

我国加速新能源汽车产业布局

文 | 萧瑞圣



我国为全面深化改革与扩大开放，不断激发制造业发展活力与创造力，促进制造业转型升级，2015年3月25日召开国务院常务会议，加快推进《中国制造2025》，实现制造业升级，《中国制造2025》是应国际与国内环境下，做出全面提升我国制造业发展的重大战

略部署。

《中国制造2025》包含10大领域，其中一项是“节能与新能源汽车”，可分为五个层次：第一个层次是继续支持电动车、燃料电池车发展，明确肯定继续支持新能源汽车发展的国家政策，第二个层次是掌握汽车低碳化、信息化、

智能化核心技术，提出发展节能与新能源汽车必须掌握三大领域核心技术的要求，第三个层次是提升动力电池、动力马达、高效内燃机、先进变速机构、轻量化材料、智慧控制等核心技术的工业化能力，第四个层次是形成从关键零部件到整车的完整供应链体系与创新体系，规划传统汽车业转型升级的方向，第五个层次是推动自主品牌节能与新能源汽车与国际接轨。

乘势而起的新能源汽车

新能源汽车指采用非常规的车用燃料作为动力来源（或使用常规的车用燃料、采用新型车载动力装置），综合车辆的动力控制与驱动方面的先进技术，形成的技术原理先进、具备新技术或新结构的汽车。新能源汽车包含插电式混合动力车、纯电动车、燃料电池电动车、其他新能源（如超级电容器、飞轮等高效储能器）汽车等，非常规的车用燃料指除汽油、柴油以外的燃料如天然气、液化石油气、乙醇汽油、甲醇、二甲醚等，

新能源汽车受到瞩目主要是因应节能减碳需求，我国政府规定新能源汽车大致上是指纯电动车、插电式混合动力车、燃料电池车，这三类车型在我国实施补贴（预定 2020 年之后取消）及运行便利（如北京地区，纯电动车不限号或限行）等。

我国宣布 2019 年要求车厂制造和销售 10% 新能源汽车规定，同时已启动禁止汽油车与柴油车的制造与销售，透过新规定推动以纯电动车（EV）为中心的新能源汽车普及化，我国是世界上最大的汽车市场，日美欧车厂也将被迫加速在新能源汽车方面的研发与商品化。

我国新能源汽车产销概况

根据中国工信部、财政部与商务部等讯息，包括在我国全年制造 3 万辆以上乘用车、或从事进口销售的厂商，在所有的生与销售量当中必须制造和销售一定比例属于纯电动车、插电式混合动力车与燃料电池车（FCV）的新能源汽车，规定比例分别是 2019 年 10%，2020 年 12%。

我国为加速推动新能源汽车产业发展，采取最多每辆人民币 6 万元补贴，但普及进展缓慢，从 2018 年实际情况观察，包括巴士等商用车在内的新能源汽车产销量都超过 120 万辆，随着经济发展趋缓，汽车消费市场增长率不如以往，新能源汽车却逆势成长，市场规模持续扩大，改变补贴制度，提出车厂制造与销售一定比例新能源汽车机制，希望 2025 年 3500 万辆的新车销售量之中，提升新能源汽车市占率至 20%，达

表 1 中国新能源汽车销量预测（单位：万辆）

	2016	2017	2018	2019 (e)	2020 (f)
销售量	50.7	77.7	125.6	182.1	285
增长率	53.2%	53.3%	61.7%	45.0%	56.5%

表 2 2018 年我国新能源汽车生产量、销售量与种类（单位：万辆）

种类	纯电动乘用车	插电式混合动力乘用车	纯电动商用车	插电式混合动力商用车	总计
产量	79.2	27.8	19.5	0.6	127.1
销量	78.8	26.5	19.6	0.7	125.6

成 700 万辆目标。

为加快推动世界领先的汽车制造商在我国生产新能源汽车，针对先前仅批准 2 家的汽车制造与销售合资公司，提出批准第 3 家加入生产，针对新能源汽车，即使没有与我国厂商合资业务，也能进行本地化生产。大众与福特已就第 3 家合资公司的设立达成协议，以期实现本土制造，因应中美贸易冲突与关税议题，Tesla 已在上海设立超级工厂，从事本地化生产；在世界最大的汽车市场积极推动纯电动车的背景下，各大汽车厂商在上海车展 2019 纷纷推出了自己的电动车计划。

