%	15.92%	27.70%	-

智能安防	14.72%	13.42%	15.39%	-
其他	18.92%	7.31%	24.68%	-
分产品				
系统集成	14.84%	14.30%	13.96%	16.29%
技术服务	32.52%	34.21%	38.79%	41.11%
技术转让	82.99%	84.77%	91.59%	87.98%
产品销售	17.66%		6.89%	2.04%
分地区				
安徽省内	20.66%	20.03%	21.53%	25.47%
安徽省外	20.83%	21.82%	21.75%	22.54%

4、企业经营情况分析

表 4-17 经营情况分析（单位：元）

	2015	2014	2013	2012
全部职工	1,058	966	899	811
存货	281,109,973.90	162,592,296.62	176,035,155.96	100,807,437.96
长期投资	6,083,692.58	6,503,548.97	7,363,056.72	-
固定资产合计	122,330,246.16	130,616,875.99	133,632,488.86	131,096,046.43
无形资产	61,325,960.01	47,398,089.00	28,440,080.83	23,728,050.05
资产总计	1,787,636,742.90	1,568,372,663.06	1,226,046,484.96	1,144,533,044.11
所有者权益合计	1,267,856,621.83	1,203,979,454.26	786,296,815.16	724,895,117.28
实收资本	291,939,213.00	243,282,678.00	-	-
营业利润	73,009,559.39	57,604,267.44	76,425,654.94	63,352,459.62
投资收益	11,091,965.50	3,469,926.95	15,589,808.61	-
补贴收入	16,485,561.80	12,352,424.66	7,145,392.00	
营业外收入	15,139,242.09	15,016,573.97	9,153,846.40	16,649,844.32
利润总额	87,912,231.79	72,446,574.33	85,463,172.60	79,904,615.66

5、企业负债情况分析

表 4-18 负债情况分析（单位：元）

项目	2015	2014	2013	2012
流动资产合计	1,409,050,252.37	1,255,731,649.25	925,556,125.47	843,902,414.69
应收帐款净额	189,358,992.68	268,259,344.63	193,195,934.37	165,096,073.28

流动负债合计	514,986,777.13	360,495,046.05	436,865,783.81	416,906,377.21
应付帐款	336,629,385.75	237,944,496.21	280,498,593.84	233,842,785.28
负债合计	519,780,121.07	364,393,208.80	439,749,669.80	419,637,926.83

6、企业运营费用及成本情况分析

表 4-19 运营费用及成本情况分析（单位：元）

项目	2015	2014	2013	2012
产品销售收入	882,037,006.51	794,848,110.65	781,300,863.63	660,944,646.11
产品销售成本	698,925,412.69	617,110,861.08	622,083,114.78	502,981,955.42
营业税金及附加	10,327,962.04	11,844,688.15	13,777,934.21	11,925,936.09
产品销售费用	28,849,368.24	26,300,600.00	26,193,900.00	25,510,500.00
管理费用	82,995,569.60	68,001,000.00	63,680,500.00	51,587,600.00
财务费用	-4,567,987.85	-921900	-2784400	-2979400
应交所得税	13,057,550.12	11,744,100.00	11,568,200.00	12,335,600.00

7、企业工业中间投入及现金流

表 4-20 业中间投入及现金流分析（单位：元）

项目 (经营活动产生)	2015	2014	2013	2012
现金流入	1,247,551,605.30	892,777,452.71	965,425,548.93	687,758,776.74
现金流出	1,123,623,430.86	901,870,039.13	910,555,937.27	646,756,348.27
现金流入	515,360,947.71	571,804,034.62	284,755.45	24,208,949.22
现金流出	446,281,195.22	715,106,309.93	39,849,319.84	46,451,889.34
现金流入	23,581,044.12	374,719,048.93	14,853,593.19	13,540,267.59
现金流出	23,151,568.39	21,634,502.14	18,786,470.94	20,313,487.56

8、其他事项说明

安徽皖通科技股份有限公司（本节简称“公司”）因筹划重大事项，公司股票自 2014 年 11 月 10 日开市起停牌；鉴于公司筹划的重大事项构成重大资产重组事项，公司于 2014 年 11 月 26 日刊登了《安徽皖通科技股份有限公司重大资产重组的停牌公告》，公司股票自 2014 年 11 月 26 日开市起继续停牌；2014 年 12 月 1 日公司召开第三

届董事会 2014 年第一次临时会议，审议通过了《关于公司筹划重大资产重组事项的议案》，同意公司筹划重大资产重组事项；2014 年 12 月 3 日、12 月 10 日、12 月 17 日、12 月 24 日、12 月 26 日公司分别发布了《安徽皖通科技股份有限公司重大资产重组停牌进展公告》和《安徽皖通科技股份有限公司重大资产重组进展暨延期复牌公告》；2015 年 1 月 6 日、1 月 13 日、1 月 20 日、1 月 27 日、2 月 3 日、2 月 10 日、2 月 17 日，公司分别发布了《安徽皖通科技股份有限公司重大资产重组停牌进展公告》；2015 年 2 月 25 日，公司发布了《安徽皖通科技股份有限公司重大资产重组继续延期复牌公告》；2015 年 3 月 4 日、3 月 11 日、3 月 18 日，公司分别发布了《安徽皖通科技股份有限公司重大资产重组停牌进展公告》；2015 年 3 月 25 日公司发布了《安徽皖通科技股份有限公司关于终止筹划重大资产重组事项暨股票复牌的公告》。

（表 4-11 至表 4-20 数据来源：安徽皖通科技股份有限公司 2012-2015 年年度报告）

4.3.3 福建新大陆电脑股份有限公司

1、企业基本情况

福建新大陆电脑股份有限公司(以下简称“新大陆”),成立于 1994 年 4 月,2000 年 8 月新大陆在深圳证券交易所上市,股票代码 000997。主要从事交通信息化建设领域系统集成、应用软件开发、运行维护服务的高新技术企业。

新大陆公司面向行业基于网络,提供专业化的信息识别、电子支付、移动通信支撑、高速公路信息化的服务和产品。新大陆公司在国内北京、湖北和上海均成立有子公司;同时产品开始进入北美、欧洲、北亚、中东和非洲等海外市场。2003 年投资参股了德国 JQG 石英股

份有限公司，并于 2008 年开始，先后在美国投资设立了新大陆北美公司、在荷兰投资设立了新大陆欧洲公司、在台湾投资设立了台湾新大陆公司。

新大陆拥有“信息产业部系统集成一级资质”、“国家信息产业部系统集成二级资质”、“国家保密局涉及国家秘密的计算机信息系统集成资质”等多项资质，获得 UKAS（英国皇家认可委员会）ISO9001 质量体系认证和 ISO9001：2000 质量管理体系认证。

表 4-21 企业基本情况分析

单位名称	福建新大陆电脑股份有限公司
法定代表人（负责人）	胡钢
注册地(省、自治区、直辖市)	福建省
电话号码	0591-83979997
分机号	-
传真号码	0591-839799975
邮编	350015
电子邮箱	newlandzq@newlandcomputer.com
网址	http://www.newlandcomputer.com/
主要业务活动（或主要产品）1	信息识别业务
主要业务活动（或主要产品）2	电子支付业务
主要业务活动（或主要产品）3	行业信息化业务
成立时间	1994 年 4 月

