

德州仪器 (TI) 助力快速实现汽车系统创新



德州仪器 (TI)
汽车系统部门主管
Heinz-Peter Beckemeyer

在您未来的人生中,您可能有机会驾驶或乘坐自动驾驶汽车。几乎可以肯定的是,这种汽车会搭载电子便利设施和安全装置,让您的旅途充满乐趣,而且这种汽车很可能就是电动汽车(EV)。

尽管这种车辆需要多长时间才能普及还存在很大争议,但汽车制造商和技术提供商都在致力于让自动驾驶汽车成为现实。

自动驾驶的电动汽车要想成为现实,需要在以下两方面取得巨大技术进展:一是自主操作技术,另一个是合理的电动汽车价格,并且需要具有快速充电和较远的续航里程能力,二者相辅相成。如果大家都参与到这场愈演愈

烈的变革趋势中,使用先进的电子产品来提高旅途安全性、舒适性和连通性,那么经过几代设计之后就能在交通运输行业带来一场革命。

将自动驾驶电动汽车当成包罗万象的梦想(这也是汽车市场的理想之巅)是很容易的事情。不过,车辆制造行业的参与者知道,只有通过不断在技术发展中取得微小的进步才能实现这个梦想。自动驾驶依赖大量的电子系统在整个车辆中进行传感、通信和控制。

整个车辆中的电子系统将会控制电机、电源系统、转向和制动,还要操作仪表盘、导航、娱乐控制台和扬声器、车厢和车外照明、暖通空调(HVAC)、自动座椅、车窗和后视镜。先进的电子系统可以减轻车身重量,便于操作,提高能效,并使汽车更安全、更舒适、更方便。此外,对于逐步推广自动驾驶、从燃油驱动转变为电力驱动以及不断改善旅行体验而言,这些系统也至关重要。

多元化的运输市场

LMC Automotive 预测,2021 年全球范围内生产的轿车和轻型卡车应该会超过 1.05 亿辆,高于 2016 年的 9300 多万辆。日前,市场分析公司 Strategy Analytics 称,一辆普通汽车目前使用的半导体器件价值约 324 美元,而 2021 年将增加到 361 美元以上。电子系统和器件的稳定增长代表的是发展速度最快的汽车零件行业。尽管新功能首先出现在高档汽车中,但这些功能会在几个设计周期之后推广到中型汽车,随后再推广到经济型汽车。在某些情况下,立法或法规会加快技术传播,可以促进安全性、提

高效或减少排放。

尽管轿车、SUV 和皮卡车占据了交通运输市场的绝大部分,因此容易推动创新,但其他形式的运输工具也需要先进的电子技术。这些运输工具形式包括工业运输工具以及个人车辆、休闲娱乐房车和其他重型车辆(如商用卡车、摩托车、公共汽车以及用于建筑和农场的运输设备)。创新技术往往是从汽车行业转移到其他的这些运输领域,但在某些情况下也会出现相反的情况。

此外,运输行业并不局限于车辆本身,还涉及道路、停车场、传统加油站以及越来越普遍的电动汽车和插电式混合动力电动汽车(HEV)充电站。从高速公路和主要十字路口开始,监控传感器和摄像头正在出现在城市道路上,此外还能通过基于云的通信来控制车站并最终控制车辆本身。这些环境变化将影响驾驶习惯,

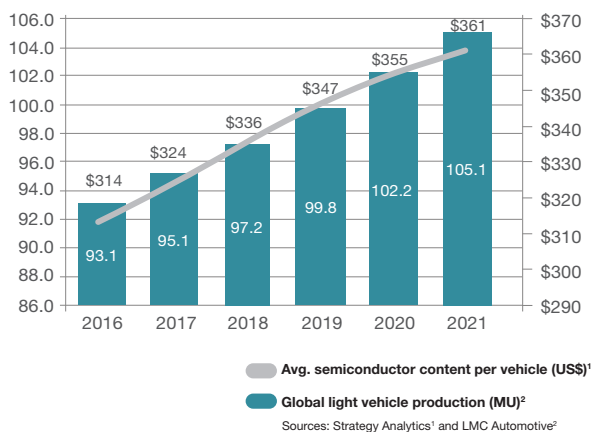


图 1.随着全球汽车产量的进一步增加以及更多的电子系统添加到车辆中,每辆汽车上半导体器件的平均数量将稳步增长。

而汽车制造商需要通过其产品设计满足消费者的期望。德州仪器 (TI) 等半导体制造商致力于为各种运输类型和基础设施提供技术解决方案, 因此公司有能力和帮助汽车制造商, 让他们的设计成果适应更广阔的运输环境的发展。

促进汽车市场

发展的驱动力

自动驾驶和车辆电气化需要多个阶段和多代的努力才能实现。为了跟踪自动驾驶的发展情况, SAE International 制定了 J3016 标准, 定义从零自动驾驶 (级别 0) 到完全自动驾驶 (级别 5) 的六个级别 (其间包含不同的自动控制级别)。许多较低级别的功能目前已经出现在量产车辆中, 其中包括动态稳定性控制 (级别 1)、自适应巡航控制和车道保持 (级别 2), 同时, 针对自动泊车或驾驶员紧急失能等情况的有限自动驾驶 (级别 3) 也即将推出。

这些驾驶辅助功能与先进的信息和警告功能一起统称为高级驾驶员辅助系统 (ADAS), 能够提高安全性和便利性。ADAS 的成功对于汽车行业而言极其重要; 据 Strategy Analytics 称, 这些系统的市场规模预计在 2021 年之前将增长到 370 亿美元。

