

## 车联网技术应用综述

苏 静<sup>1</sup>,王 冬<sup>1,2</sup>,张菲菲<sup>1</sup>

(1.琼州学院 电子信息工程学院,海南 三亚 572022;2.海南省嵌入式系统重点实验室,海南 三亚 572022)

**摘 要:**车联网技术旨在解决交通运输领域中存在的交通安全、效率、环境等问题,文中介绍了车联网的基本概念、国内外车联网的发展史、国外车联网的行业步伐、国内车联网产业发展情况及规模等情况。并根据这些实际情况,展望了未来的车辆配置、待实现的服务和技术、以及车联网的发展趋势。

**关键词:**车联网;RFID;传感技术;大数据;移动计算

**中图分类号:**TP393 **文献标识码:**A **文章编号:**2095-1302(2014)06-0069-04

## 0 引 言

车联网技术旨在解决交通问题,首先车联网能有效预防交通事故的发生,一些最早研究车联网技术的国家已取得显著成绩。其次车联网可以使系统运营商和用户出行方式做出最佳选择。再次,车联网技术降低了交通对环境的影响,在环境保护方面发挥重要作用。本文阐述了车联网的基本概念、发展史、国内外车联网行业步伐及发展情况,并对车联网未来的发展趋势进行展望。

## 1 车联网的定义及系统功能要求

## 1.1 车联网的定义

车联网(Connected Vehicles):即由车辆位置、行驶速度、行驶路线等构成的信息交互网络,是一种向信息通信、环保、节能、安全等方向发展的车-网联合技术<sup>[1]</sup>。通过RFID、摄像头、传感器、GPS及图像处理等电子设备,实现对车辆、道路、交通环境等信息的采集,按照一定的通信协议和标准,在车-路-人-网-环境-基础设施之间进行无线通信或信息交换;云中心采用计算机技术分析和处理车辆数据信息,从而计算出不同车辆的最佳路线,及时汇报路况和安排信号灯周期,实现对人、车、路进行智能监控、调度和管理。车联网是物联网技术在交通系统领域的典型应用,是信息社会和汽车社会融合的结果。

## 1.2 系统功能要求

一般地讲,车联网系统的功能要求有如下几条:

(1)无线电通信能力,如:单跳无线通信范围;使用的无线电频道;可用带宽和比特率;无线通信信道的鲁棒性;无

线电信号传播困难的补偿水平,例如,使用路侧单元(RSU, Road Side Unit),用来满足车辆与基础设施间的信息交换;

(2)网络通信功能,如:传播方式:单播,广播,组播,特殊区域的广播;数据聚合;拥塞控制;消息的优先级;实现信道和连通性管理方法;支持IPv6或IPv4寻址;与接入互联网的移动节点相关的移动性管理;

(3)车辆绝对定位功能,如:全球导航卫星系统(GNSS),如全球定位系统(GPS);组合的定位功能,如由全球导航卫星系统和本地地图提供的信息相结合的组合定位;

(4)车辆的安全通信功能,如:尊重匿名和隐私;完整性和保密性;抗外部攻击;接收到数据的真实性;数据和系统完整性;

(5)车辆的其他功能,如:车辆提供传感器和雷达接口;车辆导航功能。

## 2 国内外车联网的发展史

## 2.1 美国

早在20世纪50年代,部分美国私营公司开始为汽车研发自动控制系统。20世纪60年代,美国政府交通部门开始研究电子路径引导系统(Electronic Route Guidance Systems, ERGS)。70年代初至80年代,美国对智能交通系统的研究处于停滞阶段。

2006年,为解决迫在眉睫的安全问题,美国交通运输部(DOT)联手部分汽车制造商,对V2V安全应用程序原型进行开发和测试<sup>[2]</sup>,提高车载安全系统在自适应控制方面的性能。开发和测试成果对美国高速公路安全管理局(NHTSA)未来的决策起非常重要的参考作用。同年,提出车辆基础设施一体化(VII)概念。

2009年5月,启动商用车基础设施一体化工程(Commercial Vehicle Infrastructure Integration)。同年12月,

收稿日期:2014-03-31

基金项目:海南省自然科学基金(612127);