乘用车方面，销售量稳定，消费市场无明显变化，部分补贴取消后，属于低续航里程的微型车需求淡化，A 级及其以上乘用车与 SUV 车型需求增加，汽车市场仍主要依赖补贴政策驱动。产业政策方面，双积分政策将高效激励新

能源汽车生产，新能源汽车产业也步入了更深层次的市场化进程，预计税费减免会作为刺激新能源汽车增长的引擎，在新能源汽车销售方面，新能源汽车的关键零部件及其整车价格不断降低，市场机遇方面，出租车、城市公共交通与租赁业务等都是新能源汽车重要消费市场。

根据中国汽车工业协会发布的汽车产销报告，新能源汽车在 2019 年 3 月份依旧延续了高增长的态势，产销分别完成 12.81 万辆和 12.56 万辆，同比分别增长 88.64% 和 85.36%。其中，纯电动汽车产销分别为 10.03 万辆和 9.57 万辆，同比增长 96.17% 和 83.38%；插电式混合动力汽车产销分别完成 2.77 万辆和 2.99 万辆，同比 65.53% 和 91.46%。

1 ~ 3 月，新能源汽车产销累计分别完成 30.40 万辆和 29.89 万辆，同

比分别增长 1.0 倍和 1.1 倍。其中，纯电动汽车产销分别完成 22.57 万辆和 22.68 万辆，同比增长 1.1 倍和 1.2 倍；插电式混合动力汽车产销分别完成 7.80 万辆和 7.19 万辆，同比分别增长 85.22% 和 79.06%。

《中国制造 2025》对新能源汽车关键零部件产业的启示

《中国制造 2025》对创新能力、品质效益、绿色发展等，提出 2020 年与 2025 年制造业的主要指针，为制造业未来发展指明方向，没有强大的制造业，就没有国家和民族的强盛，同理汽车零部件是我国制造业的重要产业，没有强大的汽车零部件产业就无法真正建立汽车强国，当前新一代通讯技术与制造业的深度融合，正引发深远的产业变革，形成新的生产方式、产业形态、商业模式，汽车产业正处于这样的时代背景，《中国制造 2025》提供汽车零部件产业明确发展指针。

《中国制造 2025》不仅要组织研发具有深度感知、智能决策、自动执行功能的高阶机床、工业机器人、3D 打印装备等智能制造装备与智能化生产线，还要加快机械、航空、汽车、电子等行业生产设备的智能化改造，提高精密制造、敏捷制造能力。产品质量方面，实施工业产品质量提升行动计划，针对汽车、机床、轨道交通装备、大型成套技术装备、工程机械、关键原材料、基础零部件、电子组件等重点行业，提升关键性质量技术。

新能源汽车导引关键零部件差异化
新能源汽车除了延续使用传统的内

表 3 新能源汽车关键零部件种类比较

说明	传统引擎	复合动力车(油电车)	纯电动车
进气系统（进气歧管、进气阀、空气滤净器等）	○	○ (需要)	× (不需要)
排气系统（排气歧管、排气阀、触媒与担体、消音器、涡轮增压器等）	○	○	×
内燃机引擎（汽缸头、汽缸体、活塞、活塞环、连杆、曲轴、凸轮轴、平衡轴、飞轮等）	○	○	×
传动 / 变速系统（自排变速箱、手排变速箱、离合器）	○	○	○ (减速箱)
空调系统（风扇、水箱 / 副水箱、冷水 / 热水管等）	○	○	○ (电动空调)
润滑系统、燃料系统（机油泵、喷嘴、喷射泵等）	○	○	×
整合式启动与与电动马达 (Start & Stop)	○ (变更设计轻混以上)	○	×
电动动力马达	×	○ (电动马达辅助动力)	○ (主要动力)
电动马达控制器（逆变器）（Inverter）	×	○	○
电流转换器 (DC/DC Converter)	×	○	○
功率转换元件 (Power devices)	×	○	○
线束（含连接器）	○ (普通线束)	○ (中 ~ 大电流线束)	○ (大电流线束)
充残电管理	×	○ (插电式复合动力车 PHEV)	○
充电（站）设施	×	○ (插电式复合动力车 PHEV)	○
储能（能量回收）管理	×	○	○
动力电池与其管理系统	×	○	○
电动马达与引擎（复合动力）耦合技术	×	○	×