信息类 ADAS (如带有显示屏的后视摄像头或环视摄像头系统) 可为驾驶员提供最佳的视野, 并让他们看清盲区。基于机器视觉的系统可以处理来自各种传感

器的信息, 从而识别车辆周围的物体和危险环境, 并通过视觉、触觉或听觉信号向驾驶员发出警告。ADAS 则更进一步, 能够替驾驶员执行简单的操控, 比如将车辆转回到车道中间或者有行人出现在车辆前面时完全停下车辆。为了在车辆中实现高度自动化和完全自动化的系统 (也称为自动驾驶汽车), 许多传感器和子系统必须协同工作, 以便实时传输、合并和处理所有可用信息 (也称为传感器融合)。由此做出的决策不仅可以影响转向、加速和制动, 而且可以影响路线规划。

车辆电气化同样具有从有限电动到完全电动操作的类似级别, 让消费者在越来越习惯于该技术的情况下拥有选择权。通常情况下, 汽车行业会将电动汽车划分为表 1 中所列的几种类别。每个类别都包含这个类别前面的类别所包含的功能, 并且每个类别依次越来越节省可燃燃料。在所列的类别中, 预计轻混合动力车辆和插电式混合动力车辆是接下来的几年中增长最快的类别。

这两个阶段的车辆电气化是对自动驾驶发展的补充, 因为两者都依赖于整个车辆中部署的先进电子系统。在某些情况下, 电力驱动和自动驾驶可能使用相同的系统进行加速和制动; 而在其他情况下, 它们可能共享运行和诊断所需的传感资源、计算资源和通信资源。此外, 由 ADAS 带来的自动化通常能够实现能效目标, 这也是电气化的一个核心目的。例如, 自适应巡航控制有助于保持一致的燃料使用量, 这会比频繁的

混合动力电动汽车	
启停系统	当汽车停止时停止发动机; 当脚从制动器上移开时启动
微混合动力	再生制动和充电
轻混合动力	包含一个与现有电气系统兼容的 12V 蓄电池和一个用于运行起动机/发电机、燃油泵、水泵、冷却风扇和其他功能 (如电动增压器/涡轮增压器) 的 48V 电池
全混合动力 (HEV)	依靠电池和内燃机的组合提供动力
插电式混合动力 (HEV)	允许通过从壁式插座进行充电来提升燃油效率
电动汽车	

表 1. 六类具有不同电气化级别的车辆。

加速和制动更加高效。另一项 ADAS 功能,即取代了车外侧面后视镜的摄像头和车内显示屏,不仅能够提高驾驶员的感知能力和安全,而且能够通过消除两个空气阻力源来实现节能。

汽车电子系统的第三个主要发展趋势是不断提高车辆的舒适度、便利性以及与外界车辆联系的能力,即致敬最早的汽车收音机装备。随着消费者的驾驶负担越来越少,自由度越来越高,他们会希望自己的行驶过程更加愉快放松,因此在空调、音响、灯光、通讯以及解放双手或声控便利性方面提出了更高要求。

通常,这些类型的系统分为两种:仪表组和仪表板中用于提供信息和娱乐体验的系统,以及车身和照明设备中用于提高舒适性和便利性的系统。在这两个方面,先进的电子技术已为驾驶员和乘客带来了更高的旅行满意度,而且未来还将继续带来改变。

在接下来的几个部分,我们将介绍汽车电子技术主要发展领域的系统和技术要求:

- 车辆传感、智能化和 ADAS 控制(用于实现更智能、更安全的驾驶体验)。
- 下一代集成驾驶舱系统(用于实现更具交互性但不会让人分心的驾驶体验)。
- 车身电子系统中用于增强智能化的模块,以及更复杂的照明(用于提高乘客安全性、舒适性和便利性)。
- 适用于电动动力总成子系统的电源管理、传感和电机控制技术(使汽车到电网的汽车系统实现电气化)。

ADAS 为自动驾驶铺平了道路

ADAS 技术基于摄像头、超声波、雷达和激光雷达提供的大量传感和成像数据,为车辆自动化提供了途径。ADAS 技术越多,对高带宽通信、高性能图像(以及其他信号)处理和智能控制的需求就越大。信息必须立即得到处理,因此功能加速和低延迟通信尤其重要,使用尽可能少的导线来节省空间(尤其是重量)也非常重要。

摄像头会生成大量的视频数据,因此需要使用算法来筛选和处理这些数据。这些算法还要搜索并识别重要的物体,如交通信号灯、道路标志线、行人和其他车辆。所有这一切都是实时发生的,而且要判断汽车是否应该急转弯、减速、停止等,并启动相应的操作。视频、其他传感器提供的数据以及控制决策命令等多种数据混杂在一起,必须由多种异构处理解决方案进行处理,而此类解决方案通常会将多个通用和专用的核心处理器集成在同一个器件中。

随着越来越多 ADAS 功能的出现,对电子功能融合的需求也将变得越来越高,这既是为了节省空间、重量、成本和功能资源,也是为了提供冗余传感和成像能力以便实现更高的可靠性。例如,一个对准前方路面的视频摄像头在夜间、雾天、雨天或沙尘暴天气条件下的视觉能力会受到限制。不过,借助其他传感器(如雷达和激光雷达)可以实现一种具有前方探视能力(look-ahead)的系统,从而弥补摄像头的缺陷。融合技术能够推动分立器件的集成,有时会集成在单个芯片上,有时会集成在一个多芯片模块中。半导体提供商必须借助于多样的工艺和封装技术最有效地缩小器件尺寸。

