

滤清器技术与信息

2020 年第 10 期

目录

行业动态

- 曼胡默尔推出最新燃料电池系统解决方案·····1
- 特斯拉配具生物防御模式的 HEPA 过滤器·····2
- 汽车未来设计的 10 种新发展和趋势化体系·····3
- 混动汽车规模逐步加大 DHT 市场未来可期·····8
- 氢燃料电池汽车零部件下一个风口来临·····11

简讯

- 汽车与零部件·····17

标准与标准化

- 工信部第 37 号公告批准 9 项滤清器相关行业标准·····18
- 中消会《汽车售后市场用汽油滤清器技术规范》等 6 项团体标准发布·····20

技术交流

- 汽车工业塑料焊接方法及应用·····22

滤清器技术与信息

主编：王珂

责任编辑：杨曦、孟璿琳

Tel: 028-83048406 E-mail: filterteam@163.com

编辑部地址：成都 新都 黄鹤路 401 号 邮编：610500

滤清器行业网站：www.zgfilterindustry.com

【行业动态】

曼胡默尔推出最新燃料电池系统解决方案

来源：曼胡默尔新能源

多个系统子零件的相互作用，为燃料电池提供清洁空气和最佳冷却回路；PreciousSmart 智能新风系统有效节省能源，延长电动车续航里程。

全球领先的过滤解决方案专家曼胡默尔推出最新燃料电池组件，提高了质子交换膜（PEM）燃料电池堆的使用寿命和耐久性。其产品包括去除颗粒和有害气体的阴极空气过滤器、阴极入口和排气路径中的水分离器，以及冷却液颗粒过滤器和去离子器。得益于在内燃机空气管理方面的系统专业技术，曼胡默尔将单个组件组装在一起开发出进气路系统，并集成了消音器和其他功能组件，从而在系统级别上达到性能和成本的优化。

近年来为了缓解能源危机及环境污染问题，越来越多的汽车制造企业开始将目光聚焦于新能源汽车。新能源汽车在中国市场发展迅速，2018年2月11日，中国氢能源及燃料电池产业创新战略联盟正式成立，标志着发展氢能及燃料电池产业已经达成“国家共识”。2020年10月13日，乘用车市场信息联席会发文建议“制定实施燃料电池汽车推广应用政策，破解氢燃料电池汽车产业化、商业化难题”，利好政策的相继推出，加快推动燃料电池发展。

虽然燃料电池汽车发展颇具前景，但也面临诸多挑战，例如，其电能、动力转化系统非常敏感，对环境的相对湿度要求较高，以及电化学反应产生的热量必须及时散掉等等。而曼胡默尔提供的由多个优化匹配组件相互作用的集成系统解决方案，为燃料电池提供高效的清洁空气和高效的冷却回路：

- 阴极空气过滤系统去除空气中的杂质和有害气体
- 宽带消声器降低压缩机引起的进气噪音
- 加湿器保护燃料电池膜不致干燥
- 阴极水分离器防止燃料电池被淹没或冻结
- 冷却液颗粒过滤器防止冷却通道堵塞，并防止磨损
- 离子交换器过滤器保护燃料电池不发生电气短路



曼胡默尔燃料电池系统零部件

此外，续航里程仍旧是影响人们购买电动汽车的最重要因素。而续航里程的长短不仅取决于电池的容量，还取决于电子设备的消耗效率。理想的解决方案是一款能够自动检测污染物水平并相应调整响应的过滤器。曼胡默尔

PreciousSmart 智能新风管理系统能够自动检测污染物水平，过滤器根据所获信息调整响应方式。该系统由三级过滤器组成，通过传感器不断测量室内外空气质量而提供相应信息，进而由智能系统决定打开哪个过滤器，以及应从外部补充的空气量。最终实现两大优势：

一、过滤器按需使用、寿命延长，相应的也减少了风扇的工作量。

二、来自外部较少新鲜空气必须适应内部的温度水平，从而显著节省能源，并最终延长车辆的续航里程。



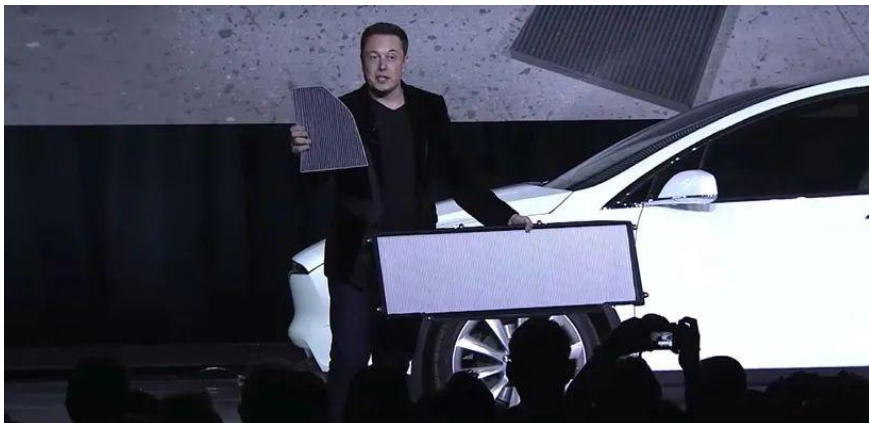
HEPA（高效细微颗粒）过滤器，甚至可以高效率吸附超细颗粒（ $<0.1\ \mu\text{m}$ ），如细菌，烟尘和刹车尘，确保乘客在任何情况下都能得到高效保护。

曼胡默尔首席新能源汽车专家 Michael Harenbrock 博士表示：“得益于新技术开发方面积累的丰富经验，曼胡默尔能够最大限度的利用专业知识，推出满足市场需求的不同产品组合，覆盖新能源汽车行业的大多数需求。作为“国际氢能”的会员，未来曼胡默尔仍将继续致力于燃料电池技术在全球的推广，并继续为中国本土客户提供更好的服务和有竞争力的解决方案。”

特斯拉配具生物防御模式的 HEPA 过滤器

来源：盖世汽车社区 余秋云

据外媒报道，有关特斯拉软件更新的信息被泄露了，其中显示，该汽车制造商计划为 Model Y 车型配备具生物武器防御模式（Bioweapon Defense Mode）的 HEPA（高效车载空气过滤系统）过滤器。此前，在 Model X 和 Model S 车型上，特斯拉已经开始在车内大量安装此类 HEPA 空气过滤器。



Model X 的 HEPA 过滤器（图片来源：teslarati.com）

特斯拉的想法是要研发一种更加强大的空气过滤系统，不仅有助于减少电动汽车在当地造成空气污染，还可以减少空气污染对车辆使用者造成的直接影响。

特斯拉首席执行官埃隆马斯克表示是谷歌联合创始人 Larry Page 让其有了这个想法。特斯拉表示，与普通的汽车过滤器相比，Model X 的过滤器尺寸大 10 倍，能够去除 99.97% 的细微颗粒物、气态污染物、细菌、病毒、花粉和霉菌孢子等，比高端汽车过滤器的效率高 100 倍。

特斯拉表示，当该空气过滤器全速运行时，其的威力足以抵御生化武器的攻击，因而得此名称。之后，该过滤器也被安装到 Model S 车型，不过从未出现在 Model 3 和 Model Y 车型上。

现在，特斯拉黑客“green”在特斯拉最近的软件更新中发现了新迹象，表明特斯拉将为 Model Y 车型配备 HEPA 空气过滤器和生物武器防御模式。

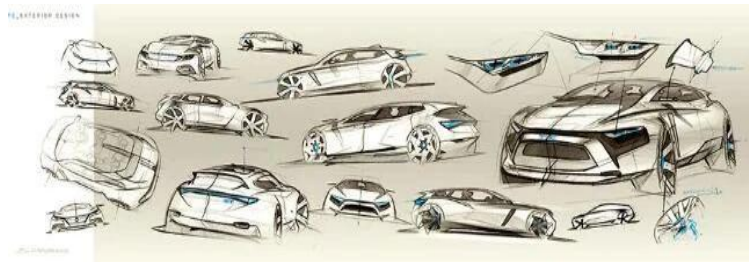
不过，Model 3 车型不会安装该 HEPA 空气过滤器。马斯克此前也曾表示，Model 3 没有足够的空间安装尺寸较大的空气过滤器。此次软件更新也表示，该空气过滤器将让 Model Y 拥有生物武器防御模式。