2、企业主要业务构成分析

表 4-22 营业收入分析（单位：元）

	2015	2014	2013	2012
营业收入				
分行业				
制造业	1,319,824,496.57	984,439,211.05	762,291,916.25	547,949,462.08
服务业	1,022,513,749.83	651,410,266.12	669,528,351.32	792,544,080.84

房地产	692,698,587.06	587,743,332.36	421,831,226.00	-
其他	10,238,520.36	11,863,400.64	-	-
分产品				
电子支付产品及信息识读产品	1,319,824,496.57	984,439,211.05	762,291,916.25	547,949,462.08
行业应用与软件开发及服务	1,022,513,749.83	651,410,266.12	669,528,351.32	792,544,080.84
房地产	692,698,587.06	587,743,332.36	421,831,226.00	-
其他	10,238,520.36	11,863,400.64	-	-
分地区				
国内	2,857,320,528.47	2,096,904,455.35	1,804,132,023.12	1,296,127,084.17
国外	187,954,825.35	138,551,754.82	49,519,470.45	44,366,458.75

表 4-23 营业成本分析（单位：元）

	2015	2014	2013	2012
营业收入				
分行业				
制造业	955,952,956.96	680,371,638.34	539,709,637.34	398,104,880.11
服务业	601,906,925.23	344,086,259.25	376,325,660.26	489,063,708.05
房地产	338,012,380.65	306,897,201.44	197,242,962.53	-
其他	3,337,806.51	3,535,180.15	-	-
分产品				
电子支付产品及信息识读产品	955,952,956.96	680,371,638.34	539,709,637.34	398,104,880.11
行业应用与软件开发及服务	601,906,925.23	344,086,259.25	376,325,660.26	489,063,708.05
房地产	338,012,380.65	306,897,201.44	197,242,962.53	-
其他	3,337,806.51	3,535,180.15	-	-

分地区				
国内	1,767,796,893.67	1,248,686,979.66	1,087,850,379.20	854,082,908.19
国外	128,075,369.17	82,668,119.37	25,427,880.93	33,085,679.97

表 4-24 营业毛利率分析

	2015	2014	2013	2012
毛利率				
分行业				
制造业	27.57%	30.89%	29.2%	27.35%
服务业	41.13%	47.17%	43.79%	38.29%
房地产	51.20%	47.78%	53.24%	-
分产品				
电子支付产品及 信息识读产品	27.57%	30.89%	29.2%	27.35%
行业应用与软件 开发及服务	41.13%	47.17%	43.79%	38.29%
房地产	51.20%	47.78%	53.24%	-
分地区				
国内	38.13%	40.45%	29.2%	34.11%
国外	31.86%	40.34%	43.79%	25.43%

3、企业经营情况分析

表 4-25 经营情况分析（单位：元）

	2015	2014	2013	2012
全部职工	3916	3656	2732	2625
存货	1,658,784,923.18	1,558,076,304.86	1,708,954,690.0 2	1,365,769,853.7 7
长期投资	73,997,416.36	99,602,353.01	92,629,452.47	177,223,723.21
固定资产合计	148,694,555.48	160,412,355.16	176,417,679.42	160,131,385.96
无形资产	31,588,292.06	26,896,698.35	25,968,683.62	24,415,404.41
资产总计	4,797,901,746.57	3,711,781,545.32	3,693,720,906.6 8	2,983,395,637.2 7
所有者权益合 计	2,312,807,435.00	1,842,537,263.83	1,701,058,183.2 6	1,509,632,493.7 8

营业利润	418,033,833.78	341,039,477.53	256,954,845.91	66,941,782.18
投资收益	27,642,992.04	9,014,311.26	-12,810,245.40	8,476,404.06
补贴收入	-	-	30,037,645.86	29,428,133.18
营业外收入	39,874,079.80	27,559,081.00	33,035,562.63	33,300,155.87
利润总额	456,849,868.74	368,084,335.21	289,504,547.32	99,630,990.46

4、企业负债情况分析

表 4-26 负债情况分析（单位：元）

项目	2015	2014	2013	2012
流动资产合计	4,141,815,630.50	3,140,856,641.66	3,318,121,8556.83	2,541,656,366.98
应收帐款净额	657,964,376.56	463,223,816.46	369,929,888.03	288,913,658.08
流动负债合计	2,482,033,664.84	1,869,244,281.49	1,827,663,723.42	987,969,143.49
应付帐款	743,753,657.38	452,347,750.01	596,811,091.71	421,203,277.15
负债合计	2,485,094,311.57	1,869,244,281.49	1,992,662,723.42	1,473,763,143.49

5、企业运营费用及成本情况分析

表 4-27 运营费用及成本情况分析（单位：元）

项目	2015	2014	2013	2012
营业收入	3,045,275,353.82	2,235,456,210.17	1,859,822,975.71	1,345,648,541.09
营业成本	2,654,884,512.08	1,903,431,043.90	1,115,207,608.17	888,800,047.48
营业税金及附加	165,136,812.32	106,273,527.25	69,198,394.45	29,017,038.92
销售费用	148,371,095.63	124,460,838.12	118,394,909.44	119,180,736.50
管理费用	413,676,075.85	329,799,286.32	281,488,840.08	224,923,950.92
财务费用	9,077,025.69	-3,227,733.60	-4,942,986.47	4,012,609.33
应交所得税	87,884,103.32	64,987,377.30	46,783,379.76	9,427,299.31

6、企业工业中间投入及现金流

表 4-28 业中间投入及现金流分析（单位：元）

项目	2015	2014	2013	2012
经营活动产生的 现金流入	3,552,899,987.51	2,315,496,378.8	2,455,038,591.5	1,691,803,460.8
经营活动产生的 现金流出	2,752,594,788.04	1,999,074,411.4	1,992,357,783.6	1,526,214,774.5

经营活动产生的 现金流量净额	800,305,199.47	316,421,967.43	462,680,807.92	165,588,686.35
投资活动产生的 现金流入	1,380,718,470.34	796,637,486.81	521,224,448.39	274,946,094.91
投资活动产生的 现金流出	1,798,561,895.45	1,060,863,091.1 7	756,024,546.02	162,291,666.87
投资活动产生的 现金流量净额	-417,843,425.11	-264,225,604.36	-234,800,097.63	112,654,428.04
筹资活动产生的 现金流入	462,028,461.16	787,640,390.79	141,371,164.67	378,420,313.85
筹资活动产生的 现金流出	688,638,950.23	972,596,815.20	342,320,483.90	410,668,037.44
筹资活动产生的 现金流量净额	-226,610,489.07	-184,956,424.41	-200,949,319.23	-32,247,723.59
现金及现金等价 物净增加额	150,723,478.50	-132,502,885.02	26,629,553.25	245,664,780.39