信息娱乐系统和仪表组系统有助于实现交互体验

信息娱乐系统将各种技术整合在一个集中位置,旨在协助驾驶员并提供信息和娱乐体验。数字仪表组显示屏能够以直观的形式提供按需提醒和按需信息,因此传统仪表将让位于数字仪表组。例如,ADAS 功能可以通过空中显示技术来提醒驾驶员道路上有其他车辆或物体,而投影在挡风玻璃上的抬头显示(HUD)可以让驾驶员的视线保持在路面上。

HUD 能显示更清晰的图像和更丰富信息,有助于防止驾驶员双眼疲劳,消费者开始意识到此类设备进行高分辨率投影的潜力,因此越来越受欢迎。另一方面,许多驾驶员已经习惯于遵循语音导航指令,而且语音消息可以在驾驶员忽略警示灯时强化提醒。在转向柱上,触摸和手势传感器可以实现直观的用户界面,并且能够在与触觉反馈相结合时提升体验和驾驶员感

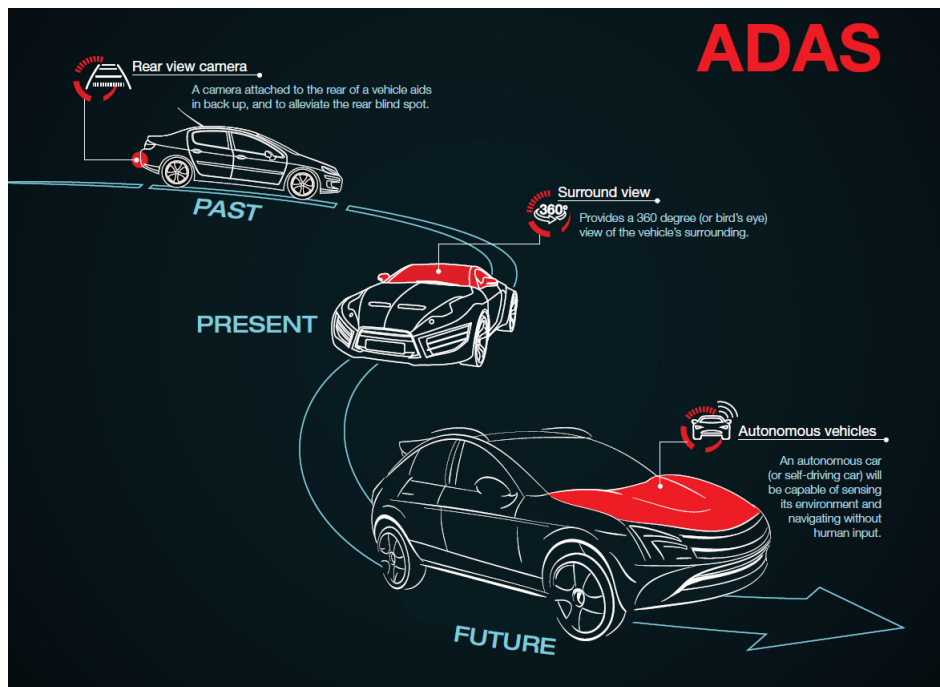


图 2.从后视摄像头到环视功能以及最终实现完全自动驾驶的车辆, ADAS 技术有助于实现更智能、更安全的驾驶体验。

知能力。

信息娱乐系统的变化将更大的世界与车辆连接起来。新出现的集成式娱乐功能、多媒体功能和信息化功能参考了智能手机的实用性和熟悉感。音频系统支持更多的聆听选项,而增强的音响效果和扬声器使车厢中的音质更令人满意。无论信息娱乐功能取得怎样的成功,设计目标都是使其具有交互性但不让人分心,确保驾驶员能够专注于驾驶。

作为汽车的神经中枢,信息娱乐系统和仪表组系统需要连接到 ADAS、动力总成和便捷系统。灵活性是信息娱乐系统和仪表组系统依赖的处理解决方案所必备的要素:需要有灵活的通信,因为数据连接可能会变化;需要使用灵活的配置来支持汽车型号之间的硬件差异;需要借助灵活的软件来适应各种饰线和设计周期。伴随灵活性而来的是可扩展性,使同一个微处理器系列能够支持多种车型。

随着时间的推移,电子功能将不断发展,因此可通过成熟的开发工具和软件重用技术帮助缩短设计时间。其他需求包括可支持低功耗和多轨要求的高效电源、用于最大程度减少通信接线的高速串行接收器、用于监控光线调节和车厢温度的传感器以及各种能够提

高舒适性、便利性和安全性的其他功能。

车身电子装置和复杂的照明系统有助于提高舒适性、便利性和安全性

车身电子装置中包含的多种多样的便捷功能依赖于小型化、低成本的传感器。许多定位功能(如报告车门未关或自动移动座椅的功能)依赖于与其他电路一起集成的位置传感器。触摸感应按钮或面板(有时辅以触觉反馈)可取代会出现磨损的弹簧触发式开关。车门锁和警报系统采用无线开关技术,由车门位置传感器和座椅压力传感器触发。

可促进交互式人机界面(HMI)的声控系统基于人类语音识别系统,能够协同处理语音命令。与这些传感器和其他传感器一起的还有小型电机、电磁阀以及由紧凑型电路驱动的其他执行装置。对于技术开发人员而言,车身电子装置中显而易见的便利性带来了空间、重量和成本方面的挑战;不过,可以通过创新技术和理念轻松应对其中的大部分挑战。