Green 表示，此次软件也显示了 Model 3 和 Model Y 出现了空气悬架，但是在特斯拉的多次软件更新中都提到空气悬架，不过一直未上市。

汽车未来设计的 10 种新发展和趋势化体系

来源：汽车 NVH 之家

我们正处于汽车变革的时刻，在过去的一个世纪里，我们可以看到汽油燃烧式、手握方向盘的车辆，而在未来则是由电动、无人驾驶技术驱动的。未来的汽车会是什么样子的？在这里，我们总结了汽车设计和技术的 10 种趋势。为了面对这些趋势，我们与法国运输设计师 Sydney Hardy（汽车设计专业的学生）合作，着眼于未来主义。



设计未来的汽车：外观设计和技术

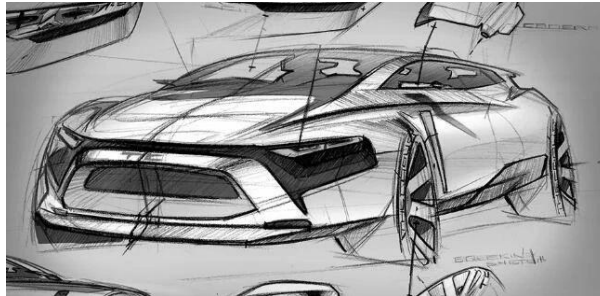
未来的汽车应该适用于每个人，它应该足够紧凑以适合城市驾驶，但又要是足够宽敞，以便让一家四口舒适地坐在车内。它应该是运动且高效的，以吸引不同年龄段、性别和个性的驾驶员。我们设想了一辆不仅具有变革性而且是易于使用的汽车。Link 的创建是使每个驾驶员都能为之骄傲的车辆。

1. 技术趋势：插电式/柴油混合动力

在纯电动汽车中，工程师们仍然需要解决一个问题：电池容量和充电时间使驾驶员处于有限的行驶范围内。一些解决方案正在研究之中，但仍需要数代技术。到 2020 年，广泛普及、负担得起的解决方案不太可能出现，但远程司机可以使用一个巨大的柴油油泵网络。

Link 由插入式电动和涡轮柴油驱动系统提供动力，前者每次充电可提供 300 英里以上的行驶里程，后者可在长途行驶中实现高效驾驶。像特斯拉 (Tesla) 这种制造商已经向其他汽车公司开放了他们的专利，他们将努力在 2020 年的新一代汽车中增加电池容量。与此同时，宝马、梅赛德斯、奥迪等汽车公司强调柴油是高速公路行驶的高效燃料。例如，宝马 328d 在高速公路上的平均油耗约为 45 英里/加仑，我们预计到 2020 年，随着发动机技术和燃油质量的提高，这一数字还会增加。

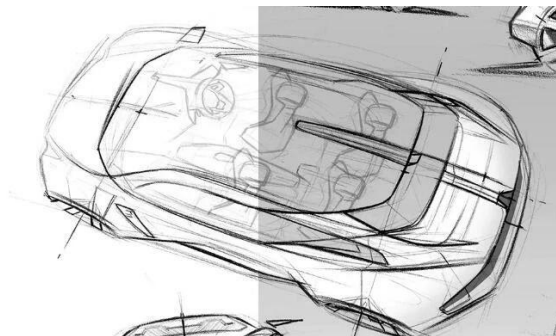
插电式电动和涡轮柴油混合动力的组合是一种新概念，沃尔沃和斯巴鲁最近都在宣布将要推出的车辆。这是明智且可持续的，为本地驾驶提供了一个电动选择，并为长途旅行提供了一个高效的柴油后备。到 2020 年，藻类生物柴油和其他先进替代燃料的发展将使柴油驱动成为传统内燃机汽车的最佳选择。尽管大多数驱动器不需要备用柴油，但 Link 驾驶员可以放心，因为他们在这些情况下使用的燃料是清洁和高效的 88 辛烷值汽油。



2. 设计趋势：宽、低、轻

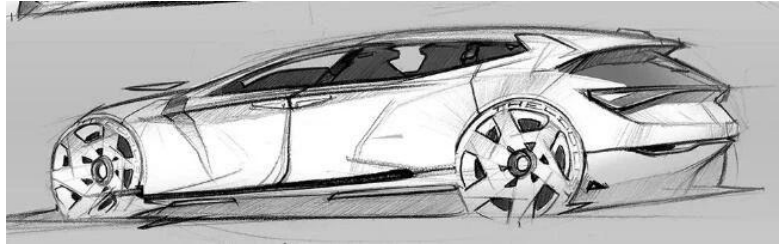
近年来，制造商一直在努力通过减少路边重量来改善性能和效率，以提高功率重量比。其他人则专注于更低，更宽和更长的车身形状，以改善空气动力学、内部空间和视觉吸引力。在 Link 中，我们强调了这三个方面，设计了一种宽、低，轻的机身，以提高性能、舒适性和效率。宽阔的外形改善了内部空间，较低的乘坐高度提高了空气动力学性能，对轻型结构的强调提高了传动系统的动力和效率。

这些重点并不是什么新鲜事物，它们代表了汽车设计中的一种增长趋势。我们在底特律车展的凯迪拉克拜访了我们的朋友，展示了 2015 年凯迪拉克 ATS 跑车的设计，他们强烈强调了“长，低，轻”的设计重点。对于平行停车的城市驾驶员，我们避免了一个过长的设计，但是这里的重点是一个具有前瞻性的汽车公司的共同原因。



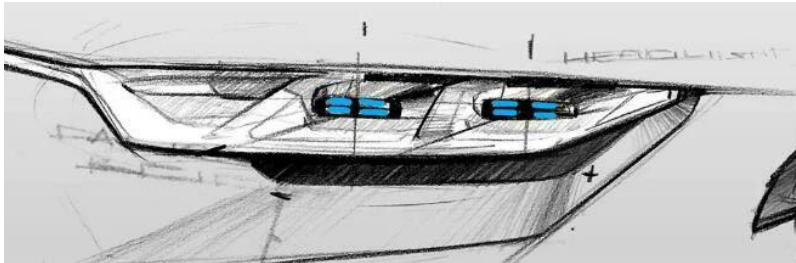
3. 设计趋势 - 全景屋顶

在最新的概念车设计中有一个常见的元素是全景车顶，即带有扩展天窗板的屋顶或延伸到车顶的窗户。如上图所示，我们考虑了Link全景屋顶线的想法。根据目前消费者的选择，这样的屋顶线是不可能的，因为翻车事故和其他影响会使这种选择成为严重的安全隐患。但是，近年来，玻璃技术发展迅速，主要受手机和平板电脑需求的推动，玻璃和高冲击塑料被设计用来应对大量使用冲击而不会在压力下崩溃。Link的全景车顶将采用最先进的玻璃技术，可在乘客舱上方扩展视觉范围。它的支撑来自车门和延伸到中间的中央支柱（半透明的支撑在侧翻的情况下会遮挡汽车）。它的设计是防碎的，就像Apple最新的iPad一样，因此它将像吸收其他车身面板一样吸收冲击力。



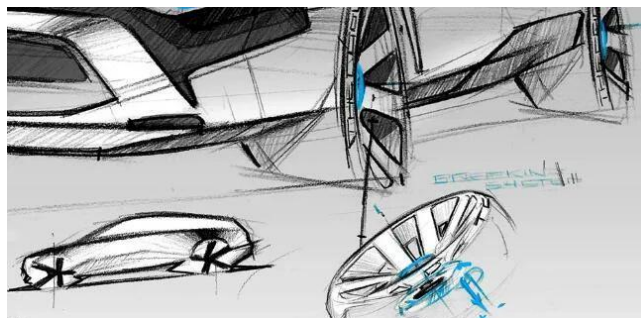
4. 设计趋势 - 双门

紧凑的尺寸对这款车的设计至关重要，但这并不意味着司机应该放弃四门车的功能。Link拥有双门跑车的外形，但具备五门车的全部功能，这部分归功于它的摆动双门。最近的城市汽车，如全电动宝马i3和本田Element，都采用了类似的掀出式双门。这使得Link四门进入没有占用身体空间和额外的重量的传统四门车辆。这在概念车中越来越普遍，我们希望在2020年看到更多。



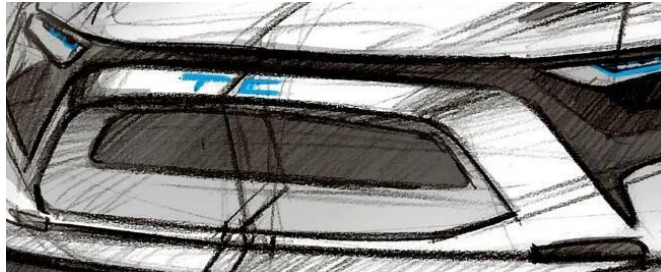
5. 设计趋势 - 高效、激进的前灯

激进的大灯设计是精心设计的跑车的标志，像奥迪（Audi）这样的一些品牌将这一趋势与对高效、高输出照明技术联系在了一起。Link具有这些特点，它的一套头灯采用高效led灯，能提供同样多的输出。传统的前灯在长途旅行中会消耗大量的燃料，而像这样的灯在消耗电能的同时，也为安全的夜间旅行提供了必要的照明。