（表 4-21 至表 4-28 数据来源：福建新大陆电脑股份有限公司 2012-2014 年年度报告）

4.3.4 中海网络科技股份有限公司

1、企业基本情况

中海网络科技股份有限公司（原上海交技发展股份有限公司，以下简称“中海科技”）成立于 2001 年 1 月，是经交通部和国家经贸委批准，由交通部上海船舶运输科学研究所为主发起设立的股份制高新技术企业，2011 年 8 月 16 日，正式更名为中海网络科技股份有限公司。2010 年 5 月 6 日公司在深圳证券交易所挂牌上市，证券代码为 002401。

中海科技主要从事智能交通系统、工业自动化、交通信息化等领域的软、硬件开发、销售、服务和系统集成，承揽相关工程项目的设计、施工和工程承包，智能交通业务涉及的领域包括高速公路智能交通系统、城市智能交通系统、轨道交通监控系统等。客户遍及全国二

十个省、自治区和直辖市。

中海科技持有住房和城乡建设部（原国家建设部）颁发的《公路交通工程专业承包通信、监控、收费综合系统工程资质证书》、工业和信息化部颁发的《计算机信息系统集成壹级资质证书》、中国安全防范产品行业协会颁发的《安防工程企业资质证书》；并已通过 ISO9001 质量体系认证和 CMMI3 国际软件成熟度认证，获得国家高新技术企业、上海市软件企业、上海市科技“小巨人”企业称号。

表 4-29 企业基本情况分析

单位名称	中海网络科技股份有限公司
法定代表人（负责人）	周群
注册地(省、自治区、直辖市)	上海市
电话号码	021-58211308
分机号	-
传真号码	021-58210704
邮编	200135
电子邮箱	dsh@cshippingnt.com
网址	www.cshippingnt.com
主要业务活动（或主要产品）1	智能交通和交通信息化
主要业务活动（或主要产品）2	航运信息化
主要业务活动（或主要产品）3	工业和港航自动化
成立时间	2001 年 01 月 15 日

表 4-30 2015 年主要资产重大变化情况

主要资产	重大变化说明
股权资产	2015年1月5日，公司发布关于吸收中海信息的债权人公告，公司在上海联合产权交易所办理了产权交易登记手续。2015 年 1 月 6 日，公司使用募集资金向控股股东上海船舶运输科学研究所支付对价 5,158.12 万元，吸收合并船研所全资子公司中海信息系统有限公司。合并日确定为2015年1月1日。由于公司和中海信息在合并前后受同一方最终控制，即中国海运（集团）总公司，此交易属于同一控制下的企业合并交易。

2、主要销售客户和主要供应商情况

表 4-31 2015 年公司前 5 大客户资料（单位：元）

序号	客户名称	销售额（元）	占年度销售总额比例
1	第一名	30,936,419.33	4.75%
2	第二名	30,383,357.94	4.67%
3	第三名	26,148,248.55	4.02%
4	第四名	23,611,928.76	3.63%
5	第五名	23,160,438.10	3.56%
合计	--	134,240,392.68	20.63%

表 4-32 2015 年公司主要供应商情况（单位：元）

序号	供应商名称	采购额（元）	占年度采购总额比例
合计	前五名供应商	76,659,499.62	11.95%

3、企业主要业务构成分析

表 4-33 营业收入分析（单位：元）

	2015	2014	2013	2012
营业收入				
分行业				
计算机应用服务业	650,567,189.27	655,757,140.52	549,829,956.05	499,090,330.97
分产品				
智能交通系统集成	505,593,838.69	517,438,213.55	517,117,910.01	470,362,582.58
交通航运信息化及技术服务	114,172,209.12	107,551,425.95	2,639,829.43	-
工业自动化设备销售	30,801,141.46	30,767,501.02	30,072,216.61	28,727,748.39
分地区				
西南地区	268,702,607.77	349,665,542.27	428,720,813.12	296,883,677.70
华东地区	284,783,286.81	197,098,621.90	78,081,065.45	80,792,945.86
西北地区	67,318,297.51	93,471,844.97	28,169,598.43	81,622,563.86
东北地区	18,941,516.72	-	-	-
华北地区	2,595,724.24	9,754,037.60	8,172,288.85	28,830,943.99
华南地区	7,379,602.37	9,754,037.60	6,586,190.20	10,910,199.56

华中地区	846,153.85	5,574,225.78	100,000.00	50,000.00
------	------------	--------------	------------	-----------

表 4-34 营业成本分析（单位：元）

	2015	2014	2013	2012
营业成本				
分行业				
计算机应用服务业	512,253,587.39	534,728,451.94	441,349,325.24	408,197,407.94
分产品				
智能交通系统集成	414,442,980.98	428,276,244.83	416,140,067.01	385,651,636.42
交通航运信息化及技术服务	512,253,587.39	534,728,451.94	1,771,378.55	-
工业自动化设备销售	23,639,655.91	23,866,990.60	23,437,879.68	22,545,771.52
分地区				
西南地区	220,636,676.80	283,777,048.60	349,451,239.51	246,064,506.59
华东地区	208,037,348.12	156,738,784.53	60,581,602.21	64,093,731.03
西北地区	59,265,749.09	83,646,965.30	22,816,052.05	65,759,894.96
东北地区	15,933,013.02	-	-	-
华北地区	2,735,416.51	7,132,954.98	3,880,683.93	21,716,147.34
华南地区	4,986,321.09	3,425,188.53	4,619,747.54	10,279,435.92
华中地区	659,062.76	7,510.00		283,692.10

表 4-35 营业毛利率分析

	2015	2014	2013	2012
营业毛利率				
分行业				
计算机应用服务业	21.26%	17.84%	19.73%	18.21%
分产品				
智能交通系统集成	18.03%	17.23%	19.53%	18.01%
交通航运信息	35.04%	45.82%	32.90%	-

化 及技术服务				
工业自动化设 备销售	-	22.43%	22.06%	21.52%
分地区				
西南地区	17.89%	18.84%	18.49%	17.12%
华东地区	26.95%	19.06%	22.41%	20.67%
西北地区	11.96%	10.51%	19.00%	19.43%
华北地区	-	26.87%	52.51%	24.68%
华南地区	-	38.55%	29.86%	5.78%
华中地区	-	96.11%	100%	-467.38%

4、企业经营情况分析

表 4-36 经营情况分析（单位：元）

	2015	2014	2013	2012
全部职工	433	348	353	264
存货	142,231,256.03	72,054,033.98	72,987,533.81	42,244,028.64
长期投资	4,884,433.09	9,383,590.52	-	2,865,290.65
固定资产合计	56,864,171.19	63,874,819.54	33,291,382.75	27,274,941.22
累计折旧	119,839,569.69	109,970,840.11	23,245,885.99	19,107,319.26
无形资产	5,295,480.16	6,684,877.64	7,974,433.41	9,232,589.30
资产总计	1,215,374,142.68	1,132,176,955.97	951,412,971.64	810,243,741.85
所有者权益合计	715,726,598.73	725,906,143.82	622,873,879.20	581,831,888.90
实收资本	303,240,000.00	303,240,000.00	202,160,000.00	202,160,000.00
营业利润	57,763,651.56	53,847,863.88	62,308,338.94	53,166,812.49
投资收益	-4,499,157.43	-616,409.48	222,747.20	1,612,932.31
补贴收入	2,309,256.00	3,539,710.50	1,111,646.00	440,000.00
营业外收入	2,398,890.87	4,522,179.76	1,170,977.50	441,465.33
利润总额	68,115,797.88	62,520,537.44	58,028,671.34	53,550,945.32