自适应照明系统已在汽车行业取得了一些最激动人心的创新。直到过去十年,大多数前照灯仅具有静态的开关功能,并且大多数使用白炽灯泡。现在,自适应

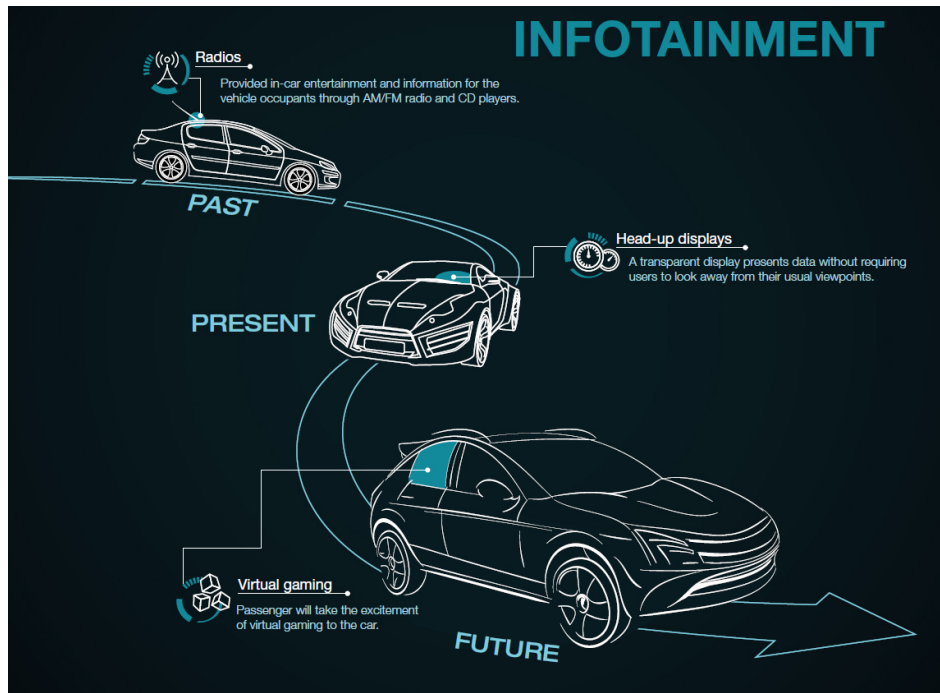


图 3.信息娱乐系统和仪表组系统以前仅包含一个收音机,而现在已演变为包含 HUD 并最终实现了游戏功能和其他丰富的娱乐体验。

前照灯系统首次出现在高端车型中,其中包含能够动态调节光束方向和强度的发光二极管(LED)或氙气前照灯。LED矩阵管理器使自适应前照灯技术能够提供更佳的道路照明。

在车厢中,数字调光技术可以改变车厢的氛围,同时随着制造商将传统车灯改为LED灯,车外照明也得到改善。

动力总成子系统的电气化进展迅速

尽管动力总成几乎对驾驶员和乘客是不可见的,但它仍然是汽车中最基础的技术。中国以及欧洲的多个国家/地区正计划在2030年和2050年之间禁止使用内燃机(ICE)车辆。因此,动力总成子系统正在迅速从ICE转变到电动机。该行业需要创新的电子技术解决方案来满足HEV和EV的大功率驱动和快速充电需求,使燃油驱动的发动机更高效地运行,并减轻动力转向系统等部位的重量。

所需的半导体功能多种多样,从不同形式的传感功能到信号放大和信号转换功能,再到通信和信号处理功能以及控制算法,不一而足。除这些组件的特定性能要求之外,汽车电子产品还面临道路上异常恶劣的环

境因素,其中包括尘垢、振动和高温。必须测试芯片是否存在过热问题,必须测试印刷电路板(PCB)是否能应对汽车环境的振动特性,此外在这些条件下使用的每个集成电路(IC)也必须经过汽车认证。

电源管理技术在所有电子系统中都很重要;在发动机舱盖下,这方面的挑战比汽车中的任何其他位置都要严峻。电源可能需要支持各种极为不同的电压水平(从3V到800V以上),并必须能够适应各种充电和负载条件导致的蓄电池电压上升和下降。最大电压超出器件承受范围的情况下,必须使用新型复合功率晶体管材料。出现高电压和相关的高电流时,需要使用融入了增强型隔离技术的IC,以免电路和人员受到过载和危险放电带来的影响。

精确的电机控制对于动力总成电气子系统而言至关重要。从压缩机、风扇和鼓风机中的低功耗运动到HEV和EV中的大功率车轮推进,每一次的机电旋转都是由电机产生。车辆中的直流电机具有不同的功率和控制要求;要求最苛刻的应用需要可靠的传感能力、高性能的信号处理算法和精确的电压输入控制,以便实现所需的扭矩、速度和位置输出。稳定的电气运行状态还意味着直流电机的运行时间必须比以前

