

物联网工程研究丛书

# 面向物联网时代的车联网 研究与实践

何蔚 著



科学出版社

物联网工程研究丛书

# 面向物联网时代的车联网 研究与实践

何 蔚 著

科 学 出 版 社

北 京

## 内 容 简 介

本书较为全面地介绍车联网相关的基本概念、产生背景、支撑技术和发展趋势,对车联网的关键技术、行业应用与实践、产业化发展、未来与挑战以及典型应用案例等进行了深入的论述和讨论。本书图文并茂,在整体结构设计和构思上力争突出实用性 with 科普性。

本书可供物联网、车联网领域的工程技术人员阅读,也可作为相关行业的政府公务员、企业管理人员、项目管理人员等的参考书。

### 图书在版编目(CIP)数据

面向物联网时代的车联网研究与实践/何蔚著. —北京:科学出版社, 2013. 11

(物联网工程研究丛书)

ISBN 978-7-03-038729-2

I. ①面… II. ①何… III. ①互连网络-应用-汽车②智能技术-应用-汽车 IV. ①U469-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 229976 号

责任编辑:张 濮 王 哲 马晓晓/责任校对:朱光兰

责任印制:张 倩/封面设计:迷底书装

科学出版社出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

北京市文林印务有限公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

\*

2013年11月第一版 开本:720×1 000 1/16

2013年11月第一次印刷 印张:13 1/2

字数:272 000

定价:58.00元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

# 前 言

随着信息技术的快速发展，一种全新的连接世间万物的信息网络即物联网（The Internet of Things）应运而生。这一概念受到了全球具有战略眼光的国家政府官员、企业家和科技工作者们的密切关注，美国的“智慧地球”、中国的“感知中国”等概念相继被提出。在后金融危机时代，物联网在全球范围内受到高度关注，被称为继计算机、互联网与移动通信网之后的世界信息产业第三次浪潮。同时，物联网也成为经济危机后期国际竞争的制高点。然而，发展物联网也不能四面出击，应该抓好重点，注重实效。在这个过程中，车联网是一个值得关注的切入点。

车联网是物联网最具有发展前景的典型应用，是物联网和智能汽车两大领域的重要交集，是战略性新兴产业之一。车联网所带来的社会与经济效应必将在我国经济转型、培育新型产业的过程中扮演重要角色。在我们的日常生活中，几乎每天都在和车辆打交道，所以有必要了解车联网。本书作者所在的课题组主要从事车联网相关的工作并密切关注着车联网的发展动向。为此，我们对车联网的相关知识和资料进行了整理，形成一个完整的车联网知识体系，希望能够为读者提供帮助。

本书图文并茂，立足于实用性、科普性、先进性，在整体结构设计和构思上力争为读者提供全面、系统的内容，使得读者对车联网有一个较为清新的认识和理解。全书分为7章，第1章主要介绍物联网和车联网的产生背景；第2章对车联网进行总的概述，对车联网的概念、基本构成、技术体系以及国内外的发展现状进行阐述；第3章对车联网的关键技术进行论述，包括车辆感知技术、控制技术、车路协同与车载通信技术、安全辅助驾驶技术、信息融合技术、数据处理技术等；第4章对车联网的应用和服务进行阐述；第5章论述车联网的产业化发展；第6章论述车联网的未来发展和挑战以及面临的国内外环境问题；第7章阐述车联网的典型应用案例，主要对“停车场管理系统”和“出租车运营系统”两个案例进行系统介绍，进一步阐述车联网的应用特性和系统功能。

本书主要由公安部第三研究所何蔚副研究员组织编写并统稿，赵博、孙伟华参与了第1章和第2章的编写工作，孙伟华还参与了第3章的编写工作，邵轲参与了第6章的编写工作。

本书的出版得到了科学出版社的大力支持，作者在此表示诚挚的感谢。同时，感谢公安部第三研究所领导的支持，感谢公安部第三研究所防伪事业部全体

同事们的支持。

车联网是一个长期发展并逐步完善、走向成熟的新生事物，由于时间仓促，还有很多内容在书中没有提及；同时，由于作者水平有限，书中难免存在疏漏之处，敬请各位专家和广大读者批评指正。