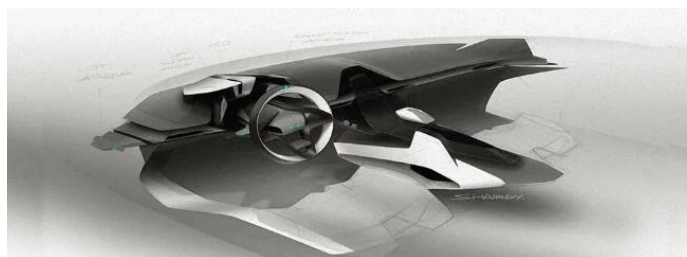
6. 技术趋势 - 再生制动

制动需要消耗大量的动能，当数千磅的动量被固定下来。在过去，工程师们发现了收集动能并将其存储以供重复使用的方法。这项技术称为再生制动，它已经在火车、踏板辅助自行车和某些汽车中使用了很多年。如今，只有少数电动汽车使用此功能，包括所有特斯拉车型，但尚未得到广泛实施。Link 被设计为具有再生制动功能，反映出人们相信这种技术将在 2020 年的电动汽车中普及。



7. 技术趋势 - 外置摄像头/传感器阵列

无人驾驶汽车不能仅靠软件运行，一系列外部摄像头和传感器是必需的，以向汽车的计算机提供自动驾驶所需的信息。这样的技术发展远非科幻小说——它们正在被设计和构建到即将到来的交通工具中，为未来的软件系统做好准备。我们在上面提到了 2015 款凯迪拉克 ATS 双门跑车，它也体现了这一趋势。ATS Coupe 和奔驰 S550 等车型都配备了一系列复杂的摄像头和传感器，为驾驶员提供道路感知，甚至还有一些自动驾驶功能。为了让 Link 与不断发展的无人驾驶软件兼容，它在格栅、侧镜和尾部安装了一系列摄像头，以从各个视角捕捉道路信息。



8. 技术趋势 - 抬头显示、挡风玻璃

挡风玻璃内部的视觉空间是信息显示的主要位置。借助抬头显示（HUD）技术，驾驶员可以看到有关汽车及其周围环境的信息，而不必将视线从道路上移开。从速度到导航到安全警报的所有内容都可以显示在挡风玻璃上，以尽可能安全的方式通知驾驶员。

这不是遥不可及的技术——现在已经有系统可以提供这样的信息。然而，随着汽车的自动化程度提高到完全无人驾驶的程度，HUD 技术将变得更加有用。Link 被设计为具有主动驾驶和被动、无人驾驶设置的 HUD 系统。它可以在传统驾驶时完全关闭，在辅助驾驶时打开（屏幕上有导航和安全信息），或者在一整套屏幕和应用程序中完全自动运行。为了在无人驾驶模式下保证乘客的安全，当司机触碰方向盘时，Link 的 HUD 就会变成透明的。



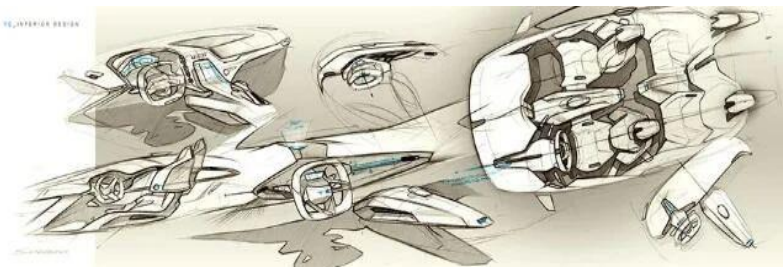
9. 技术趋势 - 声控车载操作系统

今年，苹果发布了下一代汽车操作系统 CarPlay。CarPlay 将 Siri 带到了汽车上，提供了一个语音激活的语音和响应系统，用于控制汽车的媒体和导航环境。到 2020 年，这样的系统将被设计用来承担更多的重物。就 Link 而言，声控系统 will 控制汽车的大部分功能。司机将口头控制车辆的所有非基本功能。在驾驶时，诸如“保持时速 55”这样的指令就足以实现巡航控制，“请亮灯”将激活远光灯，在无人驾驶模式下，乘客可以说出一个地址，汽车就会在自己的控制下导航到那个地点。基本的媒体和导航系统已经可以通过声音来控制，但是到 2020 年，一些汽车将能够通过声音进行导航和功能控制。



10. 技术趋势 - 全无人驾驶自动化技术

无人驾驶技术比我们大多数人意识到的更接近现实。事实上，现在的许多汽车都内置了驾驶辅助系统。目前市面上的一些消费型汽车远远超出了巡航控制的范围，它们可以保持既定的速度，在高速公路之间行驶，并以其他汽车的速度刹车。许多制造商已经在 2015 年的车型上安装了传感器阵列和摄像头。到 2020 年，这种传感器阵列可能会成为美国生产的大多数新车的标准配置。在不久的将来，无人驾驶系统可能会成为纯粹的软件技术，使用制造商之间共享的硬件标准，并像今天的移动操作系统一样按版本成长和发展。



Link 设计为“无人驾驶做好准备”，具有无人驾驶系统必需的摄像头和传感器阵列。然而，内部空间并不是为“驾驶员”设计的，以使其转向道路。在不远的将来，可能会没有传统的挡风玻璃和方向盘来制造汽车。然而，Link 是未来的汽车，它将弥合这一代人与下一代之间的鸿沟。它旨在让驾驶员和乘客拥有

传统的驾驶体验，以及无人驾驶运输所需的所有功能。它的驾驶员可以在长时间的通勤中调音，但如果他们想要接管，可以在短时间内控制方向盘。

混动汽车规模逐步加大 DHT 市场未来可期

来源：盖世汽车社区 任慧娟

近年来，混合动力汽车的受重视度及市场占有率日趋提升，推动变速箱技术发生新的变化，在这过程，专用混动变速箱技术 DHT (Dedicated Hybrid Transmission) 因结构紧密、节能高效等优势，引发了车企越来越多的关注。

混动汽车向上发展，DHT 迎来新机遇

尽管电动汽车已成为大势所趋，但受充电设施、电池安全等影响，未来一段时间内销量依然有限。在此情况下，环保政策日趋严苛，迫使车企开启多样化技术发展路线，当中，混动汽车的受重视度及市场占有率逐步提升。根据 IEA (国际能源署) 全球销售预测，2040 年混动车型市场占有率有望达 60%。而在国内，随着新的双积分办法的出台，并首次纳入了低油耗乘用车，这也为混动汽车提供了新的机会，因为以目前汽车技术来看，只有混动车型满足政策中低油耗标准要求。“依据低油耗车国家法规，特别是中国法规，混动汽车有必要大力发展。”长城汽车蜂巢传动研究院院长陈晓峰表示。

第十六条 乘用车企业新能源汽车积分达标值，是指该企业在核算年度内传统能源乘用车的生产量或者进口量，与新能源汽车积分比例要求的乘积（计算结果按四舍五入原则保留整数）。

传统能源乘用车中低油耗乘用车的生产量或者进口量按照以下规定计算：

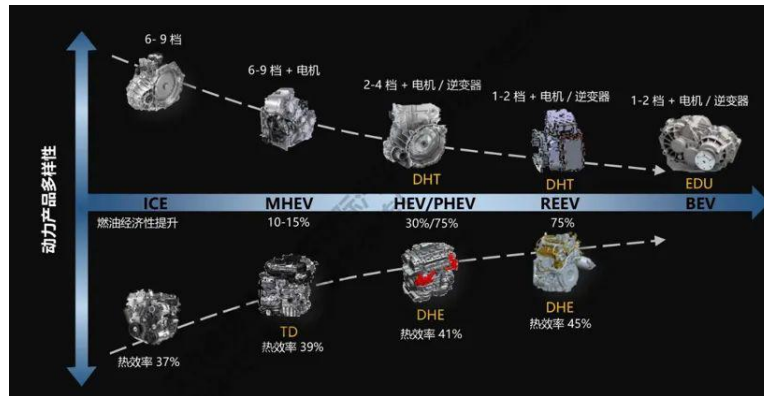
(一) 2021年度、2022年度、2023年度，低油耗乘用车的生产量或者进口量分别按照其数量的0.5倍、0.3倍、0.2倍计算；