海南省高校科研项目(Hjkj2013-43)

DOT 发布了《智能交通系统战略研究计划 :2010-2014》<sup>[3]</sup>, 目标是利用无线通信建立一个全国性多模式的地面交通系统, 形成车辆、道路基础设施、乘客的便携式设备之间互连的交通环境, 为期五年, 每年投入 1 亿美元, 核心项目为 IntelliDrive(智能驾驶), 预计于 2014 年完成。

2011 年 8 月到 2012 年初, 针对车联网技术, 美国在六个不同地区进行了现实环境下驾驶员安全驾驶测试, 用以评估用户对新的 V2V 技术接受程度。2012 年秋天到 2013 年秋天, 继续开展对安全驾驶模型的研究工作, 以测试车联网安全技术的有效性<sup>[4]</sup>。

2012 年 12 月, DOT 发布了《2015-2019 ITS 战略计划》<sup>[5]</sup>, 就有关美国下一代 ITS 战略研究计划草案进行了对话与讨论, 该报告显示美国在保持以往研究项目连续性的同时, 已开始制订 2015-2019 年 ITS 研究计划, 确立研究和发展的重点和主题, 以满足新兴的研究需求, 进一步提高车联网的安全性、流畅性和环境保护。

## 2.2 日本

日本 ITS 的研究始于 20 世纪 70 年代。20 世纪 80 年代中期至 90 年代中期, 相继完成了路——车通信系统(RACS)、交通信息通信系统(TICS)、超智能车辆系统(SSVS)、安全车辆系统(ASV)等方面的研究。

2000 年 4 月, 日本 ETC 国家行动计划开始正式实施, 目标是 2003 年 3 月前在全国范围内建设至少 900 个收费站, 实现高速公路联网不停车收费和服务系统。2003 年 7 月, 智能交通系统战略委员会发布了《日本智能交通系统战略规划》, 对智能交通系统的短期和中长期的发展构想提出了战略规划。2011 年, 日本全国高速公路系统引进“ITS 站点智能交通系统”, 它能够及时向车载导航系统快速提供海量交通信息和图像, 有效的缓解了交通拥堵和改善驾驶环境。

## 2.3 中国

1986 年, 第一套国产信号控制系统在南京开发。1991 年, 第一套国产信号控制系统在南京主城区安装完毕, 并通过了调试。

2007 年 12 月初, 通用汽车公司与上汽集团成立了一家名为上海安吉星信息服务公司的合资企业, 在亚洲市场推出通用汽车的 Onstar 服务。2009 年, 随着赛格导航、好帮手、城际通等企业陆续推出相关 Telematics 车载信息服务系统, 标志着中国进入 Telematics 时代。

2010 年, 首届“车联网”研讨会成功召开, 提出“车联网”概念。2010 年 10 月, 国务院在“863”计划中提出智能车、路协同关键技术研究以及大城市区域交通协同联动控制关键技术研究。“十二五”期间, 工信部从产业规划、技术标准等多

方面着手, 加大对车载信息服务的支持力度, 以推进汽车物联网产业的全面铺开, 预期 2020 年实现可控车辆规模达 2 亿。

2011 年, 第二届“车联网”产业链合作研讨会在上海召开。7 月, CNF2011- 中国车联网产业发展论坛在深圳国际会展中心成功举办, 对车联网的商业模式进行了首次探讨。12 月, 由多家高校、科研机构、企业发起组建的中国车联网产业技术创新战略联盟在北京成立, 其宗旨是推进中国汽车信息化领域的协同创新, 推动智能交通发展, 带动基于移动互联网技术的车联网的应用。

## 3 国内外车联网行业的步伐对比

### 3.1 国外

本文从以下四个方面对国外车联网行业的步伐进行对比:

(1) 车路协同系统应用场景: 以美国、欧盟和日本为代表的发达国家对车路协同系统的应用场景基本定义完毕, 不同组织对应用场景的定义基本一致。

(2) 车路协同系统通信协议标准化: 美国和欧盟分别定义了车-车、车-路通信协议标准, 目前美国的 Dedicated Short Range Communication(DSRC) 协议在学术和企业界比较普及, 同时 IEEE 也定义了 802.11P 通信协议用于车-车及车-路通信。

