

10.16638/j.cnki.1671-7988.2017.03.033

车联网技术发展与应用综述

武文科

(长安大学汽车学院, 陕西 西安 710064)

摘要: 车联网建立了将“人-车-路”智能信息交互的平台,是未来车辆安全、环保、道路利用效率发展的重要研究方向。文章首先对车联网及相关技术进行了介绍,随后对国内外车联网技术的研究现状进行了概述,最后对车联网未来的发展趋势进行了展望。

关键词: 车联网; 技术综述

中图分类号: U463.67 **文献标识码:** A **文章编号:** 1671-7988 (2017)03-88-04

Review of the Development and Application of Connected Vehicles Technology

Wu Wenke

(Chang'an University Automotive Institute, Shaanxi Xi'an 710064)

Abstract: Connected vehicles has established a "human-cars-road" intelligent information exchange platform, which is an important research direction of future vehicle safety, environmental protection and road utilization efficiency. In this paper, connected vehicles and related technologies are introduced, then the domestic and foreign connected vehicles technology research status is summarized, finally, the future development trend of connected vehicles is forecasted.

Key words: Connected Vehicles; Technical Review

CLC NO.: U463.67 **Document Code:** A **Article ID:** 1671-7988 (2017)03-88-04

引言

物联网被称为是继计算机、物联网之后世界信息产业发展的第三次浪潮,而车联网是战略新兴产业中物联网与智能汽车两大领域的重要交集。车联网旨在解决交通问题,它能有效预防交通事故的发生。另外,车联网技术还降低了交通对环境的影响,在环境保护方面发挥重要作用。本文主要对车联网的基本概念、发展史、国内外的研究发展现状进行了阐述并对其未来发展趋势进行了展望。

1、车联网简介

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^[1]。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。。

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:由全球导航卫星系统和本地

作者简介: 武文科,就读于长安大学。

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。

1.3 车联网关键技术

1.3.1 RFID 射频识别技术

目前车联网中主要采用可以实现更远读/写距离的有源 RFID 技术实现通信。中间件技术是目前研究的核心技术^[2]。中间件是实现硬件设备与应用系统之间数据传输的中间程序,功能是将 RFID 读写器获取的各种数据信息经过中间件提取、解密、过滤、格式转换导入车联网的应用程序^[3]。

1.3.2 智能传感技术

智能传感技术研究的内容包括人工智能理论、智能控制系统、信号处理识别、信息融合等^[4]。具体来说,车辆通过传感器采集车辆、道路等交通基础设施的运行参数等,根据驾驶者的意图和环境信息确定车辆的运行状态。

1.3.3 通信技术

在实现信息互通时,需要各种的无线通信技术。目前在汽车定位、通信及收费领域应用较多的是 DSRC 和 VPS 技术^[5]。DSRC 可以实现在特定小区域内对高速运动下的移动目标的识别和双向通信,目前主要应用在电子道路收费方面;而 VPS 则是一种 GPS+GSM 技术,可以实现车辆定位、行车路线查询回放、远程断油断电功能。

2、车联网技术的研究现状

2.1 国外研究现状

2.1.1 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統。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(ERGS)。

1999 年美国联邦通信委员会将 5.9GHZ 的 75MHZ 带宽用作 DSRC,DSRC 则成为了车辆和基础信息通信的重要通信技术。

2002 年 DSRC 技术的标准化促进了移动通信网络,尤其是车联网的研究和应用。2004 年美国电气和电子工程师协会(IEEE)开始基于 ADTM 标准对 802.11P 进行修订并开始 WAVE 标准的制定。

2004 年美国计算机协会第一次关于车联网的国际标准研讨会在美国费城召开,并创造“VANET”一词,即我们常说的车联网。

2006 年,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^[6],提高车载安全

系统在自适应控制方面的性能。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。同年 12 月,DOT 发布了《智能交通系统战略研究计划:2010-2014》^[7],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。

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^[8]。

2012 年 12 月,DOT 发布了《2015-2019ITS 战略计划》^[9],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,确立了下一代 ITS 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。

如今美国车联网进入快速发展阶段,其具体表现为:硬件价格大幅下降,大部分客户可以接受;美国车联网服务所提供的信息服务、安全保障、即时通讯、多媒体娱乐等方面已经可以全方位满足用户要求。

2.1.2 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。同年车联网信息系统道路交通信息通讯系统(VICS)基本覆盖全日本。截至 2013 年年末,日本安装该系统的车辆已超 3000 万辆,占同期日本汽车保有量的 40%。

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。

2.2 国内研究现状

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年中国国际物联网(传感网)博览会暨中国物联网大会上提出了“车联网”概念,但没有实际的技术和产品推出。在同年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。

2014年7月,阿里巴巴与上汽集团签订合作协议,开展互联网汽车应用的相关研发,打造布局互联网汽车生态圈。

2016年7月上汽推出搭载阿里巴巴 YunOS 操作系统的全球首款量产互联网汽车 RX5。

2.3 各国车联网行业发展对比

主要从以下四个方面对各国车联网行业进行对比:

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 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