(二) 2024年度及以后年度的低油耗乘用车生产量或者进口量计算倍数，由工业和信息化部另行公布。

乘用车企业新能源汽车积分核算-低油耗乘用车

(图片来源：工信部)

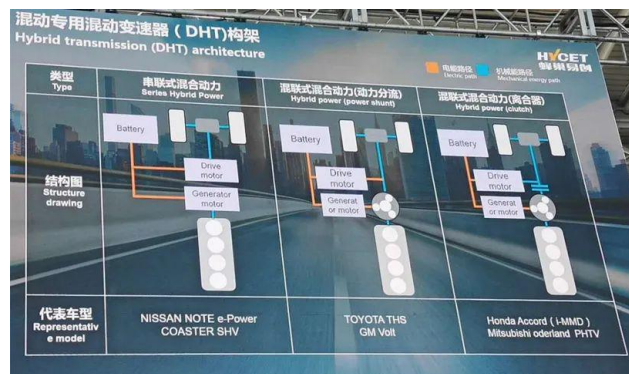
据介绍，DHT 成本较高，也正是因为混动汽车的规模化逐步加大给其带来了市场空间。此前，在混合动力市场有限的情况下，鉴于高昂的开发成本，车企以及变速器公司通常在现有发动机和变速箱布置的基础上，在适当的位置安装电动机来形成附加式 (Add-On) 混合动力系统。按照位电动机所处位置的不同，分为 P1、P2、P3、P4 等构型。这种系统对原有架构改变相少，成本较低，但灵活性较差，结构比较复杂，适合于小批量混合动力。“随着混合动力汽车规模加大，以及变速箱结构趋于简化，档位减少，原有的附加式 (Add-on) 混动系统难以满足需求，更为高效的 DHT 将是大势所趋。”吉利汽车动力总成研究院变速器平台资深总工程师 Tejinder SINGH 表示。



未来动力产品趋势 (图片来源: 吉利汽车)

DHT 架构特点及优劣势

从定义上来讲, DHT 主要通过集成一个或多个电动机到变速器中形成带电动机的自动变速器系统, 加上发动机输入后即可实现混合动力驱动的功能。



图片来源: 蜂巢易创

不同于模块化的 Add-on 混动系统, 电机是 DHT 基本功能的组成部分之一。对于 Add-on 混动系统, 在把电机去掉后, 它剩余的部分仍能完成一个变速箱的基本职责, 整车的功能一般也不会残缺。对于 DHT 来说, 电机的缺失则意味着动力传动功能的受限乃至失效, 这也是区分一个变速箱是否属于 DHT 最为关键的因素。此外, 专用混合动力变速器挡位数比附加式混合动力挡位数少, 其结构也就相对简单, 需要空间也比较少。

对于 DHT 技术优点, 此前, 德国布伦瑞克工业大学汽车工程技术研究院院长费里特·库曲凯在接受盖世汽车采访时表示, DHT 的优势主要表现为以下三点: 首先, DHT 系统结构更加紧密有效率。在传统自动变速器不断增加传动装置数量, 以此推动驱动发展的同时, DHT 变速器则会减少传动装置。其次, DHT 驱动系统使环保出行成为可能。因为在电气驱动的支持下, 内燃机能够在功率范围内更加精确的运行, 以此实现降低能耗。还有一点是, 电气驱动可以在额外功率的最佳状态下运行, 以提高动力, 进而增强驾驶乐趣, 这也是混合驱动汽车能赢得市场的重要优势。

尽管 DHT 市场前景良好, 但目前依然存在一定的局限, 现在的自动变速器已经非常复杂, 再在变速箱里面集成电动机, 技术门槛高, 开发费用昂贵, 并且只有达到一定的产量才有好的经济效益。

市场应用及发展情况

出于对混动汽车的看好，目前除了丰田、本田等混动系统拓展较早的日系车企外，国内如吉利、上汽、长城、众泰等均有涉及 DHT 技术，不仅如此，舍弗勒、大陆集团等国际零部件公司亦有相对成熟的技术。以下为部分企业相关产品介绍：

● 丰田普锐斯专用混合动力变速器

1997，丰田普锐斯推出 THS（Toyota Hybrid System）混动系统，这也是行业内最早的混动专用变速器概念，随着普锐斯车型的不断改进，THS 混动系统也在不断升级，目前的量产车型中已经升级到了第四代。



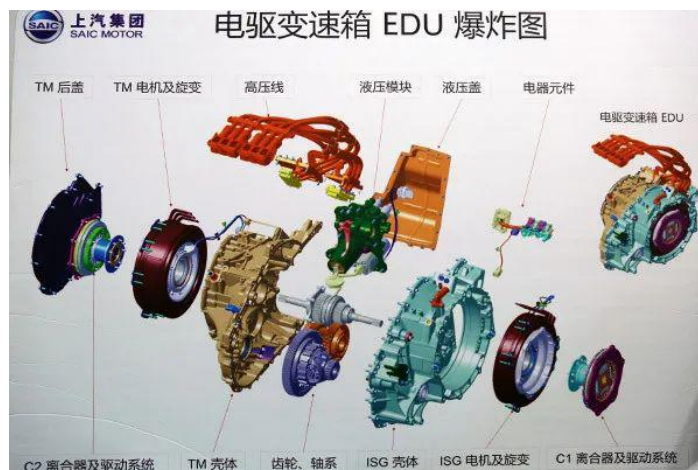
图片来源：丰田官网

● 本田 iMMD 智能多模式混合动力系统

本田 iMMD（Intelligent Multi-Mode Drive）变速器部分非常简单，只是通过几副减速齿轮和一个锁止离合器实现电动机驱动和发动机的动力输出控制，如纯电驱动、混合动力、发动机驱动、驻车充电。

● 上汽荣威电驱动变速器 EDU

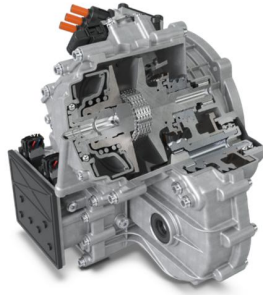
上汽搭载在插电强混的量产车型荣威 e550 和 e950 之上的电驱变速器 EDU（Electric Drive Unit）属于双电动机结构 DHT，据资料介绍，电驱变速箱 EDU 主要是集成了两个电机、两个离合器和一套 2 个挡位的齿轮组，等于是把动力单元和传动单元都集成在一起，混动系统中的两个电机都设置在这个变速箱中，整个单元重量大约在 115kg，体积较小。



图片来源：上汽集团

● 舍弗勒专用混动变速箱 DH-CVT

这是一款基于无级变速器的专用混动变速箱，在这款高度集成的变速箱中，将两个湿式离合器集成到一个同轴电机内，此轴向尺寸非常紧凑，只有 340mm 左右，因此可以很容易配合四缸发动机应用于各种车型平台上，在拥有极佳的油耗的同时具备非常良好的驾驶舒适性。



DHT 产品（图片来源：舍弗勒）

总的来看，尽管 DHT 已经有 20 余年发展历史，但受限于混动汽车发展速度，一直处于不温不火状态。而今，伴随着混动汽车有所起色，该技术成本优势及技术优势逐步凸显，前景可期。

氢燃料电池汽车零部件下一个风口来临

来源：中国汽车报 赵建国

“加氢 3 分钟，续驶 800 至 1000 公里。”近来，随着技术进步和业界重视，从国外到国内，氢燃料电池汽车再度升温，相关零部件引发关注。

6 月上旬，丰田签署协议，联合一汽、东风、广汽、北汽四家汽车企业以及亿华通公司计划在年内成立联合燃料电池系统研发（北京）有限公司。

6 月 16 日，上海骥翀氢能科技有限公司（以下简称骥翀氢能）发布 MH170 型车用燃料电池金属板电堆升级版，该产品单堆功率 137kW，是国内外燃料电池领域已知的最大金属板单堆功率。



当前，尽管国内氢燃料电池汽车零部件供应链尚不够成熟，但各界却越来越重视。“引导加大氢燃料电池基础科研投入，突破核心材料和关键部件技术瓶颈，促进产品国产化；鼓励、推动各地因地制宜开展氢能示范应用，推动大规模产业集群形成；引导社会资本投入，鼓励能源企业牵头建立稳定、便利、低成本的氢能供应体系；完善标准法规建设，加快氢气纳入能源管理体系后的管理细则制定；制定顶层氢能规划，合理规划加氢站，制定长期稳定的燃料电池汽车发展政策。”在今年全国两会上，全国人大代表、长城汽车总裁王凤英再次为发展氢燃料电池产业提出建议。