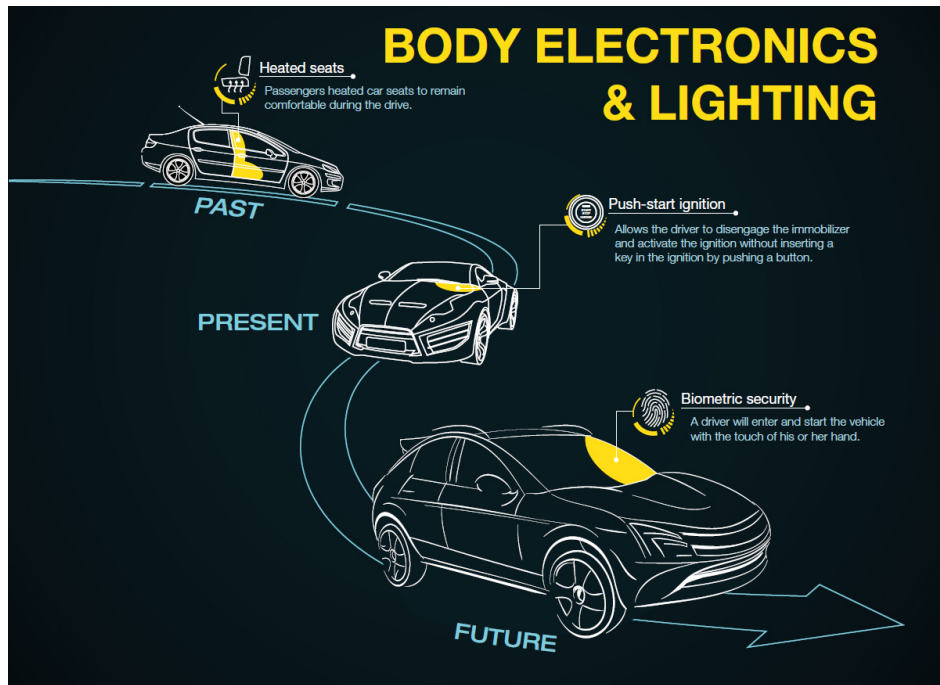


图 4. 车身电子设备包含各种乘客舒适系统和便利系统，但现在可能包含高级安全功能。

长，因此会带来新的可靠性问题。动力总成技术提供商需要具备传感、电源管理和电机控制方面的广泛专业知识，才能为汽车 OEM 提供创新的解决方案。

TI 加快汽车系统设计创新

TI 了解汽车系统制造商和汽车制造商的要求，运用先进的技术，并使用基于系统的方法来满足全方位的汽车需求和应对所有挑战。35 年的汽车行业经验为 TI 建立当前的解决方案奠定了宝贵的基础，并为应对未来的挑战提供了独特的远见。在 ADAS 的几乎所有领域（信息娱乐系统、车身电子装置、照明和动力总成子系统），TI 的产品和支持服务可帮助汽车制造商实现更高水平的性能和功能。TI 还支持工业和个人交通以及基础设施的设计，因此完善了公司对于整个交通运输环境的技术储备。在所有领域和市场趋势中，以下六种技术将加快汽车系统创新。

传感和信号调理。系统智能始于利用传感器和摄像头对数据进行采集，然后是对这些模拟信息进行放大和转换以便进行数字处理。TI 传感器涵盖各种应用场景，其中包括位置、接近度、温度、压力、光、声音、液体、速度和材料。TI 还提供超声波和雷达解决方案，并支持视频摄像头和激光雷达以实现 ADAS 远距离感应。传感器 IC 还可以集成信号调节和通信功能，某些

传感器 IC 还能根据要求添加处理和通信功能。TI 在用于信号调节的模拟前端 (AFE) 功能方面位居行业前列，提供广泛的分立式和集成解决方案系列来确保将现实世界的模拟信号连接到数字化的嵌入式处理和

控制。

与市面上以前的毫米波 (mmWave) 解决方案相比，TI 的 AWR 毫米波雷达传感器系列的传感精度提高了三倍。这些单芯片器件整合了毫米波雷达和通信功能以及一个微控制器 (MCU) 和数字信号处理器 (DSP)，从而使设计人员能够实现智能的无接触感应，帮助车辆检测和避开其他汽车、行人或物体。

在电机方面，TI 率先推出了具有集成电源、励磁放大器和功能安全特性的旋转变压器传感器接口，旨在实现更小、更可靠、更精确的旋转位置传感设计。许多汽车系统都需要功能安全特性，而这些特性可以通过 TI 的 SafeTI™ 设计套件加以实现。使用传感器、电机驱动器、MCU 和电源产品等 SafeTI 器件，有助于设计人员满足行业标准的功能安全要求，同时管理系统性故障和随机故障。