(3) 车路协同系统技术进展: 现阶段仍然处于相关技术的探讨、实验和测试阶段, 尚未进行大规模推广和应用。

(4) 两种推进方式: 美国模式是政府主导, 科研机构积极参与和配合; 日本模式则是在政府的协调下, 由工业、企业等带头参与和配合<sup>[6]</sup>。表 1 所列是美国和日本的推进方式对比。

表 1 美国和日本的推进方式对比

优/劣势	美国	日本
优势	有专用通信频道 强大的政府支持 有明确专注的项目	有主导项目 强大的政府支持 ETC 技术为基础
劣势	合作伙伴太少	参与者过多, 责任不明确 原始设备制造商不积极

### 3.2 国内车联网产业发展情况与发展规模

#### (1) 产业发展情况

国内货运车联网技术与产业发展迅猛, 表 2 列举了我国在货运车联网领域的相关企业信息<sup>[7]</sup>。

#### (2) 发展规模

通过对近年来我国车联网产业规模与车联网用户数量的相关数据的调查与分析, 得出了图 1 所示的产业规模图, 图 1 直观地显示出近年来或未来我国在车联网领域的产业规模的不断增大以及车联网市场的巨大潜力<sup>[8-11]</sup>。

## 4 车联网发展展望

### 4.1 未来的车辆配置

对于未来的车联网发展, 未来的车辆均应配置以下功能:

表 2 国内货运车联网技术与产业发展情况

货运车联网项目	成员
大举进入车联网领域的卡车生产企业	福田汽车：成立车联网产业联盟 陕汽集团：发布“天行健”车联网服务系统 江淮汽车：推出星锐3D智慧物流用车 宁波凯福莱：推出物联网疫苗冷藏车智能救护车
导航服务商	货运车联网导航服务商：北斗星通、易流货运GPS、管车宝、天泽CIS 其他GPS导航服务商：森泰克、东莞神盾、大三通、深圳华强、浙江通涌、北京北控星赛尔、富士通、GARMIN、THALES Navigation (泰雷兹)、NovAtel (诺瓦泰)、摩托罗拉、北京合众思壮、北京中软
地图服务商	四维图新、瑞图万方、高德、图行天下、中科永生、雅都软件、北京超图地理信息技术
车辆传感器供应商	东莞市华兰海电子有限公司、深迪半导体(上海)有限公司
智能车载终端供应商	海格客车G-BOS智慧运营系统、华为EVDO车载模块、安吉星车载智能专家Onstar、智能副驾系统“G-BOOK”、3G智能行车系统INKANET、智能行车伙伴“D-PARTNER”、车友在线CPND云导航
货运车联网信息技术服务公司	华胜天成、深圳市金溢科技有限公司、深圳市华宝电子科技有限公司、东莞市泰斗微电子科技有限公司

- (1) 自动控制模块：自动驾驶；
- (2) 车辆状态感知模块：胎压、车速、车身系统、硬件配置是否工作正常；
- (3) 周围环境感知：交通信息、道路信息；
- (4) 驾驶员身体状态感知：疲劳度、注意力；
- (5) 无线通信模块：与路侧单元、周围车辆、控制中心通信；
- (6) 辅助驾驶模块：语音控制、导航控制、定位精确；
- (7) 娱乐信息模块：网络购物、聊天、上网、多媒体下载、电子商务等等；
- (8) 其他硬件配置：车辆身份证、数字仪表、自动空调、感应雨刷、灯光控制、电控座椅、智能玻璃(娱乐信息、导航等模块数据可以在前挡风玻璃上显示)；
- (9) 软件配置：智能交通控制系统、智能人车协同系统、自我学习。