3、车联网技术的应用

3.1 智能驾驶

智能驾驶是指利用车路协同技术,由路侧分布的大量信息感知单元采集到各种道路信息,由通讯单元通知给驾驶者,建议驾驶者作出及时、恰当的驾驶行为。

3.2 紧急救援系统

在车辆内安装智能信息终端,当车辆发生重大交通事故,结合车上的智能系统,将急救呼叫信号以及事故车辆所在位置信息通过无线通信网络通知给路侧系统和云后台,以最快的速度通知最接近出事地点的紧急事故处理中心。同时也将事故消息直接通知周围车辆,方便周围车辆及时做出避让反映或者改道行驶。

3.3 智能化交通管理

利用车联网收集、发布信息,让驾驶者掌握整个道路的交通状况信息,便于交管部门的管理。同时智能化交通管理还包括电子收费系统(ETC),让车辆以正常速度通过路、桥收费站,降低拥堵概率。

3.4 车内互联娱乐

利用车内车载系统的一个应用程序,可以实现车载信息系统与手机等移动设备交联的功能,在车中通过语音控制和使用手机中的各类娱乐、实用 APP 应用程序,令驾驶者更加便利、舒适地在车内享受手机、平板等移动设备中的 APP 应用。

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:

- (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。

4.2 未来的服务和技术

车联网将会是未来互联网的一部分,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。

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^[10-13]:

- (1) 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。
- (2) 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。
- (3) 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。
- (4) 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。部分导航系统将与管理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。

5、结语

在世界信息产业第三次浪潮物联网蓬勃发展的大背景下，车联网的发展前景更加巨大，各国目前都把先行抢占车联网市场当作重要战略目标，各汽车制造商，IT企业都对这块蛋糕虎视眈眈，也直接促进目前技术初具雏形。车联网目前在解决交通拥堵问题、行车安全问题、驾驶者体验问题、环境保护问题也取得了一定的成绩，而车联网真正想深入人们的生活，其信息采集的安全度，公民的隐私问题也需要正确的制度去解决，随着目前国家经费的大力投入，相信在不久的将来，车联网一定会彻底地改变人们的出行体验。

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] 罗春彬,彭龔,易彬.RFID 技术发展与应用综述[J]. 通信技术, 2009,42(12):112-114.
- [3] 刘富强,单连海.车载移动异构无线网络架构及关键技术研究[J].中兴通讯技术,2010(3):47-51.
- [4] 崔建明. BOA 技术在车辆感知网络中的应用研究[J]. 电子设计工程, 2012,20(13):54-56.
- [5] 司海飞,杨忠,王珺.无线传感器网络研究现状与应用[J].机电工程,2011,28(1):16-20.
- [6] 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.
- [7] 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>.
- [8] SCHAGRIN Mike.Connected vehicle safety pilot program [EB/OL].[2013-11-02]. http://www.its.dot.gov/factsheets/pdf/SafetyPilot_final.
- [9] JAMES Pol.2015 ITS strategic plan 2015-2019 [EB/OL].[2013-11-02]. http://www.its.dot.gov/strategicplan/pdf/2015_ITS_StrategicPlan2015-2019.
- [10] RITA. Website of cooperative intersection collision avoidance systems (CICAS) project [EB/OL]. [2013-11-03]. <http://www.its.dot.gov/cicas/index.html>.
- [11] ORSE.Official website of electronic toll collection (ETC) project [EB/OL]. [2013-11-3].<http://www.orse.or.jp/English/index.html>.
- [12] ETC. Easy learning ETC [EB/OL]. [2013-11-03].<http://www.goetc.jp/english>.
- [13] Official Website of VICS. How VICS works [EB/OL]. [2013-11-03]. <http://www.vics.or.jp/english/vics/index.html>.

(上接第39页)

(5) 质量追溯技术:采用信息管理与预警系统,把可控悬架减振器活塞杆关键制造环节过程参数、质量检验和性能试验信息存储于产品信息数据库,利用加工过程质量控制理论进行统计分析,不仅实现了产品质量追溯,而且实现了制造过程质量监控和预警。

3、主要技术特征

(1) 焊接处的机械强度、抗拉和抗弯性能不低于中空活塞杆本体性能。

(2) 镀层硬度 $\geq 900\text{HV}$,镀层厚度 $17\pm 5\mu\text{m}$,镀层表面微裂纹均匀,微裂纹数量可实现在 $400\text{--}1200$ 条/cm 范围内可控,外表面粗糙度不低于 $\text{Ra}0.07$,外表面无瑕疵,且清洁度满足要求。

(3) 淬火层厚度在 $0.8\text{--}5.0\text{mm}$ 范围内可控,淬火层硬度 $60\pm 3\text{HRC}$ 。

(4) 轴向通孔、十字交叉孔均无毛刺,孔表面粗糙度不低于 $\text{Ra}2.5$ 。

(5) 尺寸检测、形位公差检测满足要求。

(6) 满足弯断试验、冲击断裂试验、盐雾试验、侧向疲劳弯曲试验、旋转疲劳试验要求。

4、结论

该方案研整合了国内外各种先进制造工艺并加上自主创新,可以有效提升可控悬架减振器活塞杆品质和性能,降低生产成本,提高生产效率,可全面提升汽车零部件行业的竞争能力,从而达到经济效益和社会效益上的最优化。