嵌入式处理。TI 的嵌入式处理器产品系列种类繁多，技术底蕴深厚，其中包括单核 MCU 和基于多核处理器的片上系统 (SoC)。专用内核有助于加快视频

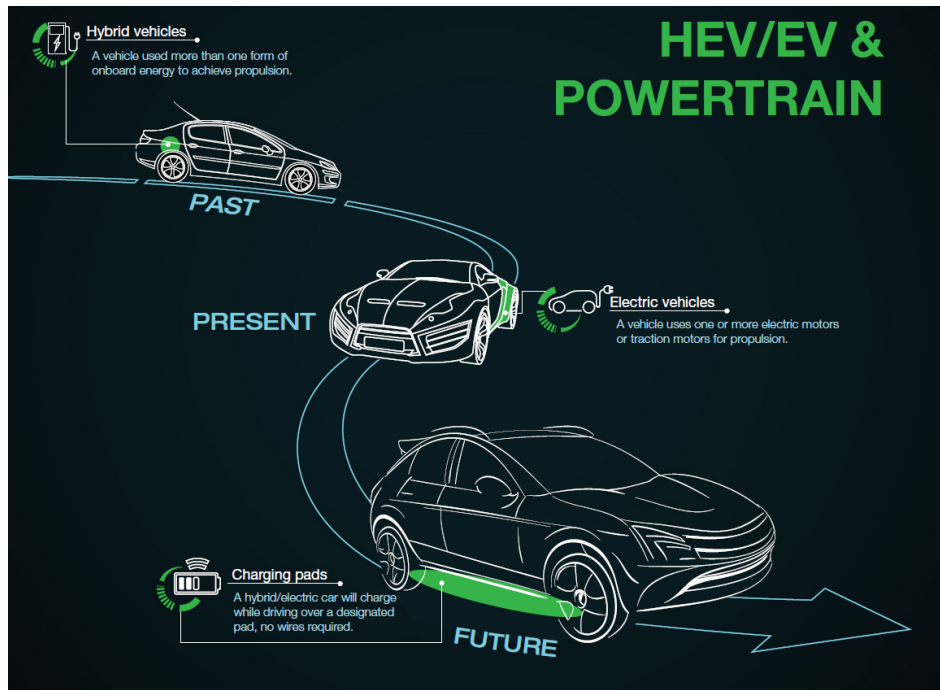


图 5.随着汽车制造商越来越倾向于将重心转移到具有更长续航里程的 HEV 和 EV 上,内燃机可能会成为历史。

处理速度,而片上有线和无线接口可提供灵活的通信。EV 将受益于 C2000™ MCU,此系列产品可为高效电源转换和高性能电机控制提供实时控制解决方案。Hercules™ TMS570 MCU 也是 SafeTI 设计套件产品的一部分,可帮助客户满足功能安全型汽车应用的严格行业标准。

Jacinto™ 系列高集成度 TDAx 和 DRAx SoC 专为汽车 ADAS 和信息娱乐应用而设计,这些应用包括数字驾驶舱、仪表组、传感器融合、泊车辅助、摄像头后视镜系统 (CMS) 和驾驶员监控系统 (DMS)。Jacinto 处理器的异构架构和通用软件平台根据 ADAS 和信息娱乐系统的性能、功耗和成本要求进行了优化,这样 OEM 就能够更轻松、更轻松地凭借行业领先的性能和效率使其产品脱颖而出。

对于 ADAS 应用, Jacinto TDAx 系列 SoC 可以基于异构硬件处理平台以及通用软件架构提供高性能和低功耗。这些高度集成的 SoC 可促进基于摄像头的视觉系统(用于前视、后视、环视以及夜视)以及多量程雷达和传感器融合系统的小型化。可扩展架构使汽车制造商能够设计适用于从高级到入门级的各种车辆的 ADAS 功能,还有助于保全 OEM 的软件投资和降低其后续开发成本。

Jacinto DRAx 信息娱乐系统 SoC 可以提供另一种兼具性能和安全特性的高集成度解决方案,这正是数字化汽车驾驶舱所需的。通过通用的内核平台和架构,可以最大限度重用软件和设计投资,并且可以高效地扩展功能。借助该平台,制造商可以优化物料清单,同时能够利用图像、视觉和信号处理功能实现不同车型之间的差异化配置。

连接.高度集成的车辆系统需要可靠的通信系统。TI 可凭借在通信方面的深厚专业知识提供具有稳健带宽的解决方案,满足所有类型的汽车系统的要求。TI 支持从基本控制器区域网络 (CAN) 到千兆位以太网 (GbE)、本地互连网络 (LIN)、RS-485 和 RS-232 收发器在内的各种主要有线传输标准,以及 Bluetooth® 和 Wi-Fi® 等无线通信协议。在众多创新中,值得注意的是 FPD-Link™ III,这是一项能够与 Jacinto SoC 及其他信息娱乐系统处理器完美搭配的高速串行视频通信技术,不仅可以减轻重量并节省空间,而且仅用两根导线就能提供视频信号所需的带宽。为了满足多摄像头系统的要求,单个聚合器同时聚合并复制多达四个摄像头提供的高分辨率数据。

由于低功耗 Bluetooth® 已嵌入到几乎所有现代智能手机、可穿戴设备和平板电脑中,因此对于汽车的车

身电子装置和信息娱乐应用而言,这是一项非常具有吸引力的无线技术。

低功耗 Bluetooth® 支持被动进入与被动启动 (PEPS) 系统,其中包括汽车共享(驾驶员的智能手机用作虚拟钥匙);远程车辆诊断或远程信息处理(如与智能设备共享轮胎压力、燃油液位、蓄电池状态和温度);以及驾驶员辅助和个性化(因此车辆的车身控制模块 (BCM) 可以在驾驶员靠近车辆时激活车内和车外照明,对座椅位置进行个性化,并可调节 HVAC 或信息娱乐系统偏好)。将来,低功耗 Bluetooth® 能够实现自动泊车,即用户离开车辆并激活某个智能手机应用,即可让汽车自动行驶到邻近的停车位。借助 TI 的 SimpleLink™ 低功耗 Bluetooth® CC2640R2F-Q1 这种经过汽车认证的单模式低功耗 Bluetooth® 无线 MCU 解决方案,这一切都将变得有可能。

照明和显示。TI 面向汽车照明应用的产品系列可以加快设计人员在车内和车外照明系统(包括基于 LED 的 HUD)方面的创新。TI 矩阵驱动器能够为多像素 LED 前灯和后灯提供高性能控制解决方案。对于车内和车外照明系统,高效的 LED 驱动器可以延长汽车照明设计的寿命,确保更容易看清其他驾驶员和行人(因此能提高人身安全性)并优化整体驾驶体验。采用 TI 照明技术设计的车外照明解决方案使开发人员能够在不影响美观效果的情况下创建具有成本效益并可定制的系统。

使用 DLP® 技术可以实现更高的分辨率和更多高级功能,该技术允许对部分前照灯图案模式进行选择性的重定向和调光,使其避开其他驾驶员的双眼或高度反光的物体表面。将来,基于 DLP 技术的车外灯能够投射出消息,由此改善与行人及其他驾驶员之间的视觉化交流。在 HUD 中,DLP 技术可以在各种温度范围内提供更高的亮度,从而能够显示更大的视野和增强现实图形。这样,OEM 就能够设计出具有最佳虚拟视像距离的 HUD,从而使驾驶员的视线保持在路面上。