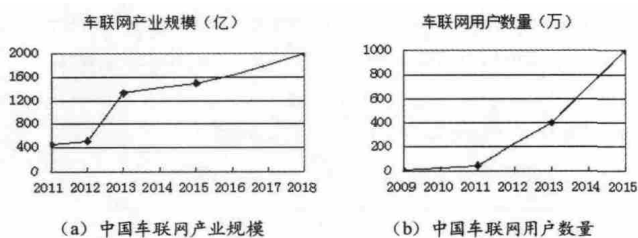


图 1 中国车联网发展规模图

#### 4.2 未来的服务和技术

车联网将会是未来的互联网的一部分，未来的车辆将能够同周围的其它车辆或环境共享信息和服务，如驾驶信息，生态驾驶信息，交通状况信息，以及周围的车辆和环境信息，车联网所带动的新兴服务将是未来互联网服务不可分割的组成部分。来自环保，安全，经济，福利等方面的社会需求，必将导致利益相关者大力推动这些新兴服务的发展。车联网服务与未来的互联网服务是互动的，而未来互联网概念会是车联网概念的基石。

#### 4.3 车联网发展趋势

未来的车联网发展趋势，主要体现在以下几个方面<sup>[12-15]</sup>：

##### (1) 以生态为中心的驾驶

随着地球石油储备的减少，油价将显著上升；同时车辆的增多，尾气排放严重将引起环境污染，导致全球气候变暖。未来的驾驶将以生态为中心，减少化石燃料消耗和碳排放，促进可持续发展，呈现出以下六大趋势：一是生态信号操作；二是生态车道；三是动态低排放区；四是能支持替代燃料汽车业务；五是有生态出行信息；六是有生态综合的走廊管理(生态 ICM)。

##### (2) 活动安全协议

主要包括安全驾驶；安全走廊服务；协同驾驶。

##### (3) 智能交通

未来，车辆本身就是一个通信集线器，它允许货物和数码设备连接互联网，提供车队管理和货运信息服务，如：跟踪和定位货物，货物状态等等。这些服务将嵌入整个货物供应链和物流链。

##### (4) 集成式移动服务

传统的一些互联网服务，如社交网络等以后将迅速出现在我们的车上。当然，这种服务是可定制的。

##### (5) 智能协同交通

车辆的传感器收集信息，通过某种方式将数据发往云中心，云中心将数据隔离起来(网络安全)，然后将数据分发到不同的部门处理，利用这些数据进行交通控制。

##### (6) 敏捷的导航系统

安装卫星导航系统的汽车将接近 100%，系统根据每辆车提供的流量数据而不是传统的基础设施采集数据。依靠高度灵敏的导航系统，甚至可以将路边的路标撤去。部分导航系统将与主流的交通管理控制系统一体化，使车辆能快速获取系统的指示和建议。而导航系统计算路径时，将会根据驾



驶员的喜好进行计算。

另外,高质量的导航付费服务将继续存在,并与购置新车捆绑。同时互联网将提供质量稍差的免费资源。

## 5 结 语

车联网技术作为 21 世纪的高新技术之一,受到各国政府和专家学者的广泛重视。车联网技术在解决交通问题,尤其是在快捷出行、安全行车、环境保护等方面已经取得了显著的成绩。随着科技的发展、国家政策的支持和研发经费的不断投入,在不久的将来,V2R(车与路)、V2P(车与人)、V2V(车与车)和 V2I(车与基础设施)的信息交互必将得到长足的进步。人们将告别红绿灯、告别交通事故、告别污染等一系列问题,车联网必将成为人类生活不可分割的重要组成部分。

## 参 考 文 献 :

- [1] 刘小洋,伍民友.车联网:物联网在城市交通网络中的应用[J].计算机应用,2012,32(4):900-904.
- [2] US Department of Transportation Research and Innovative Technology Administration. ITS strategic plan [EB/OL]. [2013-11-01]. [http://www.its.dot.gov/strategicplan/strategic\\_plan\\_2015.htm](http://www.its.dot.gov/strategicplan/strategic_plan_2015.htm).
- [3] 中国智能交通协会. USDOT.ITS Strategic Research Plan 2010-2014[EB/OL]. [2010-04-28]. [2013-11-01]. <http://www.itschina.org/UserFiles/2010-4/28/2010428132015236>.
- [4] SCHAGRIN Mike. Connected vehicle safety pilot program [EB/OL]. [2013-11-02]. [http://www.its.dot.gov/factsheets/pdf/SafetyPilot\\_final](http://www.its.dot.gov/factsheets/pdf/SafetyPilot_final).