5、企业负债情况分析

表 4-37 负债情况分析（单位：元）

项目	2015	2014	2013	2012
流动资产合计	1,079,481,038.14	763,619,278.69	693,643,141.98	763,935,539.70

应收帐款净额	125,716,716.79	122,827,528.03	115,683,409.36	139,164,638.38
流动负债合计	499,614,131.87	406,237,400.07	328,505,680.36	228,411,852.95
应付帐款	216,172,316.69	242,283,739.48	173,947,676.57	135,335,561.38
负债合计	499,647,543.95	406,270,812.15	328,539,092.44	228,411,852.95

6、企业运营费用及成本情况分析

表 4-38 运营费用及成本情况分析（单位：元）

项目	2015	2014	2013	2012
营业收入	650,567,189.27	656,091,129.47	549,994,136.92	502,553,636.15
营业成本	580,206,335.03	597,281,463.38	487,908,545.18	450,999,755.97
销售费用	7,016,574.08	6,630,586.39	6,631,059.05	5,570,075.38
营业税金及附加	13,980,299.52	15,557,344.01	15,257,363.81	15,657,643.96
管理费用	61,127,176.32	63,543,271.17	37,670,516.38	26,126,880.09
财务费用	-18,513,582.59	-22,378,064.18	-12,087,394.85	-11,049,804.00
应交所得税	10,352,146.32	8,672,673.56	9,487,726.37	8,009,873.45

7、企业工业中间投入及现金流

表 4-39 业中间投入及现金流分析（单位：元）

项目	2015	2014	2013	2012
经营活动产生的现金流入	970,681,686.38	640,374,840.83	698,199,475.30	474,771,606.54
经营活动产生的现金流出	800,889,886.61	633,949,934.40	743,236,411.47	434,630,909.22
经营活动产生的现金流量净额	169,791,799.77	6,424,906.43	-45,036,936.17	40,140,697.32
投资活动产生的现金流入	176,840.41	243,177.27	4,473,161.91	1,835,000.00
投资活动产生的现金流出	20,178,760.04	45,501,084.49	31,002,636.88	4,993,581.80
投资活动产生的现金流量净额	-20,001,919.63	-45,257,907.22	-26,529,474.97	-3,158,581.80
筹资活动产生的现金流入	-	45,310,000.00	-	-

筹资活动产生的现金流出	73,961,253.23	80,844,982.05	11,126,484.78	10,640,000.00
筹资活动产生的现金流量净额	-73,961,253.23	-35,534,982.05	-11,126,484.78	-10,640,000.00
现金及现金等价物净增加额	75,875,785.17	-74,367,982.84	-82,692,895.92	26,342,115.52

(表 4-29 至表 4-39 数据来源: 中海网络科技股份有限公司 2012-2015 年年度报告)

5.中国高速公路智能交通行业发展趋势与前景分析

5.1 中国高速公路智能交通行业发展趋势分析

5.1.1 中国高速公路智能交通的未来发展趋势

1、高速公路智能交通行业的发展趋势

高速公路是一个国家现代化水平的重要标志之一，而高速公路信息化建设则是实现高速公路现代化的重要支撑。从全球范围来看，各国在交通信息化方面的做法不一。但是总体来看，都是利用现代信息技术对传统交通行业的运作模式进行改造，增加公路的机动性，提高运营效率；通过加大路网的通行能力提高设施使用效率，调控交通需求，由此提高汽车运输的生产效率和经济效益。

我国高速公路建设的快速发展，推动高速公路信息化产业茁壮成长，其经历了从无到有、由小到大、由弱到强的发展过程，为加速我国高速公路现代化进程做出了巨大贡献。当前及今后一段时间，将是我国经济高速发展、全面建设和谐社会的关键期，因此迫切需要建设更为发达完善的高速公路信息网络，满足经济发展和人民群众便捷出行的需要。

近年来，在国民经济高速发展的背景下，我国高速公路通车里程和建设规模持续扩大，在加强建设的同时，更要重视对高速公路存量资产的养护和维修，实现高速公路建设向“建养并举”方向发展。伴随人民生活水平的不断提高，私人汽车保有量快速增长，迫切需要丰富高速公路服务内涵，以满足人民群众便捷安全舒适出行的需要，促进高速公路向服务化方向发展。此外，信息技术、互联网技术、GPS、

GIS、车联网、无人驾驶等新技术的涌现和广泛应用，推动高速公路信息化领域向智能化方向发展，以高速公路综合信息系统为代表的智能交通系统已成为高速公路发展的重点和全球公认的发展方向。

新业务的发展、新需求的出现和新技术的应用，必将推动我国高速公路信息化产业的腾飞，使我国高速公路信息化行业迎来更为辉煌的黄金发展时期。

2、高速公路智能交通建设发展趋势

1) 技术创新加速高速公路智能化升级换代

当今时代，信息技术日新月异，计算机技术、电子技术、网络技术、通讯技术、视频检测技术、数字图像技术、节能技术、GPS 技术、GIS 技术的更新和推广应用速度非常之快。因此，高速公路信息系统应集成最先进、最实用的新技术，根据高速公路发展新趋势和新需求，不断完善、提高系统功能和技术水平，实现新一轮系统升级，为客户提高管理效益，提供强大的技术保障。

近年来，在高速公路区域联网乃至全国联网加速发展的背景下，高速公路迫切需要将不停车收费系统、多路径识别系统、电子支付系统、计重收费系统、信息服务系统、养护管理系统、智能决策分析系统集成，提升高速公路信息化水平和运行效率。

2) 迫切需要专业化的高速公路信息系统运行维护服务

大规模高速公路信息化建设之后，接踵而来的就是存量巨大的高速公路信息系统日常技术维护、设备养护及升级改造。

高速公路机电系统具有系统结构复杂、技术含量高、设备造价高、配件种类繁多的特点。随着集成商缺陷责任期和产品质保期的结束，整个系统的日常维护将全部交由高速公路运营单位来完成。如何

对这些设备进行预防性保养、定期检测，迅速判断故障并及时维修，提高设备的完好性和利用率，保证机电系统 365 天全天候 24 小时正常运行，是摆在高速公路管理单位面前迫切需要解决的问题。然而由于高速公路信息系统设备地域跨度大、产品门类多，而且多在野外运行，所以给日常的维护工作带来很大的难度。

目前，全国许多高速公路运营管理单位花费了大量经费、采购大批专业维修养护设备、组建专门的维护队伍，参与到信息系统设备日常保养和维修当中来。但在实际管理过程中，由于这些机电设备并不是时时都需要维护和维修，造成了许多昂贵的专业维修设备长期闲置浪费、综合利用率低和技术人员工作效率低的局面，再加之机电设备维修环节复杂，涉及知识面广泛，各运营管理单位也难于在短时间内培养出优秀的专业技术人才，从而形成现阶段很多高速公路机电维护管理仍停留在“应急抢险”的初级水平。对于高端设备的养护和维修，仅靠本单位的维修力量也难以胜任，仍然要依靠专业的厂商来完成。