国内企业持续努力

6 月 12 日，上市不久的美国氢燃料电池汽车创业公司尼古拉市值达到 230 亿美元，最高点一度达到 340 亿美元，超过了福特的市值 260 亿美元。对于一家产品尚未批量投放市场的新创企业，其中包含的无非是业内外对氢燃料电池汽车的厚望。

就氢燃料电池汽车产业链而言，丰田是在氢能源领域投入较大、实力较强的汽车厂商。1992年以来，丰田在燃料电池电堆、高压储氢、燃料系统软件、氢气生成等方面积累了大量技术及专利，尤其是在电池电堆和高压储氢技术方面领先世界。



在国内燃料电池汽车零部件方面，依然是商用车比乘用车先进。“氢燃料电池汽车零部件整体技术不够成熟、推广难度较大、加氢站建设不便等因素制约了其发展。”中国公路学会客车分会专家委员会委员陈世平在接受记者采访时说，这一清洁能源汽车的发展，应该从零部件开始，加大支持力度，推动其加快发展。

在国内，近来的氢燃料电池零部件也在不断前行。“此次与丰田等汽车企业合作，是亿华通‘自主+合作’双运作模式下的一次战略性路线布局，进一步完善了亿华通‘自主石墨板+国际金属板’双技术路线。”亿华通公司相关负责人表示，在对国际先进技术积极吸收、借鉴与合作的同时，亿华通将持续深化自主石墨板技术创新，提升在氢燃料电池技术尤其是石墨板路线方面的技术储备及产品市场竞争力。

亿华通公司是清华大学节能与新能源汽车工程中心的产业化实体，也是北京清华工业开发研究院长期孵化支持的重点企业。早在14年前，亿华通就联合清华大学承接了国家“863计划”节能与新能源汽车重点专项中的氢燃料电池客车开发，并先后参与了北京奥运会、上海世博会、新加坡首届青奥会等多个世界级重大活动的燃料电池客车示范运营专项。亿华通为福田汽车等整车企业提供燃料电池发动机系统，相关车辆已经在北京、张家口、郑州、上海、苏州等多地开展商业化运营，产品实现客车、公交车、物流车、轿车等多元化覆盖。其中，北京与张家口在线运营的近300辆氢燃料电池汽车，经历了高纬度地区冬季低温环境考验，运行状况良好，为2022年北京冬奥会的示范应用提供了技术保障。

2018年，亿华通与丰田开展合作。2019年4月，亿华通与丰田联合研发了60kW氢燃料电池发动机。至今，亿华通的氢燃料电池发动机已经覆盖30kW至100kW。

电堆是电化学反应发生的容器，是燃料电池动力系统的核心组件。电堆由多个燃料电池组成，核心部件为双极板和膜电极。电堆工作时，氢气和空气通过管道分配到双极板，由双极板导流均匀分配到电极，通过电极支撑体与催化剂接触进行电化学反应。双极板主要分为石墨双极板和金属双极板两种。

近年来，氢燃料电池行业发展迅速，但受产业各环节技术瓶颈限制，当前市场上的电堆性能多集中在30kW至60kW，超过110kW的应用几乎寥寥无几。如果功率小了，可能性能达不到重卡的应用水平。骥翀氢能的130kW以上的金属板电堆应用在重卡上，国内外尚不多见。

“137KW 的单堆功率，完全可以‘落地’7.5 米的物流车、8.5 至 12 米的公交车。这意味着国内的氢燃料商用车市场不再局限于政策补贴，而是真正的满足需求。”骥翀氢能创始人付宇介绍，功率大，意味着动力更足、应用领域更广。另外，功率密度高，意味着电池体积更小、更方便汽车厂商做系统集成。

骥翀氢能的上述产品，采用的是金属双极板路线。当前，国外主流厂商也大多采用此路线。根据骥翀氢能发展规划，2020 年公司完成中试基地一期，主要功能为制造双极板及电堆中试线；2021 年完成中试基地二期，主要功能为双极板及电堆中试线全新工艺升级；2022 年至 2023 年，完成量产基地，该基地主要功能为电堆及关键部件批量制造。

亟待解决的技术问题

当前，国内氢燃料电池供应链虽然在一些“点”上有所突破，但整体发展仍然较慢。

“国内氢燃料电池供应链发展比较慢，与一些环节上存在技术问题、成本居高不下、支持政策不到位等都有一定关系。”中国公路学会客车分会高级技术顾问裴志浩在接受《中国汽车报》记者采访时表示，逐步解决一些瓶颈问题，才能加速氢燃料电池汽车零部件行业发展。

氢燃料电池通过氢气和氧气间的电化学反应，将化学能转变为电能。当前，国内生产的氢燃料电池大多只能使用 2000 小时至 3000 小时，效率只有 40%。中国科学院大连化学物理研究所研究员衣宝廉院士表示，国外氢燃料电池产品使用期限比国内产品更长，国内还要解决燃料电池成本问题。要实现燃料电池大面积应用，必须解决造价高和行驶费用高的问题。



价格高的源头之一是催化剂含铂量高。在氢燃料发电的过程中，需要用到含铂催化剂，但铂金属属于贵金属。在丰田，其氢燃料电池车 Mirai 每辆车用铂 20 克，约合 0.17g/kW。因此，通过技术进步，不断降低铂金属使用量，也是降低氢燃料电池汽车使用成本的途径之一。

解决氢燃料电池核心组件的技术难关，国内的企业与科研单位正在合作攻关。上海交通大学、新源动力股份有限公司、上汽集团和上海治臻新能源装备有限公司共同研发的“高功率密度燃料电池薄型金属双极板及批量化精密制造技术”获得 2019 年度上海市技术发明奖特等奖。通常情况下，电堆占燃料电池系统 60% 的成本及整车 30% 的成本，成为燃料电池汽车降低成本的重要路径。

“由于氢燃料电池汽车对于大功率、长距离、低成本的要求，燃料电池电堆发展趋势应该是从原来增程式或小功率向全功率模式转变。”该专项负责人、上海交通大学机械与动力工程学院教授来新民告诉记者，历经十余年研究，发明了薄型金属双极板“两板三场”新结构。基于该结构，氢、氧、水流场的新型分配形式，创造出第三代 12 款金属双极板。这是业界首个 400 片 115kW 大功率车用

电堆，实现了燃料电池汽车的全功率驱动，加一次氢气，可以续驶 600 公里。“这只是中国氢能源燃料电池汽车发展的一步。”来新民表示，要在新能源汽车上真正实现弯道超车，还需要在多个部件、材料、系统上有更大的突破。

当前，虽然氢能源推广逐渐形成更多共识，既能达到零排放的低碳环保，又能如同汽油车一样没有续驶里程焦虑，但受零部件技术、基础设施等条件制约，氢能源未能大范围普及。国内氢燃料电池汽车累计销量依然有限，加氢站也仅有数十座。同时，氢燃料电池汽车推广应用的领域主要在公交、物流等领域。

王凤英认为，国内氢能产业集群未形成规模化，氢能供应体系尚不稳定，核心材料和关键零部件技术尚不成熟，氢能产业得不到快速且健全的发展。其实，这些问题也是业内专家、学者和企业家的普遍共识。

发展前景值得期待

当前，开发氢能、燃料电池等新一代能源技术，已成为国家创新驱动发展战略的重要内容之一。近年来，国家积极推动充电、加氢等设施建设，推动氢燃料电池行业进入快速发展期。各地积极出台政策加以跟进，全力支持氢燃料电池车发展。



至今，全国有 20 多个省发布了氢能产业发展规划，在长三角、珠三角、京津冀等地区，氢能已经有一些小规模示范应用。一些地方形成了制备、储运、加注燃料电池和下游应用的完整产业链。日前发布的《北京市加快新型基础设施建设行动方案（2020 年至 2022 年）》提出，探索推进氢燃料电池等绿色先进技术在特定边缘数据中心试点应用，打造国内领先的氢燃料电池汽车产业试点示范城市。《天津市氢能产业发展行动方案（2020 年至 2022 年）》提出，天津市将构建技术、产业、应用融合发展的氢能产业生态圈；到 2022 年，氢能产业总产值突破 150 亿元；在技术产业方面，到 2022 年，培育和引进一批氢气制备和储运、氢燃料电池制造、科技研发和配套服务等企业，引进培育 2 至 3 家在氢燃料电池及核心零部件、动力系统集成、检验检测等领域具有国际竞争力的优势企业，积极争取国家有关氢能产业集群的试点，初步形成氢能全产业链发展格局。

