

新能源汽车发展与智能制造

■ 上海通用汽车有限公司教授级高级工程师 达世亮



新能源汽车作为当前全社会关注的一个热点正在高速发展，在我国传统汽车生产、销售增幅降低的情况下，2015年1~10月，中国新能源汽车生产181 225辆，销售171 145辆，产销同比分别增长2.7倍和2.9倍，其中纯电动汽车产销分别完成121 099辆和113 810辆，同比分别增长3.3倍和3.9倍，超过美国，成为全球新能源汽车第一大市场。出于环境保护和节能的需要，中央和地方近年来密集出台了支持新能源汽车发展的各项政策和鼓励措施，新能源汽车研发、制造、产业链配套及商业模式等都得到了迅速发展。新能源汽车已被《中国制造2025》规划列为十大重点发展的领域之一。

汽车工业作为国民经济的一个支柱产业，需要向着低碳化、信息化及智能化的方向发展，新能源汽车在这方面承担着重任，也更有条件实现信息化与智能化，这包括了新能源汽车产品本身的信息化与智能化、新能源汽车制造过程的信息化与智能化及新能源汽车使用过程中的信息化与智能化。

新能源汽车产品的智能化

新能源汽车的种类比较多，包括了纯电动汽车、混合动力汽车、燃料电池汽车、太阳能汽车、生物燃料汽车、燃气汽车及煤制醇醚汽车等，现阶段所说的新能源汽车主要指的是纯电动汽车、插电式混合动力汽车及燃料电池汽车。纯电动汽车能量主要依赖车载可充电蓄电池或其他能量储存装置并由电动机实现驱动。插电式混合动力汽车可在正常使用情况下从非车载装置中获取电能，以满足车辆一定的纯电续航里程。

目前看来，新能源汽车中的纯电动汽车最有利于实现汽车的智能化，由于纯电动汽车的动力来源完全来源于电力，车上的各种装置包括助力转向、制动和空调等也都由电来驱动，各

种传感器和信息传输更是与电信号紧密相关，它更容易实现将环境感知、规划决策、多等级辅助驾驶等功能集合成为一体的综合系统，集中运用计算机、现代传感、信息融合、通信、人工智能及自动控制等技术，可以大幅提高汽车的安全性、舒适性，以及提供优良的人车交互界面，也更有利于实现汽车产品智能化的高级目标，即汽车的无人驾驶。

现在Google、特斯拉等公司都在向汽车的智能化方向努力，相关的无人驾驶系统也在不断取得进展，但自动驾驶系统的可靠性仍然需要较长时间的验证，而且可靠性和法律法规会成为这项技术发展亟需迈过去的重要门槛，例如当大规模应用时，如何保证相关的软件系统不受病毒感染，从而避免造成重大的交通事故，同时如果这类车辆发生事故时，责任如何鉴定？是驾驶员的责任，还是应该由汽车厂商、软件提供商负责？在相关法律问题得到解决之前，大规模的推广应用可能不会实现，但汽车智能化的方向是不会变的。

新能源汽车的智能化发展还将着重于汽车作为一个交通工具的本质属性，提高新能源汽车驾驶的安全性、乘坐舒适性和驾驶

的方便性及简易性，同时将新能源汽车更紧密地与互联网结合在一起，进一步成为物联网的一个节点，成为智能化交通网络的一部分，并让新能源汽车的驾驶者和乘坐者在驾驶、导航、电能源获取、车辆维护、故障诊断和排除、移动信息获取及娱乐等方面获得全新的体验。

新能源汽车制造的智能化

智能制造日益成为未来制造业发展的重大趋势和核心内容，也是加快发展方式转变，促进工业向中高端迈进、建设制造强国的重要举措，新能源汽车的制造正好提供了一个机会，在汽车制造业的转型发展过程中加速了实现汽车制造的智能化，在大量投资涌向新能源汽车及其关键零部件的制造、布局和建设一系列的新能源汽车及其关键零部件生产车间和生产线时，我们更应该考虑制造过程的智能化。新能源汽车特别是纯电动新能源汽车应用了大量的电子和信息技术，也为智能化制造提供了很多便利的条件和基础。

瞬息万变的市场需求和激烈竞争的复杂环境，要求新能源汽车的制造系统表现出更高的灵活、敏捷和智能。随着新能源汽车产品性能的完善、功能的多样化和新技术的不断出现，产品所包含的设计信息和工艺信息量会大量增加，随之生产线和生产设备内部的信息流量增加，制造过程和管理工作的信息量也会剧增，因而将促使新能源汽车的制造系统提高柔性制造的能力和对于爆炸性增长的制造信息的处理

能力。

一方面，新能源汽车与传统汽车在制造工艺与装备上有传承关系，在整车的制造上一般都需要冲压、焊装、涂装和总装配等工艺及其相应的工艺装备；另一方面，由于新能源汽车采用了新的动力来源和驱动系统及其相应的控制系统，在制造方面又与传统汽车在生产工艺与装备上存在着很大差异。其中变化最大的是在汽车动力总成的制造上。如果是纯电动新能源汽车，其动力总成的关键制造技术将主要体现在电池系统、电动机驱动系统、电控系统的制造及其工艺与装备上。

新能源汽车制造过程的各个环节几乎都可广泛应用人工智能技术，将专家系统、模糊控制等技术用于工程设计、工艺过程设计、生产计划和管理、质量管理和质量控制、产品跟踪和质量追溯、工厂设施和工艺装备运行状态的监控和故障诊断等。目前，新能源汽车制造中的智能化是一种由智能机器和人共同组成的人机一体化智能系统，通过人与智能机器的合作共事，去扩大、延伸和部分地取代人类专家在制造过程中的脑力劳动，进行制造过程中的诸如分析、推理、判断和决策等智能活动。