电源管理。TI 的最大优势之一是其电源管理技术,提供了一系列能够适应全方位多电压子系统电气化的电源转换和电压调节解决方案。领先的产品中包括

LM53x 同步直流/直流转换器,此系列的产品能够节省空间、降低功耗并减少电磁干扰 (EMI),涵盖了汽车电源设计所需的完整解决方案。TI 电池管理器件可用于实现混合动力汽车和电动汽车的蓄电池充电系统。TI 提供的硅栅驱动器和功率晶体管可用于 12V 和 48V 汽车电子设备中的开关电源。对于 HEV 和 EV 推进系统所需的更高电压(这些电压超出了硅的正常工作限值),TI 可提供栅极驱动器并支持其他技术。

隔离。高集成度意味着各种迥然不同的电压信号需要相互隔离,以实现信号的完整性以及保护人员与设备的安全。TI 在信号链和电源产品系列中提供了用于独立式和集成式基本隔离或增强型隔离的方案,旨在防止高电压尖峰和瞬态电压进入到低电压电路中。此外,TI 的电容技术可将信号与片上来源的多余线路噪声进行隔离。

支持和参考设计

所有的 TI 技术都有广泛的配套开发支持,其中包括用于简化开发并帮助缩短开发时间的参考设计、评估模块 (EVM) 和工具。参考设计为基于系统的设计方法提供了实例,从而为汽车制造商提供经实践检验的电路和大量的测试数据,有助于缩短其设计和验证周期。TI 为汽车应用提供的众多参考设计包括:

- [汽车 2 轴电动座椅有刷直流电机驱动器参考设计](#)
- [带 MIPI CSI-2 输出的四摄像头集线器的汽车 ADAS 参考设计](#)
- [采用 100 万像素成像仪、Bayer 视频输出和同轴电缆供电技术的汽车摄像头模块参考设计](#)
- [用于 LED 前照灯的汽车多通道温度感应参考设计](#)
- [车用增强型隔离 CAN 参考设计](#)
- [适用于安全应用的汽车分解器数字转换器参考设计](#)
- [基于 Shunt 电阻的汽车 ±500A 精密电流传感参考设计](#)
- [汽车 TFT LCD 显示屏解决方案](#)
- [适用于 12V/48V 汽车系统的双向直流/直流转换器参考设计](#)
- [具有 USB 3.0 数据支持的 CISPR 25 5 类 USB Type-C™ 端口参考设计](#)

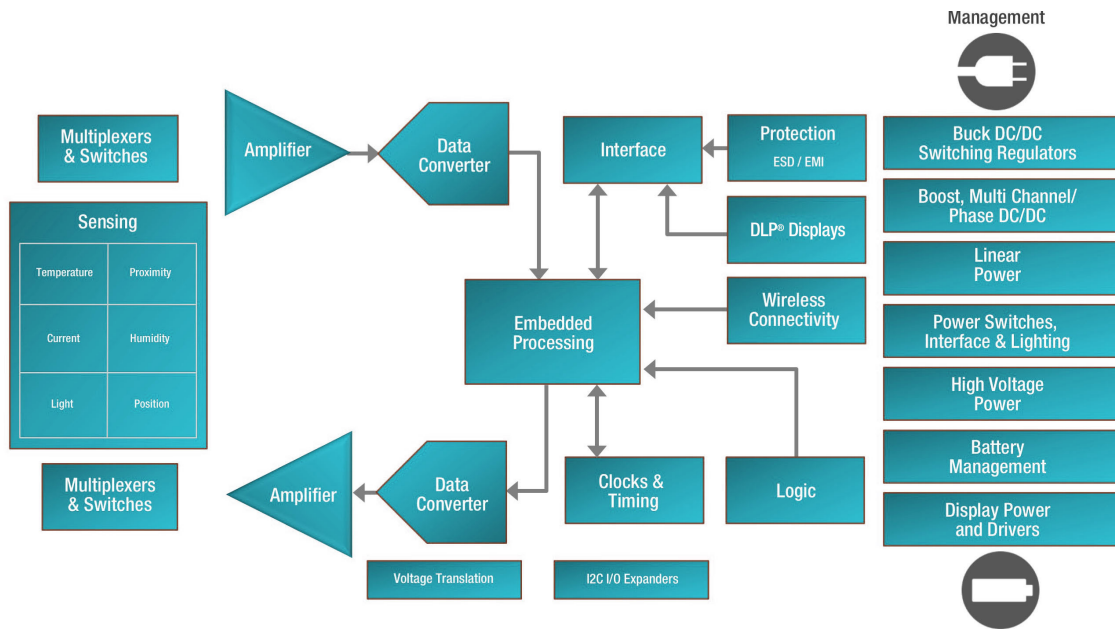


图 6.TI 基于系统的方法可满足全方位的汽车需求,并能应对各种挑战。

· [适用于车身控制模块 \(BCM\) 的多开关检测接口 \(MSDI\)](#)

未来的交通运输

影响我们日常生活与工作的自动驾驶电动汽车的美好愿景可能会撩拨着我们的心弦,但汽车技术专家知道,将这一愿景变为现实尚需时日。与此同时,ADAS、动力总成电气化、信息娱乐系统和仪表组、车身电子设备和照明等领域的发展都能帮助设计人员提高汽车设计的安全性,使旅途更加愉快,但也为每代汽车设计带来了挑战。其他类型的车辆和运输基础设施也同样受到了这些发展趋势的影响,并提出了各自的要求。