何 蔚

于上海公安部第三研究所

2013年6月

# 目 录

## 前言

<b>第 1 章 绪论</b> .....	1
1.1 物联网背景介绍 .....	1
1.1.1 物联网的概念 .....	1
1.1.2 物联网的发展历程 .....	2
1.2 车联网背景介绍 .....	4
1.2.1 车联网发展 .....	5
1.2.2 车联网服务与应用 .....	6
1.3 车联网研究的背景和必要性 .....	7
1.3.1 车联网研究背景 .....	7
1.3.2 车联网研究的必要性 .....	8
参考文献 .....	11
<b>第 2 章 车联网概述</b> .....	12
2.1 车联网的概念与内涵 .....	12
2.2 车联网基本框架 .....	13
2.2.1 逐层分级结构 .....	14
2.2.2 主要组成元素 .....	16
2.3 车联网应用需求 .....	18
2.3.1 政策需求 .....	18
2.3.2 业务管理需求 .....	20
2.3.3 公安管理需求 .....	23
2.3.4 涉车资源应用服务需求 .....	25
2.3.5 安全需求 .....	25
2.4 车联网技术体系 .....	26
2.4.1 主要技术 .....	26
2.4.2 新技术应用与发展趋势 .....	30
2.5 我国车联网发展现状 .....	33
2.5.1 我国典型的车联网研究与应用 .....	33
2.5.2 我国车联网产业发展现状 .....	35
2.6 我国车联网发展的基础条件 .....	39

2.7	车联网标准与发展中的问题	41
2.7.1	车联网标准与协议	41
2.7.2	车联网发展存在的问题	45
	参考文献	46
<b>第3章</b>	<b>车联网的关键技术</b>	<b>47</b>
3.1	车辆内部感知与控制技术	47
3.1.1	常见汽车传感器	48
3.1.2	CAN 数据总线	51
3.1.3	自动控制与模糊控制技术	57
3.2	车辆整体感知技术	59
3.2.1	视频图像识别	59
3.2.2	射频识别	64
3.2.3	雷达测速与激光测速	68
3.2.4	地感地磁检测	71
3.2.5	激光测距	72
3.2.6	超声波测距	74
3.2.7	卫星定位导航	75
3.3	车路协同	80
3.3.1	车路协同研究历程	81
3.3.2	车路协同通信系统	84
3.4	车联网无线通信技术	88
3.4.1	DSRC	88
3.4.2	ZigBee	90
3.4.3	蜂窝网络	91
3.4.4	Wi-Fi	91
3.5	车载通信网络 VANET	92
3.5.1	VANET 网络结构与特点	93
3.5.2	体系结构	94
3.5.3	物理层	94
3.5.4	MAC 层	95
3.5.5	路由协议	97
3.5.6	VANET 的应用	100
3.6	安全辅助驾驶技术	101
3.6.1	主动巡航控制系统	102
3.6.2	电子稳定程序	102

3.6.3	交通环境感知技术	103
3.6.4	车道偏离报警系统	106
3.6.5	驾驶员状态检测系统	106
3.6.6	防碰撞技术	108
3.6.7	盲点辅助技术	109
3.6.8	泊车辅助技术	109
3.6.9	夜视系统	110
3.7	车联网信息融合技术	111
3.7.1	信息融合的原理	111
3.7.2	信息融合的层次	112
3.7.3	信息融合的层次结构	113
3.7.4	信息融合的相关方法	115
3.7.5	信息物理融合系统	117
3.8	车联网数据处理技术	121
3.8.1	云计算技术	121
3.8.2	多源数据预处理技术	124
3.8.3	数据加密与隐私保护技术	124
3.8.4	大数据存储技术	124
	参考文献	125
<b>第4章</b>	<b>车联网的应用与实践</b>	<b>127</b>
4.1	车联网应用特征分析	127
4.2	车联网的优势	128
4.3	车联网应用实现	130
4.3.1	车联网应用阶段技术能力	130
4.3.2	车联网的应用推进	130
4.3.3	车联网应用发展的策略	132
4.4	车联网的服务	133
4.4.1	服务类型	133
4.4.2	服务模式	134
4.4.3	服务支撑平台	137
4.4.4	服务保障	137
4.5	车联网的应用安全	140
4.5.1	车联网安全风险分析	140
4.5.2	安全体系	142
4.5.3	安全措施	144