资料来源：工研院产科国际所

燃机引擎外，纯电动车改以动力马达取代传统引擎作为驱动动力源，汽车零部件种类与应用产生极大变化，表 3 所示，是新能源汽车关键零部件种类与比较，纯电动车不需要使用传统引擎、燃料系统与燃油箱、进气系统、排气系统与混

合动力耦合器，新能源汽车随着动力电池使用容量增加与电动化程度的提升，电动动力马达、动力马达控制器、电流转换器、功率转换组件取代传统引擎动力输出，即使是汽车线束，也需适应新能源汽车的大电压与大电流应用环境，

表 4 应用于纯电动关键零部件的机床种类

零部件品种	机械制造方式	应用的机床
减速机构 减速箱 传动轴 减速齿轮组	车削 研磨（或刮齿） 热处理 表面处理	综合加工中心机（M / C） 改装专用机
整合式启动与电动马达	车削 芯轴研磨 热处理	综合加工中心机（M / C）
电动动力马达	车削 芯轴研磨 热处理 硅钢片冲压 自动绕线	综合加工中心机（M / C） 专用冲压机 绕线专用机

表 5 共享经济下的汽车产业制造趋势

商业趋势	产业需求	技术应用	品牌商
共享经济汽车产业	成本下降 强健性要求 快速维护	数位平台构建 联网环境构建 增材制造技术应用与 售后维护服务 扩增实境技术应用与 售后维护服务	福特、大众、宝马、 奔驰、通用
高度定制化汽车产业	销售、制造与服务的 融合	三维扫描与三维建模 增材制造技术应用与 定制化服务 弹性制造系统 大数据分析应用于生 产和服务	宝马、斯柯达

变的更粗壮；新能源汽车使得电动化零部件大幅增加，带动电磁兼容等验证测试需求。

新能源汽车也衍生汽车产业以外的人士的加入，如动力电池、充电桩、充电枪、电桩，纯电动车共享甚至还加入租赁业、银行等电子商务或营运模式。

纯电动车零部件制造——机床的应用

新能源汽车之中使用锂离子电池的

纯电动车不需要（传统）内燃机引擎，诸如燃料系统与燃油箱、进气系统、排气系统与混合动力耦合器，取而代之的是动力马达，根据动力输出大小与特性（乘用车或商用车），选用单数或复数动力马达，以减速箱取代复杂的变速箱机构，设计乘用车使用轮毂马达者，甚且多至 4 个动力马达，属于动力马达关键零部件的转子、定子等芯轴或电磁硅钢片数量相对增加，牵动制造程序的工

具机或专用机的设计与应用，表 4 是应用于纯电动车关键零部件制造的机床种类，面对新能源汽车数量的逐年增加，依据零部件需求，制造方式宜做适度因应调整。

新能源汽车零部件规模经济—智能制造

共享经济浪潮导引汽车共享机会增加，为维持竞争优势与品牌的存在，汽车制造技术宜适当对应共享经济消费型态，汽车产业已进入产品多样化及生命周期缩短的时代，车型选择增加后，反而导致车型生命周期缩短，如何依照消费者需求调整产能，成为汽车厂与汽车零部件厂商必须严肃面对的问题，适度对应汽车零部件生产效率、研发与制造成本、不良率、高福建值，甚至是零部件物流调度等，智能制造在汽车零部件产业将扮演非常重要的角色，导入智能制造具有下列意义：改进传统制造方式，减少不良率；引进自动化设备，增加产量；降低生产与材料成本，提升附加价值；提升专业人力素质，解决缺工的问题；改善汽车零部件供应体系效率，改善服务质量；链接产销信息，提升工厂管理效率；配合智能化生产，缩短设计与研发时程，快速进入市场；强化定制化与少量多样产业需求；创造新一波的就业机会；促进异业结合，创造价值。