汽车行业正面临种种挑战,为了应对这些挑战,需要在电源管理和整个信号链中采用创新的电子技术。需要先进半导体解决方案的汽车制造商和 1 级供应商还需要从自己的供应商那里获取各种技术和专业知识,此外也需要深入的支持服务来帮助他们设计和发布新车型。

TI 是领先的先进半导体技术供应商,我们的技术将有助于汽车行业和其他运输领域实现新发展。TI 为当今车辆中的每个电子系统提供 IC 解决方案,可管理所有电源级,并覆盖了整个信号链(从传感到信号调节

和处理,再到通信和控制)。TI 凭借广泛的汽车产品系列及其深厚的专业知识、基于系统的设计方法和全面的开发支持,已经与全球所有地区的领先汽车制造商开展了广泛的合作。这些合作关系是随着 TI 积极参与行业标准组织以及对技术研究的孜孜追求而建立起来的,将会持续推动公司的创新技术发展,从而为客户带来更大的价值。在汽车制造商及其客户实现更优秀的自动驾驶体验的前进道路上, TI 提供的电气化、安全性、舒适性和便利性创新技术将一路相随。

其它资源:

- 了解有关 TI 如何加快汽车系统创新的更多信息:www.ti.com.cn/automotive
- 通过 TI 的 [Behind the Wheel 博客](#) 了解有关汽车系统的最新消息和解决方案
- 查看最新的适用于 [ADAS、车身电子设备和照明、信息娱乐系统和仪表组](#) 以及 [HEV/EV 和动力总成](#) 应用的最新汽车参考设计

重要声明:本文所提及德州仪器 (TI) 及其子公司的产品和服务均依照 TI 标准销售条款和条件进行销售。TI 建议用户在下订单前查阅全面的全新产品与服务信息。TI 对应用帮助、客户应用或产品设计、软件性能或侵犯专利不承担任何责任。有关任何其他公司产品或服务的发布信息均不构成 TI 因此对其的批准、担保或认可。

平台标识、SafeTI、C2000、Hercules、FTP-Link、Jacinto 和 SimpleLink 是德州仪器 (TI) 的商标。所有其他商标均为其各自所有者的财产。

有关 TI 设计信息和资源的重要通知

德州仪器 (TI) 公司提供的技术、应用或其他设计建议、服务或信息，包括但不限于与评估模块有关的参考设计和材料（总称“TI 资源”），旨在帮助设计人员开发整合了 TI 产品的应用；如果您（个人，或如果是代表贵公司，则为贵公司）以任何方式下载、访问或使用了任何特定的 TI 资源，即表示贵方同意仅为该等目标，按照本通知的条款进行使用。

TI 所提供的 TI 资源，并未扩大或以其他方式修改 TI 对 TI 产品的公开适用的质保及质保免责声明；也未导致 TI 承担任何额外的义务或责任。TI 有权对其 TI 资源进行纠正、增强、改进和其他修改。

您理解并同意，在设计应用时应自行实施独立的分析、评价和判断，且应全权负责并确保应用的安全性，以及您的应用（包括应用中使用的 TI 产品）应符合所有适用的法律法规及其他相关要求。就您的应用声明，您具备制订和实施下列保障措施所需的一切必要专业知识，能够 (1) 预见故障的危险后果，(2) 监视故障及其后果，以及 (3) 降低可能导致危险的故障几率并采取适当措施。您同意，在使用或分发包含 TI 产品的任何应用前，您将彻底测试该等应用和该等应用所用 TI 产品的功能而设计。除特定 TI 资源的公开文档中明确列出的测试外，TI 未进行任何其他测试。

您只有在为开发包含该等 TI 资源所列 TI 产品的应用时，才被授权使用、复制和修改任何相关单项 TI 资源。但并未依据禁止反言原则或其他法律授予您任何 TI 知识产权的任何其他明示或默示的许可，也未授予您 TI 或第三方的任何技术或知识产权的许可，该等许可包括但不限于任何专利权、版权、屏蔽作品权或与使用 TI 产品或服务的任何整合、机器制作、流程相关的其他知识产权。涉及或参考了第三方产品或服务的信息不构成使用此类产品或服务的许可或与其相关的保证或认可。使用 TI 资源可能需要您向第三方获得对该等第三方专利或其他知识产权的许可。

TI 资源系“按原样”提供。TI 兹免除对 TI 资源及其使用作出所有其他明确或默示的保证或陈述，包括但不限于对准确性或完整性、产权保证、无屡发故障保证，以及适销性、适合特定用途和不侵犯任何第三方知识产权的任何默认保证。

TI 不负责任何申索，包括但不限于因组合产品所致或与之有关的申索，也不为您辩护或赔偿，即使该等产品组合已列于 TI 资源或其他地方。对因 TI 资源或其使用引起或与之有关的任何实际的、直接的、特殊的、附带的、间接的、惩罚性的、偶发的、从属或惩戒性损害赔偿，不管 TI 是否获悉可能会产生上述损害赔偿，TI 概不负责。

您同意向 TI 及其代表全额赔偿因您不遵守本通知条款和条件而引起的任何损害、费用、损失和/或责任。

本通知适用于 TI 资源。另有其他条款适用于某些类型的材料、TI 产品和服务的使用和采购。这些条款包括但不限于适用于 TI 的半导体产品 (<http://www.ti.com/sc/docs/stdterms.htm>)、[评估模块](http://www.ti.com/sc/docs/sampters.htm)和样品 (<http://www.ti.com/sc/docs/sampters.htm>) 的标准条款。

邮寄地址：上海市浦东新区世纪大道 1568 号中建大厦 32 楼，邮政编码：200122
Copyright © 2018 德州仪器半导体技术（上海）有限公司