对于客户不集中地区，厂商很难在当地为某个单一用户建立维修机构，因此，往往需要异地人员派遣，不仅增加了差旅成本等管理费用的支出，而且维修不及时，设备经常带病运行，影响正常使用，潜在的安全隐患增加，成为制约机电系统运行效率进一步提高的主要原因。

鉴于此，在交通运输部大力推行“加强养护管理、建养并举”的要求下，迫切需要专业化的企业提供运行维护服务，扩充整合现有维护资源，构建开放共享和高水平的“机电运行维护平台”。

这种运营模式称为服务外包业务模式，能够实现专业服务企业和高速公路企业的“双赢”发展：一方面可以使高速公路企业节省大量的

人员开支和设备维护成本，有效降低维修费用，提高设备使用率，延长设备使用寿命，提高高速公路运营管理单位的经济效益；另一方面，对于建设高速公路信息系统运行维护平台的企业来说，通过该平台的有效运行，企业可以持续为用户提供后续的技术服务，建立全新的“服务贴近用户”新模式，培育和提升企业持续盈利的能力。

3) 智能交通系统要适应高速公路职能向现代服务型的转变

美国在“9.11”后建立了“5.11”出行服务系统；日本、德国、荷兰等国也都针对各自国家的实际情况，建立了统一的网络中心，为出行者提供实时有效的路况信息、气象信息、突发事件信息、施工养护信息，极大方便了公众出行。

高速公路信息化的发展要求通过信息系统建立高效的高速公路客户服务体系，提供统一的对外服务窗口，为社会提供及时丰富的路况信息、养护封道信息、出行信息、沿线服务信息、气象信息、事故救援服务、投诉服务等，使出行更加方便快捷；构建统一的调度及应急指挥中心，实现联合分级监控及联动救援，小事故应急指挥在路段解决、大型事故应急指挥在省级解决、特殊或特大型事故及天气灾害在区域或国家级指挥中心解决的目标；建设电子支付系统，实现不停车收费等，解决收费道路上的交通拥挤，提高收费站道口的通行能力；以上将成为高速公路信息化发展的主要方向，也是高速公路企业提高服务水平的有效手段。

4) 智能交通系统要提高在灾害应急处置中的作用

在 2008 年初全国大范围雨雪灾害处理过程中，高速公路已有的信息系统发挥了重要作用，不仅及时上传了现场各种有效的图像资料，也将各级政府和领导的决策内容及时下达到一线指挥路段，为最终战

胜这场突发自然灾害提供了必要的技术保障。

但从有效应对突发事件的要求来看，还存在许多不足，如：监控系统覆盖范围有限，无法及时了解高速公路全路段和周边环境情况；相邻省份道路通行状况信息没有共享；由于信息系统建设标准不统一，无法与公安、航空、水运系统实现信息实时传递和互通等问题。

因此，高速公路信息系统需要建设一个功能齐全、反应灵敏、运转高效的突发事件应急处理子系统，实现网络通讯、地理信息、应急联动、专题应急和决策支持等功能，充分发挥应急处置中系统的联动性和一致性。并应在整合的基础上建设各级跨系统、跨机构的协作群体，通过标准的规范和信息系统接口统一规划，将高速公路信息系统的数据库与公安、消防、急救、交警、防洪、防火、防震、防空、公共事业、领导公开电话等领域的各个应急分系统进行有效集成和融合，形成社会应急联动系统，这样在应对突发事件时能够统一指挥调度、协同处理。

5) 智能交通系统要向现代化立体交通运输体系扩展

我国经过 20 年的经济快速发展，实现了现代化立体运输体系。各种交通运输方式彼此连接，相互渗透，彼此融合，已经逐渐形成了统一的整体。

高速公路信息系统在初步完成对高速公路业务有效管理的基础上，加快高速公路管理信息化和智能化步伐，大力推进信息技术在指挥调度、交通流量控制等方面的开发应用，用信息化带动产业改造和升级，实现交通信息数字化、交通建设和运营信息化、交通管理和决策智能化、交通安全效益最优化。

为配合国家大交通、大服务方向的贯彻落实，高速公路信息系统

应当与时俱进，打破传统行业边界，实现面向立体化交通行业管理对象的整体流程化、立体化管理，体现智能、高效、便捷原则，促进决策模式、管理手段、服务方式的创新以及业务流程的优化与再造。

5.1.2 中国高速公路智能交通重点技术的发展趋势

1、不停车电子收费技术（ETC）

目前 ETC 产品主要应用于高速公路及道桥收费系统，未来 ETC 在城市智能交通领域将有广阔的市场前景。

1) ETC 在高速公路及道桥收费系统方面的发展前景

2014 年 4 月 17 日，交通运输部成立全国高速公路电子不停车收费联网管理委员会，协调全国电子不停车收费系统联网运营管理工作，并正式下发通知，启动了全国高速公路 ETC（电子不停车收费系统）联网工作，截止 2015 年年底基本实现全国 ETC 联网，主线收费站 ETC 覆盖率达到 100%。

2) ETC 在城市智能交通系统建设领域的发展前景

①ETC 在治理城市拥堵方面的应用前景

随着城市机动车辆的增多，现有的城市交通系统已经不能满足道路畅通的需求，在很多汽车保有量高的城市，交通拥堵已经成为一个难题。各地都在围绕智能交通建设为主题，通过信息化管理手段改善城市交通拥堵问题。截至 2014 年年底，我国机动车保有量达 2.64 亿辆，其中汽车 1.54 亿辆，私家小汽车出行率高达 33%。我国大多省会城市及沿海发达城市都面临着日益严重的交通拥堵问题，自由流解决道路拥堵问题的模式有望在全国推广实施。

(数据来源：中华人民共和国国家统计局)

为解决城市道路拥堵以及城市道路收费问题，全国各地政府部门

开始规划城市车辆自由流方案。中共北京市委 2010 年召开十届八次全会，会议审议通过了《中共北京市委关于制定北京市国民经济和社会发展的第十二个五年规划的建议》，该文件强调：抓紧出台、抓紧落实治理交通拥堵方案，其中采用自由流收费是缓解城市拥堵的方案之一，要求条件成熟时择机推出。国务院责成北京市抓紧落实该方案，北京市交通拥堵收费已进入技术准备阶段。北京市 2010 年年底出台的“治堵方案”中提出，“研究重点拥堵路段或区域交通拥堵收费，择机实施”。北京市交通委员会表示，交通拥堵收费管理系统前期研究已纳入 2012 年第一批 6 项智能交通示范重大需求，将邀请中关村相关企业和科研单位参与研发。北京如采用自由流解决道路拥堵问题，在全国将会起到极大的示范作用。

因此，随着 ETC 产品在解决城市拥堵方面的广泛使用，ETC 产品的市场需求将极大扩展。

②ETC 在智能停车场建设方面的应用前景

在城市繁华地段，经常可以见到由于停车场卡口拥堵，而造成整条街道的拥堵的情况。

部分司机不停的在各个停车场之间无效行驶，就是为了寻找有效的停车位，在无效行车过程中，造成路面车辆过多，从而形成城市交通拥堵。停车收费以及寻找有效停车场已经成为影响城市交通的重要因素。实现交通诱导系统以及不停车收费系统二者的有机结合，就可以帮助司机快速找到有效停车场并实现快速停车。从而减少车辆在公共路面停留时间，提高城市道路使用效率。