参考文献	151
<b>第 5 章 车联网的产业化发展</b>	<b>152</b>
5.1 车联网产业发展现状	152
5.1.1 车联网产业链发展形势	152
5.1.2 车联网与车载信息服务产业的总体情况	153
5.1.3 车联网产业面临形势	153
5.2 车载信息服务产业市场状况	154
5.2.1 前装市场	156
5.2.2 后装市场	157
5.3 车联网与车载信息服务业产业化发展的主要问题	157
5.3.1 缺乏行业标准规范支撑	157
5.3.2 未形成有效的商业运营模式	157
5.3.3 未形成成熟的产业链布局	157
5.3.4 市场应用拓展不够	158
5.4 车联网产业化发展思路	158
5.4.1 从技术到产业	158
5.4.2 以服务带动产业发展	159
5.5 产业化与效益	159
5.5.1 产业化推广模式	159
5.5.2 产业链形成与经济效益	162
5.5.3 车联网对相关产业的影响	168
5.5.4 车联网产业的社会效益	169
5.5.5 车联网产业发展措施和建议	170
参考文献	172
<b>第 6 章 车联网的未来与挑战</b>	<b>173</b>
6.1 车联网发展面临的环境	173
6.1.1 国际环境	173
6.1.2 国内环境	174
6.2 我国车联网面临的问题与挑战	180
6.3 我国发展车联网的行动纲要	181
6.3.1 发展车联网的战略目标	181
6.3.2 发展车联网的优先行动计划	181
6.3.3 发展车联网的分阶段实施路线	182
参考文献	183

第 7 章 车联网典型应用案例分析·····	184
7.1 停车场管理系统·····	184
7.1.1 系统建设目的·····	184
7.1.2 系统可实现的总体结构·····	185
7.1.3 系统网络结构·····	186
7.1.4 系统管理与功能服务·····	186
7.2 出租车运营系统·····	193
7.2.1 系统建设背景和目的·····	193
7.2.2 系统总体结构·····	195
7.2.3 终端信息屏的加装·····	197
7.2.4 路边感知节点铺设·····	198
7.2.5 系统功能·····	199
参考文献·····	206

# 第1章 绪论

## 1.1 物联网背景介绍

随着信息技术的快速发展，信息化应用范围不断延伸。不同于现有的互联网和无线通信网，一种全新的连接世间万物的信息网络——物联网（The Internet of Things）应运而生。通过物联网，人类可以在任何时间、任何地点与任何物品进行信息交换和通信，实现物品智能化识别、定位、跟踪、监控和管理。最近几年，物联网在全球范围内受到高度关注。

### 1.1.1 物联网的概念

物联网的概念于1999年被提出，它是“物物相连的互联网”。物联网在计算机互联网的基础上，利用射频识别（Radio Frequency Identification, RFID）、红外感应器、全球定位系统和激光扫描器等信息传感设备，按约定的协议，把任何物品与互联网连接起来，进行信息交换和通信，以实现智能化识别、定位、跟踪、监控和管理，构造一个覆盖世界上万事万物的实物互联网，进而在互联网的基础上提供各种信息服务。

中国移动原董事长王建宙指出，物联网是具有全面感知、可靠传送和智能处理三大特征的连接物理世界的网络，它实现了任何时间、任何地点和任何物体的连接。物联网是继计算机、互联网与移动通信网之后的又一次信息产业浪潮。

全面感知是指利用射频识别、二维码、卫星定位、摄像头、传感器、网络等感知、捕获和测量技术手段，随时随地对物体进行信息的采集和获取。这个层面要突破的是更加敏感、更加准确、更加全面的感知能力。