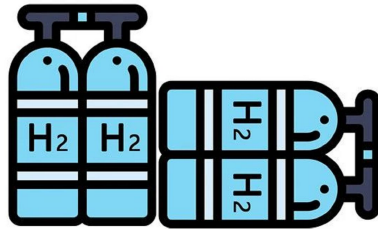
鉴于氢燃料电池汽车良好的环保性能，国内各方面的支持力度也在逐步加大。近日，工信部公示的第 333 批《道路机动车辆生产企业及产品公告》显示，其中有 79 个产品是氢燃料电池汽车相关产品。

同时，在逐步健全的政策支持下，我国新能源汽车产业迎来新的发展机遇。经过多年努力，我国新能源汽车产业技术水平显著提升，产业体系日趋完善，新能源汽车产销量、保有量连续四年居世界首位。据中国汽车工程学会预测，我国氢燃料电池汽车保有量将在 2020 年达到 1 万辆，2025 年达到 10 万辆，2030 年达到 100 万辆。“这些都给氢燃料电池汽车及其零部件发展带来新的机会。”裴志浩认为。

的确，国内企业也在不断向氢燃料电池汽车零部件发力。长城汽车在氢能源技术领域布局较早，已组建起一支600人的氢能、燃料电池系统及整车技术研发团队，由来自德国、英国、韩国、日本、美国和中国本土的行业专业人士组成，大多数拥有十年以上燃料电池、储氢、加氢、制氢、运氢技术、整车集成等领域工作经验。长城汽车在相关零部件方面的计划，是集中对膜电极、IV型70MPa储氢瓶、高集成度的瓶口阀和减压阀等核心零部件进行技术攻关。其中，膜电极、瓶口阀和减压阀将在今年内具备小批量生产能力，后期还将推出燃料电池电堆、储氢瓶等产品。

同时，早在2018年8月，长城汽车就收购上海燃料电池汽车动力系统有限公司51%股权并实现完全控股。上燃动力研发的乘用车85kW氢燃料电池系统，2020年将配装长城氢燃料电池样车。这套系统的净输出峰值功率达到85kW，系统最高效率达到60%，冷启动温度可以低至-30℃，体积比功率大于700W/L。

2019年4月长城汽车投资4.5亿元在上海成立的未势能源科技有限公司定位于燃料电池汽车零部件生产商和系统集成商，是其打造氢燃料电池汽车供应链的又一重要载体。



今年3月，上汽集团旗下上海捷氢科技有限公司（以下简称捷氢科技）燃料电池专项在上海开工建设。据介绍，捷氢科技坚持自主开发，掌握燃料电池电堆、系统等核心关键技术，具备完整的自主知识产权，当前累计参与15项燃料电池国标制定，发布7项燃料电池汽车企业标准、350项燃料电池相关领域专利。配装捷氢科技燃料电池的上汽荣威950燃料电池轿车是国内唯一一款实现公告、销售和上牌的燃料电池乘用车，也是国内首款应用70MPa储氢系统的燃料电池车型。其一期项目计划在2021年8月投产，将达到1.2万台（套）燃料电池电堆和系统的产能，预计2024年实现产值12亿元。“该项目开工将进一步补全公司的研发、制造能力，并将通过规模化、批量化进一步优化产品成本、提升产品质量，加速上汽燃料电池产品产业化进程。”捷氢科技相关负责人表示。

当前，潍柴动力持续高度重视氢能源业务布局，不断加大相关的关键核心零部件研发投入，已承担国家新能源汽车重点专项“氢燃料电池发动机及商用车产业化技术与应用”及山东省多个新旧动能转换重大项目，正在加快产品商业化和工程化落地。同时，公司已投资加拿大巴拉德动力系统有限公司和英国锡里斯动力控股有限公司，加速布局氢燃料电池和固态氧化物燃料电池业务。

业内专家认为，当前，汽车企业加速布局氢燃料电池汽车市场，关键技术逐渐取得突破，成本下降路径清晰，未来有望被市场接受。在核心零部件领域，越来越多的汽车企业开始通过兼收并购或者股权投资等方式布局具有技术壁垒的燃料电池产业链企业，占领市场先机。在国内汽车企业加码推动燃料电池汽车关键零部件技术及产业化进步的同时，具备领先技术的丰田汽车也转变策略，加紧

开拓中国市场。“这无异于将加剧国内氢燃料电池汽车及其零部件的市场竞争。”陈世平认为，国内零部件企业更应该下功夫，加速相关零部件研发及应用。

在氢燃料电池领域，国际氢能委员会报告显示，到2050年，全球氢气需求将达到5.6亿吨，氢燃料电池将在交通、电力、供热等领域扮演重要角色，氢能将占人类能源消费的18%。在氢能应用的众多领域中，交通运输领域将率先具备成本竞争力。

“整个氢燃料电池汽车系统发展需要有国家战略规划。”衣宝廉认为，国家应当成立氢燃料电池汽车重大专项，而不是像现在将其包含在电动汽车重大专项，其中包括氢能的制备运输等，并把氢能的各种用途都放进去，把氢能的应用先做起来，这样才能推动氢燃料电池汽车产业发展。

记者感言：氢燃料汽车零部件肩上的担子并不轻

近来，氢燃料电池汽车在全球范围内得到了更多、更广泛的重视。与世界先进水平相比，国内相关零部件的差距很大。现实的氢燃料电池汽车产业发展需求却日益紧迫。这就需要相关零部件企业尽快提升技术水平，不断努力解决薄弱环节、补齐短板、消除瓶颈、加快发展。



首先，要抓住新的市场带来的新需求、新机遇。中国是世界最大的新能源汽车市场。正因如此，丰田、宝马等跨国氢燃料电池汽车企业都把氢燃料电池市场布局的重点放在中国。近来，丰田更是先行一步，拿出2亿元与一汽等五家企业共同发起成立“联合燃料电池系统研发（北京）有限公司”，并且已经与亿华通、福田等企业联手，在氢燃料电池、发动机等方面开展合作，无疑是对抢占市场先机充满信心的表现。在这样的情况下，国内氢燃料电池零部件企业更应该认清现实，找准自己的位置，努力应有的一块蛋糕。

其次，要找准薄弱环节，进行技术攻关，积聚前行动力。就现实而言，国内氢燃料电池相关零部件发展并不尽如人意。比如，氢燃料电池的耐用性、效率和加氢站的建设以及储氢、运氢的相关技术储备不足，与丰田等跨国公司相比差距很大。因此，国内相关企业应当立足现实，制定攻关计划，认真组织力量，开展产学研合作，加大技术创新力度，一方面着力突破领先技术，另一方面补齐基础技术的不足，打造完整的氢燃料电池供应链、产业链，逐步做大做强。

第三，要积极参与市场竞争，努力拓展市场空间。近年来，虽然国内氢燃料电池零部件行业还存在不均衡、不健全、不完善、不配套等问题，但随着氢燃料电池汽车的优势逐渐增多，国内对这一行业的重视程度、政策支持力度也逐步增加，国家层面、地方层面先后出台了一系列支持政策，推动着氢燃料电池产业加快发展。在日趋向好的背景下，氢燃料电池供应链上的企业应充分利用政策机遇、

市场机遇、技术机遇，在新的“风口”来临之际，主动布局，加快发展，抢占先机，在竞争中赢得先机，赢得市场，赢得未来。

总之，国内氢燃料电池零部件行业应当自强不息，不懈努力，要跟上国际先进潮流，跟上市场发展节奏，跟上技术创新步伐，在自主创新基础上，实现新的进步、新的提升、新的飞跃。

【简讯】

汽车与零部件

1、为推动我国燃料电池汽车产业持续健康、科学有序发展，财政部、工信部、科技部、发改委及国家能源局五部委决定开展燃料电池汽车示范应用工作，9月16日联合发布《关于开展燃料电池汽车示范应用的通知》。《通知》明确，五部门将对燃料电池汽车的购置补贴政策，调整为燃料电池汽车示范应用支持政策，对符合条件的城市群开展燃料电池汽车关键核心技术产业化攻关和示范应用给予奖励，以形成布局合理、各有侧重、协同推进的燃料电池汽车发展新模式。

2、10月27日，在2020中国汽车工程学会年会暨展览会上，《节能与新能源汽车技术路线图（2.0版）》正式发布，将向社会公开出版发行。技术路线图2.0提出了新一轮汽车产业技术发展愿景，对于未来愿景的构想重点突出了新技术、新业态以及逆全球化倾向对于全球汽车产业布局 and 我国汽车产业所带来的影响的变革，提出了汽车产业技术发展的社会愿景和产业愿景两者互为支撑，相互促进。提出了四个社会愿景、五个产业愿景。技术路线图2.0提出了能源环境友好共生，安全高效智慧出行，数字经济融合发展，和谐健康汽车社会等四个方面的社会愿景，站位非常高。还提出了汽车产品品质不断提升，核心环节安全可控，汽车产业可持续发展，新产业生态构建完成，汽车强国战略目标全面实现等五个产业愿景。