智能化与制造自动化紧密相关，但又不是传统意义上的自动化，它需要具有和外部环境交互的能力，智能制造系统能够在实践中不断地充实知识库，具有自我学习功能；能进行适当的分析和判断，通过智能控制器控制加工过程和整个制造系统的运

行，以充分发挥自动化加工设备的加工潜力，提高加工效率；另外，具有一定的自诊断和自修复能力，以提高加工设备运行的可靠性和安全性。智能制造系统将需要应用新型传感技术、识别技术、系统协同技术、高可靠实时通信网络技术、智能控制与优化技术等一系列先进技术。

在汽车零部件的高速高效加工中，具有一定智能化水平的柔性生产单元和柔性生产线、智能工业机器人及高档数控机床等已获得应用，并成为进一步智能化的出发点。

新能源汽车的制造在规划和建设的初期就应朝着信息化和智能制造的方向去努力，或是新建或是将新能源汽车制造过程的信息系统与工厂现有信息系统的改造更新结合起来，需要建立和进一步完善制造执行管理系统（MES）、数据库及知识库。制造执行管理系统可以把整个企业的管理系统与车间制造现场控制系统联系起来，这里的现场控制包括PLC程控器、数据采集器、条形码、二维码、各种计量与检测仪器和机械手等，通过必要的接口，与生产现场的多台加工设备和控制装置建立起协同关系，而这将为制造过程的进一步智能化打下一个很好的基础，通过进一步完善数据库和建立知识库，可以对从订单下达到产品完成的整个制造过程进行优化管理，对制造过程中发生的实时事件及时做出反应，进行智能分析、判断和处理。

这样的智能制造系统通过提供包括制造数据管理、生产

计划管理、生产运行管理、库存管理、质量管理、人力资源管理、生产设备管理、工具工装管理、采购管理、成本管理、物流看板管理、制造过程控制、数据采集、分析及集成等功能,实现一个全面、可靠、可行的制造协同管理平台,能对制造过程状态变化进行快速响应,使整个制造过程减少没有附加值的活动,提高生产效率和加工质量,改善物料和信息的流动,提高柔性化生产能力和及时供货能力,在整个产品供应链中跟踪有关产品制造的重要信息,及时响应市场的需求,提高客户的满意度。

新能源汽车的智能化制造将是对整个制造过程的优化,而不是单一地解决某个生产瓶颈;是根据实时采集的制造过程中的状态数据进行的分析,基于数据库和知识库所做出的相应的智能化处理,并能与计划层、控制层进行充分的信息交流,实现新能源汽车整个制造过程的优化。

新能源汽车使用过程中的智能化

新能源汽车通过不断的改进和发展,可以实现使用过程中的多方面信息化和智能化,如汽车的充电可通过汽车上的智能终端获取充电设施的分布信息,得到就近的充电站位置信息和路径,还可获得根据车况所得出的最佳充电时机和充电方法的建议。附图所示的是设有多个充电桩的特斯拉汽车充电站。新能源纯电动汽车的维护要比传统的内燃机汽车简单,但还是需要适当的维护,特别是动力电池的寿命和状



特斯拉汽车充电站

态更是车主或驾驶员所关心的,智能化的新能源汽车将监控动力电池的状态,并及时发出有关电池状态的信息,给出相应的处理建议。

新能源汽车具备进一步智能化的诸多有利条件,在使用中可以通过车载传感系统具备主动的环境感知能力,通过车载信息终端实现人、车、路和互联网之间的无线通信和信息交换,通过综合运用计算机、现代传感、信息融合、模式识别、通信及自动控制等技术,集环境感知、规划决策及多等级辅助驾驶等功能于一体,因而在使用中可极大地提高汽车的行驶安全性、驾驶的简易性和使用的方便性,将成为智能交通系统的核心组成部分,也会成为车联网体系的一个结点。

新能源汽车的一些制造企业正在探索汽车的智能驾驶,如能真正实现可靠的智能驾驶,将大幅减少交通安全事故。汽车交通事故在很大程度上取决于人为因素,智能驾驶或无人驾驶由于驾驶过程通过电脑精确控制,可以有效减少酒驾、疲劳驾驶及超速等人为不遵守交通规而导致的交通事故。

在新能源汽车中,制造厂商可以提供更多的信息和App应用来为汽车使用者服务,提升汽

车的使用价值,不过制造厂商如试图通过此途径来收费,则可能比较困难。有资料显示,某个知名品牌的汽车移动在线服务系统,在北美第二年付费的比例不到60%,第三年付费的比例不到50%,主要是因为消费者认为通过手机等其他智能设备也能得到相关信息和功能且费用相对便宜,这方面需要汽车制造业和现代服务业通过共同的努力来提升消费者对各种应用的价值认可,并开发出更好的具有更多增值服务功能的移动在线服务系统。

现在制造业正由生产型向生产服务型转变,同时现代服务业也在加快发展,新能源汽车的发展为此提供了很多的机遇。新能源汽车的发展不仅是新能源汽车的研发设计和新能源汽车的制造,还涉及充电设施等的完善和服务,充电桩的安装、维护、管理,充电设施的网络信息提供,电池的更换,电池的回收与处理,新能源汽车的租赁使用服务等,都需要智能化的管理和操作,这些都有很大的发展空间。

结语

加强环境保护和降低能源消耗是迫切而长期的任务,是政府和全社会关注的热点,新能源汽车无疑将成为未来汽车的发展方向。在不断的研究开发和满足市场需求的过程中,新能源汽车的产品和制造还会出现很多变化和新的需求,这必将对新能源汽车产品的智能化、制造过程的智能化和新能源汽车使用过程中的智能化带来诸多机遇和挑战。**MW**

(收稿日期:20151108)