智能处理是指利用云计算和模糊识别等智能计算技术，对海量的跨地域、跨行业、跨部门的数据和信息进行分析处理，提升对物理世界和经济社会的各种活动和变化的洞察力，实现智能化的决策和控制。

物联网主要解决物品到物品（Thing to Thing, T2T）、人到物品（Human to Thing, H2T）、人到人（Human to Human, H2H）之间的互联。例如，危险品运输中为了保证物品在运送过程中的安全，可以利用物联网对物品状态实施全程监控。通过分布在危险品周围的温度、湿度、气压、振动等传感器探头和卫星定位模块等，定期或不定期地采集危险品温度、湿度、气压、振动和位置等信息，然后通过通信网将信息发送到远程的集中监控处理系统，由该系统进行信息

处理，并根据处理结果实施相应的控制处理。

### 1.1.2 物联网的发展历程

1995年，比尔·盖茨在其《未来之路》一书中已提及物联网的概念。

2005年11月，国际电信联盟（International Telecommunications Union, ITU）发布了《ITU互联网报告2005：物联网》，正式将“物联网”称为“The Internet of Things”，对物联网的概念进行了扩展，提出了任何时刻、任何地点、任何物体之间互联（any time, any place, any things connection），以及无所不在的网络（ubiquitous networks）和无所不在的计算（ubiquitous computing）的发展远景。此时的“物联网”，不仅将人，也将物之间的无所不在的通信同等地考虑在内，描绘出信息与通信技术（Information and Communications Technology, ICT）广泛应用后的新模式。

信息通信网分成实现人与人通信的电信网和实现物与物通信的物联网两个方向。电信网朝移动化和宽带化发展，物联网朝智能化和IP化发展。

2009年1月，IBM首席执行官彭明盛提出“智慧地球”构想。智慧地球的核心是以一种更智慧的方法，通过利用新一代信息技术来改变政府、公司和人们交互的方式，以便提高交互的明确性、效率、灵活性和响应速度。智慧的地球把新一代信息技术充分运用在各行各业之中，即把感应器嵌入和装备到全球的电网、铁路、桥梁、隧道和公路等各种物体中，并且将其普遍连接，形成“物联网”，而后通过超级计算机和“云计算”将“物联网”整合起来。这样，人类能以更加精细和动态的方式管理生产和生活，从而达到全球“智慧”状态，极大地提高资源利用率和生产力水平，应对经济危机、能源危机和环境恶化。在全球性金融危机的情景下，“智慧地球”对于全球经济复苏的意义显得格外引人关注。

美国里根时代提出“星球大战”计划，带动了全球信息技术的飞速发展。克林顿时代提出的“信息高速公路”概念又催生了互联网经济的繁荣。2009年初，奥巴马就任美国总统后，对“智慧地球”给予了积极的回应，并将其提升为国家层级的发展战略，将“新能源”和“物联网”列为振兴经济的两大武器。奥巴马期望利用“智慧地球”来刺激经济复苏，把美国经济带出低谷，是挽救危机、振兴经济、确立竞争优势的关键战略。奥巴马的这一发展战略在世界范围内引起轰动。

2009年6月，欧盟委员会提出了《欧盟物联网行动计划》（*Internet of Things—An action plan for Europe*），以确保欧洲在构建物联网的过程中起主导作用。欧盟委员会通过了投入4亿欧元的ICT研发计划。

2009年8月，温家宝总理在无锡考察中得知我国传感网起步比较早，标准化和技术有一定优势，但不是最领先的。因此，温总理建议加快推进传感网发

展，尽快建立中国的传感信息中心，命名为“感知中国”中心。之后，“物联网”概念在国内迅速升温。

2009年11月，温家宝总理发表了题为“让科技引领中国可持续发展”的重要讲话。在讲话中，物联网被列为国家五大新兴战略性产业之一。温总理要求“着力突破传感网、物联网关键技术，及早部署后IP时代相关技术研发，使信息网络产业成为推动产业升级、迈向信息社会的‘发动机’”。