3、2020年上半年国内共有20起电动汽车起火事故，同比下降31%；涉及车辆28辆，同比下降22%。虽然国内电动汽车起火事故较去年同期呈现下降趋势，但是行业安全问题依然不可忽视。从电动汽车的充电、使用到静置均有起火事故的发生，新能源汽车安全问题需引起足够重视，起火原因中很大一部分是源于热管理问题。

4、华为在本届北京车展上带来多项最新解决方案，涵盖智能驾驶、智能座舱、智能电动mPower、智能网联、智能车云等多个领域。比如华为这次展出的车载充电系统、BMS、充电模块、8英寸超低反显示屏、座舱麦克风陈列模组、智能座舱高清摄像头等，让华为俨然成为智能化汽车科技领域最重要的玩家之一。

5、据外媒报道，以色列公司Silentium首次将其先进的宽频带主动道路噪音消除技术应用到了汽车行业，该公司是一家专注于打造个人车内声音环境的科技创新公司。经过几年的研发，捷豹路虎成为首个将Silentium的“主动声学”软件集成至三款新车中的汽车制造商。该项主动道路噪音消除技术能够将20Hz至1kHz宽频带内的噪音消除90%，为乘客提供更安静、更舒适的体验，还能防止驾驶员疲劳。Silentium的主动声学技术还为汽车制造商提供了一种方法，减

少对昂贵被动噪音阻尼和隔音材料的依赖，并减少车辆的重量。Silentium的该项业内首创技术与高端降噪耳机类似，不过其更先进，因为能够操控更多空气。在车辆底盘上安装了6个加速计以监控多余的道路噪音，并能够将信息发送至配有Silentium软件的车载控制单元，而后者可通过车辆的扬声器系统发出等效的抗噪音信号。外部的噪音与人造的抗噪音压力波在同一时间到达用户的耳膜，可以相互抵消。

6、博格华纳在车展现场展示了覆盖传统动力、混合动力到纯电动的全面产品线，进一步彰显其驱动系统平衡战略。同时，为了契合本届车展“智领未来”的核心主题，博格华纳重点展示了旗下混动集成系统、三合一iDM、功率电子等产品，体现了博格华纳在电气化领域蓄势待发的未来战略布局。

【标准与标准化】

工信部第37号公告批准9项滤清器相关行业标准

王珂

2020年8月31日工业和信息化部发布第37号公告，批准《卫星通信链路大气和降雨衰减计算方法》等230项行业标准（标准编号、名称、主要内容及实施日期），其中通信行业标准62项、石化行业标准5项、建材行业标准2项、机械行业标准88项、制药装备行业标准8项、汽车行业标准8项、航空行业标准29项、船舶行业标准2项、轻工行业标准26项。其中机械行业标准中含3项滤清器相关标准，实施日期为2021年4月1日；汽车行业标准中含6项滤清器相关标准，实施日期为2021年1月1日。

以上通信行业标准由人民邮电出版社出版，石化行业标准由中国石化出版社出版，建材行业标准由中国建材工业出版社出版，机械行业标准由机械工业出版社出版，制药装备行业标准由中国标准出版社出版，汽车行业标准由北京科学技术出版社出版，航空行业标准由中国航空综合技术研究所组织出版，船舶行业标准由中国船舶工业综合技术经济研究院组织出版，轻工行业标准由中国轻工业出版社出版。

附件：230项行业标准编号、名称、主要内容等一览表（摘录9项滤清器相关标准）

序号	标准编号	标准名称	标准主要内容	代替标准	采标情况	实施日期
机械行业						
147	JB/T 5089.1-2 020	内燃机 纸质滤芯机油滤清器 第1部分：总成 技术条件	本部分规定了内燃机全流式纸质滤芯机油滤清器总成的术语和定义、技术要求、试验方法、检验规则，以及标志、包装、运输与贮存。 本部分适用于中小功率内燃机全流式纸质滤芯机油滤清器总成。	JB/T 5089.1-2 010		2021-04-01

序号	标准编号	标准名称	标准主要内容	代替标准	采标情况	实施日期
148	JB/T 5089.2-2 020	内燃机 纸质滤芯机油滤清器 第2部分：滤芯 技术条件	本部分规定了内燃机全流式纸质滤芯机油滤清器滤芯的术语和定义、技术要求、试验方法、检验规则，以及标志、包装、运输、贮存。 本部分适用于中小功率内燃机全流式纸质滤芯机油滤清器滤芯。	JB/T 5089.2-2 010		2021-04-01
149	JB/T 5089.3-2 020	内燃机 纸质滤芯机油滤清器 第3部分：试验方法	本部分规定了内燃机全流式纸质滤芯机油滤清器试验的术语和定义、试验项目、试验方法和试验程序。 本部分适用于中小功率内燃机全流式纸质滤芯机油滤清器总成和滤芯。	JB/T 5089.3-2 010		2021-04-01
汽车行业						
168	QC/T 1134-2020	发动机进气水分分离试验方法	本标准是发动机进气系统中具有气/水分离装置的水分分离性能试验方法，本标准规定了水分分离效率的技术条件、试验设备、试验要求、试验条件、试验程序及水分分离效率计算。 本标准适用于进气系统中具有分离水的装置、空气滤清器的预滤器（粗滤器）、具有分离水要求的空气滤清装置，重型发动机进气空气滤清系统、汽车进气系统。内燃机进气系统和工业空气进气系统可参照使用。			2021-01-01
169	QC/T 1133-2020	商用汽车空气滤清器安全滤芯	本标准规定了商用汽车空气滤清器安全滤芯的技术要求、试验方法和检验规则以及标志、包装、运输和贮存。 本标准适用于体积流量为4000 m ³ /h以下的商用汽车空气滤清器安全滤芯。工程机械、农林机械、船舶和固定动力用的空气滤清器安全滤芯也可参照使用。			2021-01-01
170	QC/T	汽车用干式	本标准规定了汽车用干式空气	QC/T		2021-01-

序号	标准编号	标准名称	标准主要内容	代替标准	采标情况	实施日期
	770-2020	空气滤清器 总成	滤清器总成的技术要求、试验方法和检验规则以及标志、包装、运输和贮存。 本标准适用于体积流量为4000 m ³ /h以下的汽车(不含乘用车)干式空气滤清器总成。工程机械、农林机械、船舶和固定动力用的干式空气滤清器也可参照使用。	770-2006		01
171	QC/T 1135-2020 0	汽车发动机 水滤清器	本标准规定了汽车发动机冷却循环水滤清器的技术要求、试验方法和检验规则以及标志、包装、运输、贮存。 本标准适用于额定体积流量4 L/min以下的汽车发动机分流式水滤清器,流量大于4 L/min及其他用途发动机的分流式水滤清器也可参考使用。			2021-01-01
172	QC/T 793-2020	摩托车和轻便摩托车空气滤清器	本标准规定了摩托车和轻便摩托车空气滤清器的要求、试验方法、检验规则及标志、包装、运输与贮存。 本标准适用于额定空气体积流量不大于120 m ³ /h的摩托车和轻便摩托车空气滤清器。额定空气体积流量120 m ³ /h以上的摩托车用空气滤清器也可参照执行。	QC/T 793-2007		2021-01-01
173	QC/T 794-2020	内燃机工业 滤纸	本标准规定了内燃机工业滤纸的术语和定义、分类、要求、试验方法、检验规则及标志、包装、运输、贮存。 本标准适用于内燃机滤清器用滤纸。	QC/T 794-2007		2021-01-01

中消会《汽车售后市场用汽油滤清器技术规范》等

6项团体标准发布

来源：中国消费品质量安全

各相关单位：

根据中国消费品质量安全促进会（简称“中消会”）《团体标准管理办法（试行）》规定，经中消会团体标准技术委员会审查通过，报经中消会秘书长办公会审核通过，中消会批准发布 T/CPQS A0001—2020《汽车售后市场用汽油滤清器技术规范》、T/CPQS A0002—2020《汽车售后市场用柴油滤清器技术规范》、T/CPQS A0003—2020《汽车售后市场用全流式机油滤清器技术规范》、T/CPQS A0004—2020《汽车售后市场用空调滤清器技术规范》、T/CPQS A0005—2020《汽车售后市场用干式空气滤清器技术规范》、T/CPQS A0006—2020《汽车售后市场用制动衬片技术规范》6项团体标准。标准自2020年8月27日发布，2020年8月28日起实施，现予以公告。