- [5] JAMES Pol. 2015 ITS strategic plan 2015-2019 [EB/OL]. [2013-11-02]. [http://www.its.dot.gov/strategicplan/pdf/2015\\_ITS\\_StrategicPlan2015-2019](http://www.its.dot.gov/strategicplan/pdf/2015_ITS_StrategicPlan2015-2019).
- [6] 《货运车辆》研究部.中国货运车联网技术与产业发展报告[J].物流技术与应用,2012(1):79-103.
- [7] 高工产研网站.GIIT 发布《2013 年中国车联网产业调研报告》[EB/OL]. [2013-07-24]. [2013-11-07]. <http://www.gg-ii.com/gg/yjbg/qita/20130724/412.html#>.
- [8] 聂晓飞.车联网规模今年将逾 200 亿 产业链各方争相切入 [EB/OL]. [2013-02-28]. [2013-11-07]. [http://www.cnii.com.cn/2013-02/28/content\\_1100233.htm](http://www.cnii.com.cn/2013-02/28/content_1100233.htm).
- [9] 杨召蒙.车联网 2015 年市场规模预计超 1500 亿元 [EB/OL]. [2013-09-27]. [2013-11-07]. [http://guba.eastmoney.com/news/002642\\_88427768.html](http://guba.eastmoney.com/news/002642_88427768.html).
- [10] 张翔.智能汽车及车联网市场研究 [EB/OL]. [2012-04-24]. [2013-11-07]. [http://www.vogel.com.cn/top/2012autochina/news\\_t\\_view.html?id=297709](http://www.vogel.com.cn/top/2012autochina/news_t_view.html?id=297709).
- [11] VICS. VICS supports drivers in relaxed and safe driving [EB/OL]. [2013-11-09]. [http://www.vics.or.jp/english/vics/pdf/vics\\_pamph.pdf](http://www.vics.or.jp/english/vics/pdf/vics_pamph.pdf).
- [12] RITA. Website of cooperative intersection collision avoidance systems (CICAS) project [EB/OL]. [2013-11-03]. <http://www.its.dot.gov/cicas/index.htm>.
- [13] ORSE. Official website of electronic toll collection (ETC) project [EB/OL]. [2013-11-3]. <http://www.orse.or.jp/english/index.html>.
- [14] ETC. Easy learning ETC [EB/OL]. [2013-11-03]. <http://www.go-etc.jp/english>.
- [15] Official Website of VICS. How VICS works [EB/OL]. [2013-11-03]. <http://www.vics.or.jp/english/vics/index.html>.

# Review of vehicle networking technology application

SU Jing<sup>1</sup>, WANG Dong<sup>1,2</sup>, ZHANG Fei-fei<sup>1</sup>

(1. School of Electronic Information Engineering, Qiongzhou University, Sanya 572022, China;

2. Hainan Key Laboratory of Embedded Systems, Qiongzhou University, Sanya 572022, China)

**Abstract:** The vehicle networking technology can solve the problems related with traffic safety, efficiency and environment in the field of transportation. The vehicle networking technology's basic concept, development history at home and abroad, foreign development status, and development scale of Chinese vehicle networking industry are introduced in this paper. According to the practical situation, future vehicle configuration, service, technology and development trend of vehicle networking technology are predicted.

**Keywords:** vehicle networking; RFID; sensor technology; big data; mobile computing

## 《物联网技术》杂志投稿要求

《物联网技术》杂志的论文格式要求如下:

1. 投稿的论文稿件中应具有中英文标题、作者单位和署名、摘要、关键词), 论文正文部分应具有引言和结束语, 文后应附主要作者简介。
2. 稿件中的图表一般不超过 5 幅, 并要求标注清楚、规范;
3. 稿件长度在 5 000 字以内。
4. 投稿稿件请用 WORD 文档编辑(编排格式不限)并通过电子邮件发送。

地址:西安市金花北路 176 号陕西省电子技术研究所东院科研生产大楼六层(邮编:710032)

联系人:姜书汉 QQ:417678983(老牛)

咨询电话:029-85241792 转 8618(带传真) 投稿网址:<http://www.iotmag.com/> E-mail:news@iotmag.com