2010年3月，温总理在《政府工作报告》中指出，要“大力发展新能源、新材料、节能环保、生物医药、信息网络和高端制造产业。积极推进新能源汽车、‘三网’融合取得实质性进展，加快物联网的研发应用。加大对战略性新兴产业的投入和政策支持”。

这是“物联网”首次被写进《政府工作报告》，这也意味着物联网的发展进入了国家层面的视野。据悉，我国已经规划在2020年之前投入3.86万亿元资金用于物联网研发。

2009年9月，全国信息技术标准化技术委员会组建了传感器网络标准工作组。工业和信息化部相关负责人透露，我国传感网标准体系已形成初步框架，向国际标准化组织提交的多项标准提案被采纳。2010年初，我国正式成立了传感（物联）网技术产业联盟。同时，工业与信息化部也宣布将牵头成立一个在全国推进物联网的部级领导协调小组，以加快物联网产业化进程。2010年3月，中国物联网标准联合工作组筹备会议在京召开。联合工作组旨在整合国内物联网相关标准化资源，联合产业各方共同开展物联网技术的研究，积极推进物联网标准化工作，加快制定符合我国发展需求的物联网技术标准，为政府部门的物联网产业发展决策提供全面的技术和标准化服务支撑。

国家发展和改革委员会国宏研究院专家曾智泽表示，新兴产业发展规划的实施意味着中国宏观调控政策的再次转向。2010年以后，投资政策将会由目前的基础设施、民生等领域逐步向新兴产业倾斜。2010年，无论投资、产业政策还是信贷政策都将会越来越多地向物联网等新兴产业倾斜。

我国传感网的技术研发水平处于世界前列。中国科学院早在1999年就启动了传感网研究，并组成2000多人的团队，先后投入数亿元，在无线智能传感器网络通信技术、微型传感器、传感器终端机和移动基站等方向进行研发，目前已拥有完整的产业链。中国科学院首次提出物联网的概念距今已有十余年的时间，物联网的发展已经经历了“培育期”和“初创期”两个时期，目前已经开始进入“成长期”。

在十七届五中全会审议的“十二五”规划中，将培育和发展战略性新兴产业明确为编制的重点之一。在资金投入方面，科技领域的全国研发投入从约占GDP的1.5%，在之后5年内扩大到2%~2.5%。如果每年经济增速维持在

8%，那么“十二五”期间科研投入将达45 892亿元。在产业政策扶持和巨额资金支持下，战略性新兴产业将面临快速发展机会。

对于战略性新兴产业的发展，“十二五”规划中将按三个分类逐渐推进：第一类是技术较成熟，产业基础较好，能近期发挥作用的产业；第二类是技术进步很快，有可能在近期有较大发展的产业；第三类是近期有发展，但中长期战略意义更为显著的产业。我国将重点培育的七大新兴产业有新能源、新材料、生命科学、生物医药、信息网络、空间海洋开发和地质勘探。其中，物联网和新能源将最先进入市场应用，成为“十二五”期间第一批推荐的新兴产业。

2011年7月，中国首部物联网蓝皮书《中国物联网发展报告（2011）》正式发布。报告从宏观经济、产业政策、技术、产业链建设等不同层面分析了物联网产业在中国的发展。

2013年10月，由物联网产业链主要企业、科研单位和组织共同组建的第一个国家级物联网产业联盟在北京成立。该联盟由中国电子科技集团公司率先发起，涵盖了中国电信、清华大学等40家产、学、研、用物联网技术各领域有影响力和代表性的单位。

物联网在我国受到了全社会的极大关注，其受关注程度是在美国、欧盟和其他各国不可比拟的。目前，已先后有20多个城市发布了物联网产业规划，制定了相应的政策优惠，投资部分用于公共事业的示范性工程。同时，部分高校也已开设物联网专业，为物联网产业发展提供人才保障。

目前，我国物联网产业正处于发展初期，这个时期将持续3~5年，主要以基础建设为主，市场收益并不明显。这阶段，投资重点将在网络建设和标准制定上，实际应用主要集中在公共事业领域。物联网产业的第一次井喷将出现在2015年前后，这个时期物联网框架已经搭建完成，各种物联网应用将会涌现，后续物联网产业产值将有可能超过互联网，突破万亿元大关。这个阶段，政府作用将被削弱，市场需求开始主导产业发展，各种针对企业的物联网应用将大受欢迎。随着计算机、互联网和通信等现代电子信息技术加速相互融合，预计到2020前后将真正地实现人与人、物与物、人与物相连。