智能制造系透过虚实整合，实时掌握与分析终端用户驱动生产、服务，甚至是商业模式创新。供应链、生产及客户服务完全连网，点对点、端对端间，整条价值链全周期管理与服务。运作模式是透过使用深度整合的硬件和软件，串联机器、流程、系统与人员，可

以在整个产品设计和制造价值链上创建智能网络，网络可以自主地不断地通知与控制对方，透过数据，可进行分析与机器学习的实时决策系统 (Real-Time Decision-Making System)。

智能制造实施方式有智能工厂 (Smart Factory)——数据分析驱动之网络化制造系统，具有自主控制及人机互动协同能力、智能产品——定制化先进技术智能产品，具有传感器及网络链接功能，内建嵌入式软件及应用程序、智能服务 (Smart Service) 与软件整合产品，提升给客户产品附加价值、智能商业模式 (Smart Business)——串联整个价值链合作伙伴关系将形成新的商业服务模式。

工业制程技术与产业趋势融合将引导汽车产业变化，因大量制造、多样化服务与定制化需求，汽车产业将呈现以下四项重大变化，分别是电动车、人工智能、共享经济与 3D 打印，在设计、制造、应用与商业服务模式等，新能源汽车制造业将产生重大变革，表 5 所示，是共享经济的汽车产业制造趋势。

橡胶与塑料零部件产业革新——轻量化材料与 3D 打印

主要车厂对新能源汽车研发不遗余力，但仍有未能解决的问题，如充电设施、电池信赖性与耐久性问题待解决，短期内仍无法大量普及，减少汽车燃料或电力消耗的做法有：提高引擎运转效率、减少行驶阻力、改善传动与变速机构效率及减轻汽车重量等，其中以减轻汽车重量最容易实施。

现代汽车除具备相当强度与使用寿命外，还需满足性能、外观、安全、价格、

环保、节能等方面的需求，作为轻量化材料的橡胶 / 塑料材料使用量逐年上升与导入使用，汽车橡胶 / 塑料零部件数量与种类繁多，依照应用领域区分为：内饰件 (如仪表板)、引擎与传动系统 (如轴封、油封、树脂油箱)、外饰件 (如后视镜)、电装品 (端子、密封垫片) 等 4 大类，这些汽车橡胶 / 塑料零部件必须借助模具与橡胶 / 塑料塑性成型方能攻克，模具制作需要精度良好的综合类机床或专用机床担负精密机械加工，必要时必须对钢制模型施加热处理，以维持相当精度，制作上耗时较长，且需要付出高昂的模具成本。

3D 打印导入汽车橡胶 / 塑料零部件制造，除免除繁琐的木模制作、模具材料、模具制作、模具校正、模具储存空间等相关费用之外，更可大幅提升零部件制作精度，3D 打印将对橡胶 / 塑料零部件制造产生重大兴革，提供新能源汽车崭新的应用平台。

掌握产业动向

新能源汽车的电动助力转向系统属于关键零部件，对产品质量有极高要求，与产品质量、搭配的原材料、生产技术息息相关，针对未来发展积极推动智能制造，可能实施的两条路径，一方面寻找国际厂商强化合作，从源头提升质量，另一方面与国内相关先进厂商联手，提高电动助力转向总成研发与制造水平，汽车零部件质量是奠定新能源汽车的基础。

新能源汽车与传统汽车最大的差异，在于关键零部件的动力马达，控制器 (逆变器)、动力电池等供应链不尽相同，纯电动车还牵涉到电池管理系统、充电

站等基础设施的商业营运模式等，同时因应汽车共享经济时代的来临，汽车朝向多种少量的规模经济与定制化趋势发展，未来汽车也朝向设计、生产制造、销售、维修服务等连链接，智能制造与工业物联网将扮演重要的角色，并引导新能源汽车产业发展。

我国仍然有众多的中小企业在生产装备、技术水准、品质控制等方面仍有增长空间，宜尽快提高工厂数字化水平、推动生产自动化与智能制造，提升产品品质，缩短与国外零部件企业的差距。

MFC