智能停车场将会成为城市智能交通的重要组成部分，智能停车场的建设需要大量采用 ETC 产品。因此，随着智能停车场建设步伐的

加快，对 ETC 产品的市场需求将不断加大。

2、视频监控系统技术

现代视频监控发展趋势是数字化、网络化、集成化、智能化、标准化，先进的视频监控技术不断渗透到各个行业，在不同行业形成了特色应用。

1) 数字高清化

数字高清化监控图像、控制及报警信息，可以利用高科技手段进行系统管理和图像处理。

2) 网络化

网络数字音视频服务器(DVS)、IP 摄像机、网络数字硬盘录像机(NVR)等，这些产品都是和网络应用紧密相关的，前端数字化带来的直接结果就是传输和后端应用的网络化，越来越多的系统强调网络应用，系统的网络化在某种程度上打破了监控区域和设备扩展的地域和数量界限。

3) 集成化

由不同厂家提供的防盗报警系统和视频监控系统实现基本的联动，集成平台软件通过串口、总线、网络等接口及软件技术，可以很好地将各种产品融合集成在一起。

4) 智能分析化

智能分析指计算机图像视觉分析技术，通过将场景中背景和目标分离进而分析并追踪在摄像机场景内出现的目标。用户可以根据的视频内容分析功能，通过在不同摄像机的场景中预设不同的报警规则，一旦目标在场景中出现了违反预定义规则的行为，系统会自动发出报警，监控工作站自动弹出报警信息并发出警示音，用户可以通过点击

报警信息，实现报警的场景重组并采取相关措施。

5) 标准化

视频压缩处理一般都遵循 MPEG2、MPEG4、H.264 等标准规范，音频压缩处理一般都遵循 G711、G723.1 等标准规范，云镜控制也有知名品牌厂家标准协议，更多标准的制定，有利于不同厂家的产品互联互通。

6) 流媒体监控技术

流媒体技术是采用流技术，把连续的影像和声音信息经过压缩处理，在网络上实施多媒体信息的实时传输和播放。经过压缩、复合后的多媒体数据，需要采用流媒体技术在网络上进行可靠的实时传输。流媒体实现的关键技术是用流式传输，把多媒体信息由音视频服务器向用户终端连续地实时传送。这种流式传输系统的多媒体信息数据经特定压缩方式被解析成压缩包，由流媒体服务器向用户终端顺序或实时传送，用户只需经过几秒的启动延时便可进行观看。

在大型联网监控系统中，往往需要采用流媒体传输、流媒体分发技术，来实现分布式的网络监控应用，避免并发流量产生的网络瓶颈。流媒体监控技术通过多项流媒体技术完成联网视频监控应用，通过有效的流媒体网管达到网络的合理利用，为大规模视频联网监控提供了坚实的技术保障。

3、交通出行和信息服务技术

随着通信技术、GIS 技术(地理信息系统)、3S 技术(遥感技术、地理信息系统、全球定位系统三种技术)和计算机技术的不断发展，交通信息的采集经历了从人工采集到单一的磁性检测器交通信息采集到多源的多种采集方式组合的交通信息采集的历史发展过程，同时

国内外对交通信息处理研究的逐步深入，统计分析技术、人工智能技术、数据融合技术、并行计算技术等逐步被应用于交通信息的处理中，使得交通信息的处理得到不断的发展和革新，更加满足 ITS 各子系统管理者、用户的需求。

4、合作式智能交通和自动驾驶

合作式智能交通、成为互联车辆是近年来国际智能交通界关注的重要方向，它将无线通信、传感器和智能计算等前沿技术综合应用于车辆和道路基础设施，通过车与车、车与路信息交互和共享，首先实现车辆运行的安全保障，其次实现绿色驾驶和交通信息服务，它是安全辅助驾驶、路径优化、低碳高效等多目标统一的新服务。发达国家在这个领域已经做了大量的实际道路测试，基本实现了产业化。值得一提的是在日本已经在全部高速公路上实现了高速无线数据通信的全覆盖，具备上述功能的车载终端已经销售了数十万台。

另外值得重视的方向是自动驾驶汽车，这虽然是从智能交通诞生起就在研究的领域，但是近几年的发展极为迅速，在高速公路和城市道路上的测试试验已经在发达国家普遍开展，自动驾驶汽车在无人干预的条件下自动运行几千公里的例子比比皆是。同时低速无人驾驶汽车在发达国家的开发和试验也接近实用，在特殊区域、开放道路、居民社区已经进行了大量运行试验，新出行模式的萌芽已经开始显现。

5.2 中国高速公路智能交通行业发展前景

高速公路智能交通行业与高速公路建设发展密切相关，高速公路智能交通行业的发展根本取决于高速公路行业的发展。当前和今后一段时期将是我国高速公路建设快速发展的扩张时期，新建高速公路规模和存量高速公路规模将持续扩大，这为我国高速公路智能交通产业

发展提供了极其广阔的发展空间。

1) 我国高速公路建设取得了重大成就，高速公路建设将进入新的时期

我国十多年里建成的高速公路，相当于发达国家半个世纪修建的里程数。中国高速公路的发展无论在规模上还是在速度上均取得了重大成就。2013 年 6 月 20 日，中华人民共和国国新办新闻发布厅举办了《国家公路网规划(2013 年-2030 年)》新闻发布会，家高速公路网按照“实现有效连接、提升通道能力、强化区际联系、优化路网衔接”的思路，保持原国家高速公路网规划总体框架基本不变，补充连接新增 20 万以上城镇人口城市、地级行政中心、重要港口和重要国际运输通道，在运输繁忙的通道上布设平行路线，增设区际、省际通道和重要城际通道，适当增加有效提高路网运输效率的联络线。

2) 当前和今后一段时期将是我国高速公路建设快速发展阶段，高速公路智能交通产业发展空间极其广阔

据 CCID（中国电子信息产业发展研究院）调查，高速公路信息化建设投资一般占整个基建工程投资额的 1%~5% 左右。随着主要城市周边、平原地区高速公路建设已基本完成，今后，高速公路建设工程将向山区和丘陵等恶劣地质条件地区发展，需要建设大量的桥梁和隧道，尤其是特大桥与特长隧道及隧道群，这将使高速公路基础建设和信息系统建设投入大幅提高。

3) 存量高速公路机电系统运行维护市场规模庞大且将逐步启动

我国现已建成的高速公路规模巨大，到 2014 年底已经达到 11.19 万公里，全国机电系统设备存量固定资产总额巨大，而且还将逐年递增，如此规模庞大的存量高速公路信息系统的运行维护仅仅依靠高速

公路运营单位自行承担既不现实也不经济，迫切需要第三方服务商能够为其提供日常技术维护和升级、硬件设备养护和维修等专业化运行维护外包服务。

电子信息产品的更新速度快，加之高速公路许多外场设备 24 小时在恶劣环境下连续运行，损耗率很高。近年来不停车收费、联网监控、交通信息服务等新系统持续涌现并逐步应用，在技术进步和市场需求的推动下，按照信息系统建设使用周期推算，高速公路信息系统应用 8 年后就需要对原系统进行相应的升级改造。