## 1.2 车联网背景介绍

对车联网的具体含义可谓众说纷纭，目前并没有一个明确的定义。但不可否认的是，它是物联网与互联网融合下的衍生产物，是物联网在汽车领域的一个细分应用。

本书将车联网概念的描述为：综合利用先进的传感技术、通信技术、网络技术、数据处理技术和自动控制技术等，以车辆为载体，感知其属性和动态信息，

通过收集、处理和共享道路、交通、环境、汽车导航、汽车电子等多个系统间大范围、大容量的数据,使驾驶者、管理者、车辆、道路和城市网络等相互关联,并构成有效信息流和智能控制流,实现对所有车辆的有效监管并提供综合服务,实现车与车、车与路、车与人、车与环境的智能协同。

车联网技术是一种结合了全球卫星定位系统和无线通信技术的车载智能通信服务。驾驶员能通过无线信号随时与呼叫中心进行联系,并获得三大类服务:交通信息与实时导航服务、安全驾驶与车辆故障诊断服务、娱乐与通信服务。汽车在车联网的帮助下,将更加人性化。

车联网利用装载在车辆上的电子标签获取车辆的行驶属性和系统运行状态信息,通过卫星定位技术获取车辆行驶位置等参数,通过 3G 等无线传输技术实现信息传输和共享,通过各类传感器获取车辆内、车辆间、车辆与道路间、桥梁等交通基础设施的使用状况,最后通过互联网信息平台,实现对车辆运行的监控,并提供各种交通综合服务。

### 1.2.1 车联网发展

2009年11月,第四届无线射频识别(RFID)技术发展国际研讨会在上海召开,其分论坛包括RFID技术及智能交通信息技术与应用论坛。

2010年9月,中国智能交通新技术及标准化发展高峰研讨会在杭州举行。会议围绕着“创造低碳、安全、便利的感知交通新生活”加深对智能交通新技术、新理念的认识,促进智能交通系统的标准化建设。

通用汽车公司已经和中国电信达成合作协议,利用电信3G网络为用户提供车载信息服务,并逐步建设车联网。

IBM将部署交通预测系统,声称可以预测一小时后的交通状况,从而留下充足的时间避免交通堵塞。

物联网概念在欧洲和亚洲得到了广泛的关注,受到国际电信联盟的支持。与物联网相似的信息物理系统(Cyber Physical System, CPS)概念在北美也得到了广泛认同,美国国家科学基金会(National Science Foundation, NSF)给予了大量研究经费的支持,已先后资助超过100个CPS项目。随着物联网概念的提出和相关研究的开展,很多研究机构和全球汽车厂商聚焦物联网技术在城市智能交通中的应用。例如,汽车巨头通用汽车公司为凯迪拉克配备安吉星车载信息服务系统,IBM公司推出了交通预测模型,上海市进行了智能交通项目研发。

2011年,上海车联网与车载信息服务产业联盟成立,联盟由上汽集团、上海市交通电子行业协会、上海移动、上海联通、上海电信、宝信软件和高德软件等46家企业发起成立,聚焦一批关键发展方向,重点扶持一批重大项目,重点培育一批自主创新企业,以形成和完善车联网与车载信息服务产业链为目标,协

调发展与车联网、车载信息服务紧密相关的制造业、通信业与应用服务业，加快培育信息服务业，促进产业链上下游联动、协调可持续发展。

### 1.2.2 车联网服务与应用

车联网通过在车辆和道路之间建立有效的信息通道，实现智能交通的管理和信息服务。近年来，随着 Wi-Fi、RFID 等无线技术运用于交通运输领域智能化管理，车联网将能够用于各个方面，如智能公交定位、智能停车场管理、车辆类型及流量信息采集、不停车路桥电子收费和车辆速度计算分析等。一些实际案例系统如下。