根据以上分析，存量高速公路信息系统运行维护市场的启动，规模效益将十分庞大。随着我国高速公路机电系统维护服务外包模式的逐步兴起，第三方运行维护服务企业将迎来良好的发展前景。

4) ETC 不停车电子收费技术应用有望获得更好的推进

2014 年 8 月 29 日，经国务院同意，发改委、交通运输部等八部委联合印发《关于促进智慧城市健康发展的指导意见》，到 2020 年，建成一批特色鲜明、集约、智能、绿色、低碳的智慧城市，聚集和辐射带动作用大幅增强，综合竞争优势明显提高，在保障和改善民生服务、创新社会管理、维护网络安全等方面取得显著成效。李克强总理提出制定“互联网+”行动计划，推动移动互联网、云计算、大数据、物联网等与现代制造业结合，促进电子商务、工业互联网和互联网金融健康发展，引导互联网企业拓展国际市场。互联网 + 加上 ETC 全国联网，将打造互联网 + 高速公路、互联网 + ETC 的新时代。

2014 年 12 月 31 日，交通运输部出台《关于全面深化交通运输改革的意见》。《意见》要求研究制定智慧交通发展框架。促进基础设施、信息系统等互联互通，实现 ETC、公共交通一卡通等全国联网。

推动交通运输行业数据的开放共享和安全应用，充分利用社会力量和市场机制推进智慧交通建设。完善交通运输科技创新体制机制，强化行业重大科技攻关和成果转化，推进新一代互联网、物联网、大数据、“北斗”卫星导航等技术装备在交通运输领域的应用。

2015 年 11 月 26 日交通运输部例行新闻发布会上，交通部办公厅副主任张晓冰表示，交通运输部将继续加强对全国 ETC 联网工程的管理。推进 ETC 密钥国产化升级，强化网络信息安全，加强技术创新研究，拓展 ETC 多领域应用。

2015 年 12 月 7 至 12 日，由交通运输部路网中心组织为期一周的全国 ETC 联网运营与服务工作推进会在江西南昌召开，来自全国 31 省市交通运输厅 ETC 联网中心和 ETC 发行方的负责同志、主要业务代表参加了会议。会上，交通运输部路网中心就全国 ETC 联网以来的运营、服务、技术和质量四个方面做了专题报告，针对各类存在的问题及下一步工作思路进行了阐述。会议通报了全国 ETC 网络安全和稳定运行、服务能力和服务水平、规章制度和标准规范、体制机制和下一步发展所面临的问题，要求全国各地要积极奉献宝贵经验，让从事 ETC 领域工作的各个机构实现资源共享。

ETC 全国联网的逐步实现，改变的不仅是高速公路的通行效率，高速公路服务与管理模式也正因此而改变。全国 ETC 联网推动了公路收费系统的全面升级和业务发展。由此形成的 ETC 清分结算平台，成为公路交通系统继路网管理平台之后的第二个实时部省信息共享平台，在提高收费系统运行效率的同时，也提升了收费公路的管理水平。同时，ETC 系统首次将公路信息终端延伸到了车辆，架起路与车之间的专用信息通道，实现人、车、路的信息交互，具备了运行信

息采集和个性化信息服务的基础，这使得路网管理有了全新的手段和平台，将极大地促进公路交通服务转型升级。

ETC 装载率和使用率都还有非常大的增长空间。从装载率上分析，根据国家统计局发布数据，目前国内民用汽车保有量约为 1.54 亿辆，安装 ETC 用户约为 3200 万，占比约为 21%，而日本早已达到约 70% 的 ETC 安装比例。从使用率上分析，目前非现金使用率约为 28%，而日本可达到 91%。因而，ETC 市场仍具有较大的潜力，对相关企 业而言充满了机遇。

未来 ETC 在智能交通领域将有广阔的市场前景，互联网与 ETC 技术相结合是未来发展趋势。一方面，各地都在围绕智能交通建设为主题，通过信息化管理手段改善城市交通拥堵问题，自由流解决道路拥堵问题的模式有望在全国推广实施。全国各地政府部门相继开始规划城市车辆自由流方案，自由流解决道路拥堵问题模式中的城市道路不停车电子收费系统与高速公路不停车电子收费系统类似，均需使用 ETC 产品。另一方面，ETC 在其他的应用前景十分可观。2016 年 4 月交通运输部在例行新闻发布会上明确了今后 ETC 的拓展应用，将加载加油、高速服务区购物，停车费支付等功能，探索 ETC 在城市公交、出租汽车、租赁汽车、道路客运、铁路客运等领域的广泛应用。

具体分析来看，停车业务是 ETC 未来发展一个非常重要的领域，在北京、重庆、太原等地，城市停车场已经开始试验 ETC 支付停车费的功能。原车厂内置 ETC 终端也是未来的发展契机，部分汽车生产厂家希望实现 ETC 系统原厂内置安装，由车辆向 ETC 装置内部供电。其次是移动支付和空中充值方面，已建并开通 ETC 系统的省份大多通过自营网点与代理网点相结合的方式提供客户服务，代理网点

主要以金融银行为主，传统网点运营模式中，用户办理 ETC 卡业务需要经历找网点、跑网点、排队办理等一系列流程，费时费力，给用户造成了极大的不便。实现空中充值、ETC 卡线上申办、OBU 线上销售、自助安装激活、线上维修预约、异地充值、异地维修、异地出行服务等技术也是未来发展的一个方向。

在市场规模增长方面，有相关分析认为，我国的 ETC 行业在 2012 年的市场规模仅为 5.39 亿元，2015 年已达到 13.22 亿元，年增长速度超过 30%。业内专家认为，预计未来几年，我国 ETC 行业仍将保持 30% 以上的速度增长。

总的来看，在 ETC 网络建设加快推进的大背景下，国家标准框架体系下的 ETC 技术与产品逐渐从成型走向成熟产业化，加之我国正鼓励更多的车主使用 ETC 方式通行，ETC 技术的应用有望获得更好的推进。因此，相关产业链上的企业将收益颇丰。

6.主要结论

6.1 高速公路智能交通系统行业发展环境

我国现有公路网中，超过 98% 的高速公路是依靠收费公路政策建成的，在国家专项税收和一般公共财政尚无力承担所有资金需求情况下，将继续坚持收费公路政策。中国智能交通行业具有巨大的发展潜力，智能交通系统已从探索进入到实际开发和应用阶段，且保持着高速的发展态势。我国智能交通行业发展已经进入一个新的时期，交通基础设施投资建设速度有所放缓，注重高速公路运营和管理成为发展主方向。国家大力发展智能交通建设，着力于综合交通运输体系深度融合，推进综合交通、智慧交通、绿色交通、平安交通建设，为市场提供了巨大的机遇，智能交通投资将持续增长。