(1) 美国麻省理工学院 CarTel 项目部署了一个分布式的移动传感网和通信网结合的系统。建立在该系统中的上层应用可以利用移动车辆和手机上的传感器搜集数据，通过无线通信模块传输数据，通过计算单元实现对数据的处理、分析和可视化。

(2) 圣弗朗西斯科湾区开展的 Cabspotting 项目于 2006 年启动，通过在出租车上安装 GPS 跟踪设备，记录车辆移动轨迹。

(3) IBM 基于交通预测模型，在新加坡进行的初步测试中，可以提前一小时预测车流量和车速，精度高达 90%。

车联网不仅是汽车行业对于未来“互联的汽车”的美好愿望，也将是城市居民的共同愿望之一。就像 20 世纪 80 年代互联网的出现将独立的台式计算机互相关联在一起，车联网将车辆联系在一起也将改变人们未来的生活和工作方式。车联网的典型应用如下。

#### 1. 紧急救援系统

当紧急情况发生，车主按动车上安装的紧急按钮，通过无线通信接通客服中心。客服人员能够通过卫星定位技术精确定位，将救援送达车主。在救援过程中，客服人员不仅能一直与车主进行在线沟通，而且能实时调度救援资源，最小化车主的生命财产损失。

#### 2. 智能导航系统

路线推荐系统能够根据司机需求和实时交通信息，推荐最短路径、时间最优路径，甚至为出租车司机推荐最有可能搭载乘客的路线。2009 年，日本丰田第一个引入 G-Book 智能副驾系统。同年，通用汽车将 On-Star（安吉星）技术装配在凯迪拉克和别克等车型上，福特、日产等企业相继发布了车载网络平台。在未来的车联网时代，老人、小孩，甚至残疾人（包括盲人）都可拥有自己的汽车，借助于自动驾驶系统，人们的出行将变得更加轻松。



### 3. 智能交通系统

将先进的信息技术、通信技术、传感技术、控制技术和计算机技术等有效地集成运用于整个交通运输管理体系，从而建立起在大范围内、全方位发挥作用的，实时、准确、高效、综合的运输和管理系统。

### 4. 车载社交网络

实现车联网技术的未来城市，其交通将告别红绿灯，拥堵、交通事故和停车难等一系列问题将得到缓解。此外，自动驾驶的实现将驾驶者从紧张、劳累中解脱出来，进而享受路途中的社交无线网络。

## 1.3 车联网研究的背景和必要性

车联网是物联网最具有发展前景的典型应用，是物联网和智能汽车两大领域的重要交集，是战略性新兴产业之一。车联网带来的社会和经济效应必将在我国经济转型、培育新型产业的过程中扮演重要角色。

### 1.3.1 车联网研究背景

历次经济危机之后，科技创新都成为战略制高点。在后金融危机时代，世界各国正在进行抢占科技制高点的竞赛，全球进入空前的创新密集和产业振兴时代。作为新兴产业和科技创新的代表，物联网已经成为经济危机后期国际竞争的制高点，从“智慧地球”到“感知中国”都体现出决策者对物联网的高度关注。然而，发展物联网也不能四面出击，应该抓好重点，注重实效。在这个过程中，车联网是一个值得关注的切入点。

#### 1. 智能交通是物联网发展的重点

物联网的应用非常广泛，目前主要有四个领域值得特别关注：环境监控、物品溯源、智能电网和智能交通。其中，环境监控已经展开，物品溯源基础尚弱，智能电网已受到重视，智能交通潜力巨大。

智能交通之所以有巨大的发展潜力，并与环境监控、物品溯源、智能电网并列组成物联网发展的四大重点领域，与我国的国情是分不开的。交通运输业带来了能耗、污染和拥堵问题，而发展智能交通是解决思路之一。智能交通能够提高道路使用效率，缓解交通拥堵情况。车辆在智能交通体系内行驶，停车次数可以减少30%，行车时间减少13%~45%，车辆的使用效率能够提高50%以上。

智能交通能够大幅降低汽车能耗。平均车速的提高带来了燃料消耗量的减少