相比于国外智能化和动态化的交通系统，中国智能交通整体发展水平明显不足。智能交通在欧美日等发达国家已得到广泛应用，根据相关调查研究表明，在美国公路交通建设中，智能交通的应用率达到 80% 以上。目前国内从事智能交通行业的企业主要集中在道路监控、高速公路收费、3S（GPS、GIS、RS）和系统集成环节，同时伴随着互联网产业的快速发展，涌现了如综合交通出行信息服务、物联网、车联网、电子车牌、ETC 电子不停车收费等一大批高兴技术企业。

此外，汽车保有量迅速增加，交通出行量大幅上升，使得巨大的行车需要与有限的交通基础设施之间的冲突进一步加剧。对公路交通的运营和管理带来巨大的要求和挑战，对智能交通行业和相关企业是一大发展机遇。

6.2 高速公路智能交通系统行业规模估算

根据对高速公路的新建、改扩建、系统升级改造和系统维护等投资测算，2012 至 2015 年全国高速公路机电系统市场规模总量分别达到约 201.63（亿元）、160.87（亿元）、152.35（亿元）、242.21（亿元）。

本次分析研究认为，全国高速公路智能交通市场总体规模主要由新建高速公路建设投资构成。2015 年为“十二五”规划末年，在相关建设规划和宏观政策的推动下，全国高速公路里程突破 12 万公里，高速公路新建里程明显增长，比 2014 年新增约 1.16 万公里。因此，高速公路智能交通系统市场得到大幅推动，总体市场规模明显回升，总体市场规模突破 240 亿。改扩建项目和系统升级改造维护项目在总体市场规模中所占比例较小，但随着汽车保有量和高速公路交通量连年明显增长，以及高速公路智能交通系统技术和设备不断更新，高速公路改扩建里程持续上涨，系统升级改造和维护需求明显增加，市场规模仍呈现逐年上升的趋势。

表 6-1 2012-2015 年全国高速公路智能交通系统市场规模估算

年份	新建项目 (亿元)	改扩建项目 (亿元)	系统升级改造投 资额(亿元)	投资合计 (亿元)
2012 年	187.16	5.32	9.15	201.63
2013 年	140.46	5.76	14.64	160.87
2014 年	134.97	6.80	10.58	152.35
2015 年	213.87	7.97	20.37	242.21

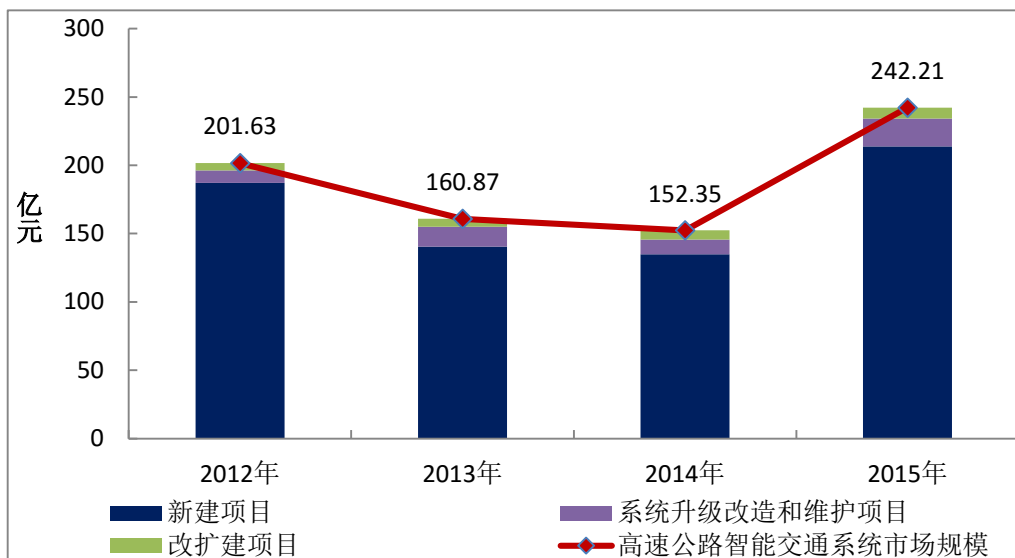


图 6-1 2012-2015 年全国高速公路智能交通系统市场规模估算

6.3 高速公路智能交通市场主要竞争企业

根据紫光股份有限公司、安徽皖通科技股份有限公司、福建新大陆电脑股份有限公司、中海网络科技股份有限公司 4 家智能交通领域上市企业的 2015 年年度报告公布数据，在主要业务营业收入、营业成本、利润总额、营业利润方面，除中海科技外，其他企业均有不同程度的增长。

在市场需求快速增长的带动下，以上企业在 2015 年度营业收入规模都在 5-14 亿人民币左右，整体的毛利率普遍达到了 10%~40% 的水平。2012 年至 2015 年，各企业营业收入和利润的较快增长，同时保持了相对较高毛利率水平，体现出企业正在不断强化自身的核心竞争力并享受行业不断升级的过程，在企业高增速的同时，行业体现出整体较为健康的竞争格局。

伴随中国高速公路智能交通的发展，高速公路智能交通建设企业在区域市场范围内快速成长，企业需要抓住市场机遇，大力开拓全国市场，抢占市场空间，不断扩大信息系统集成业务规模，同时积极进

行技术和产品创新，培育和发展本领域新兴业务，保持高速增长，以适应高速公路智能交通新的发展阶段。

6.4 高速公路智能交通行业发展趋势和前景

高速公路机电系统行业与高速公路建设发展密切相关，高速公路机电系统行业的发展根本取决于高速公路行业的发展。我国高速公路建设受国家政策导向和布局规划影响较大，2013 年至 2014 年相比 2012 年及之前，高速公路新建速度明显放缓；2015 年“十二五”末期，高速公路新建里程突破 1 万公里，全国高速公路总里程突破 12 万公里，综合国家对高速公路布局的相关规划和目前的实际建设情况，高速公路智能交通行业基本处于成长期的中后阶段。随着“十二五”的结束，“十三五”的到来，国家将对交通运输行业、高速公路建设作出新一轮的指示，未来一段时期，公路建设任务依然繁重，资金需求规模依然庞大，高速公路智能交通系统行业具有巨大发展潜力，未来 5 年将进入新的发展阶段。

未来 ETC 在智能交通领域将有广阔的市场前景，互联网与 ETC 技术相结合是未来发展趋势，ETC 装载率和使用率具有非常大的增长空间。在 ETC 网络建设加快推进的大背景下，国家标准框架体系下的 ETC 技术与产品逐渐从成型走向成熟产业化，加之我国正鼓励更多的车主使用 ETC 方式通行，ETC 技术的应用有望获得更好的推进，相关产业链上的企业将收益颇丰。

在国家对信息化建设的大力扶持下，智能化和信息化技术的不断发展，高速公路智能交通系统得到广泛应用。信息技术、互联网技术、GPS、GIS、车联网、无人驾驶等新技术的涌现和广泛应用，推动高速公路信息化领域向智能化方向发展，以高速公路综合信息系统为代

表的智能交通系统已成为高速公路发展的重点和全球公认的发展方向。高速公路智能交通建设仍将对相关企业行业充满强烈需求，智能交通市场潜能巨大，行业龙头型公司业绩有望提高，行业产值有进一步增长的空间，增速将主要取决于高速路建设进度和信息化投入程度。