中国消费品质量安全促进会
2020年8月27日

中国消费品质量安全促进会文件

中消促办〔2020〕18号

签发人：王昆

关于发布《汽车售后市场用汽油滤清器技术规范》 等6项团体标准的公告

各相关单位：

根据中国消费品质量安全促进会（简称“中消会”）《团体标准管理办法（试行）》规定，经中消会团体标准技术委员会审查通过，报经中消会秘书长办公会审核通过，中消会批准发布 T/CPQS A0001—2020《汽车售后市场用汽油滤清器技术规范》、T/CPQS A0002—2020《汽车售后市场用柴油滤清器技术规范》、T/CPQS A0003—2020《汽车售后市场用全流式机油滤清器技术规范》、T/CPQS A0004—2020《汽车售后市场用空调滤清器技术规范》、T/CPQS A0005—2020《汽车售后市场用干式空气滤清器技术规范》、T/CPQS A0006—2020《汽车售后市场用制动衬片技术规范》6项团体标准。

— 1 —

【技术交流】

汽车工业塑料焊接方法及应用

张桂银

(成都万友滤机有限公司, 成都新都, 610500)

摘要: 本文阐述了振动焊、旋转焊、超声波焊、热工具焊、高频焊以及激光焊等汽车生产过程中常用的焊接方法及机理, 概述了其优缺点及应用范围, 展望了车用塑料焊接技术的应用前景。

关键词: 振动焊; 超声波焊; 热工具焊; 车用塑料; 焊接方法

Abstract: This paper describes the welding methods and mechanisms that commonly used in automotive production processes such as Vibration Welding, Rotating Welding, Ultrasonic Welding, Heated Tool Welding, High Frequency Welding, and Laser Welding, outlines its advantages and disadvantages, and the range of application, and looks forward to the application of the prospects of welding technology of automotive plastics.

Key words: Vibration Welding; Ultrasonic Welding; Heated Tool Welding; automotive plastics; welding methods

1、前言

为了积极响应国家节能减排号召, 走可持续发展道路, 汽车行业中大量的金属配件逐渐被质量轻、性能好的塑料制件所取代, 以达到节省燃油、降低排放的目的。研究表明, 汽车质量每降低 10%, 油耗约降低 0.45L/100km, 燃油效率可提升约 7%^[1]。可见“以塑代钢”在实现汽车轻量化的设计要求中起着至关重要的作用, 同时也是现代汽车行业发展的必然方向。

塑料颗粒通过成型设备及工艺被赋予一定形状及特性以满足汽车的使用要求。对于某些复杂结构的塑料制件, 现有技术难以一次成型, 必须将分开制造的塑件通过某种方式结合在一起构成所需制品。常用的塑料连接方式有机械紧固、粘接以及焊接, 其中焊接技术具有连接可靠、密封性好、经济快捷等诸多优点, 广泛应用于汽车零部件的生产制造过程中^[2]。

分子结构相同或者相近的热塑性塑料制件在加热工况下溶解, 连接表面上的分子膨胀松脱, 出现能够容纳同类或相似分子的间隙, 此时, 将两制件的连接表面沿着预定方向加压使分子相互结合, 经过降温后形成新的、稳定的分子结构, 连接表面的分子形态在微观上保持不变, 制件在宏观上实现有效的结合, 此过程称之为塑料的焊接^[3]。

2、塑料焊接的常用方法

根据热源产生的方式不同, 塑料焊接可分为内部加热法和外部加热法。常见的内部加热法有: 振动焊、旋转焊和超声波焊, 常见的外部加热法有: 热工具焊、高频焊以及激光焊等。

2.1 振动焊

振动焊(Vibration Welding)属于线性摩擦焊,它是指被夹持、压紧的两塑件在电磁传动装置的作用下做相对往复直线运动,摩擦所产生的热量使焊区熔解,运动停止后,制件在压力作用下冷却凝固形成焊缝^[4]。振动焊工作原理如图 2.1 所示。

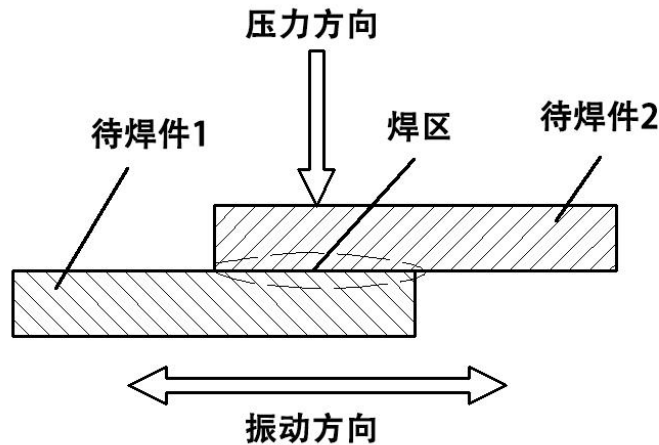


图 2.1 振动焊接工作原理图

Figure 2.1 Schematic diagram of the Vibration Welding

振动焊接主要的工艺参数是振动频率、振幅、焊接压力和时间。振动频率通常设置在 100~200Hz 之间,振幅通常设置在 0.2~0.5mm 之间。振幅越大,振动频率越高,升温效果越显著,焊接效率越高,对于某些难熔塑件,应尽量采用高频与大振幅。制件密封性要求较高时,应尽量使用较小的振幅,以提高焊区质量。两制件通过凸台与凹槽连接时,应尽量使用较小的振幅,以免破坏侧壁,采用较高的频率,以提高升温速率。焊接压力一般设置在 1~2MPa 之间,塑料软化前应采用较高焊接压力,以提高摩擦生热效率,塑料软化后应采用较低的焊接压力,提高接头强度。焊接时间一般在 10 秒以内,凝固时间应小于 1s,在满足焊接性能的前提下,应尽量缩短焊接时间,提高生产效率。

振动焊的主要优点是使用范围较广,适用于大多数热塑性塑料,尤其适用于 POM、PE、PA、PP 等不宜采用超声波和熔融焊接的结晶性塑料;由摩擦生热,不需要外部热源,能耗相对较低。由于生热方式为线性摩擦,因此该种焊接仅适用于连接平缝接口;对于弹性模量较低的热塑性塑料,加压摩擦时接头容易变形损坏,因此振动焊不适用于软材质的制件。

振动焊广泛应用于汽车保险杠、进气歧管、涡轮增压进气管、消音器上下壳体、尾灯组件、蓄电池、汽油过滤器以及汽车内外饰件的焊接装配。

2.2 旋转焊

旋转焊(Rotating Welding)又称旋转摩擦焊(Rotary Friction Welding),适用于圆柱、圆筒型制件的焊接^[5]。待焊制件的连接表面在轴向压力的作用下紧密贴合,在一定的扭矩作用下,制件相对高速旋转发生剧烈摩擦,产生的热量将连接面熔化,停止转动后,在压力条件下冷却固化形成焊缝。旋转焊工作原理如图 2.2 所示。

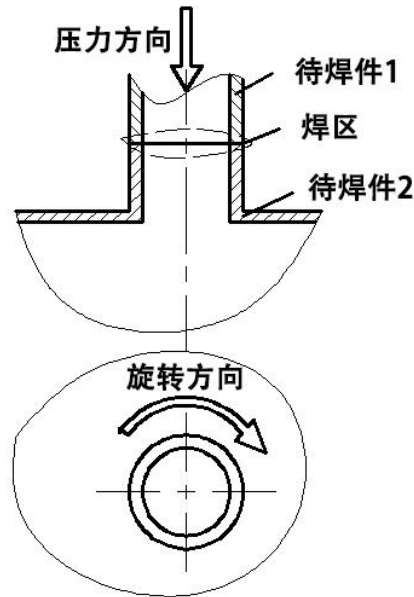


图 2.2 旋转焊接工作原理图

Figure 2.2 Schematic diagram of the Rotating Welding

旋转焊的主要工艺参数是：接头压力、旋转速度以及焊接时间。接头压力显著影响焊接效率，在零件不被压坏的前提下，适当的增大接头压力能显著提高摩擦生热的效率进而缩短焊接周期。旋转速度连续递减的焊接方式，称为惯性摩擦焊，升温过程中旋转速度保持恒定的焊接方式，称之为连续驱动摩擦焊。薄壁型零件在焊接过程中为避免承受较大的惯性摩擦力变形扭曲，而适用于连续驱动摩擦焊。焊接过程中，摩擦时间过长将会导致焊缝处熔融材料外溢，影响制件的尺寸精度，焊接时间过短会导致熔化不充分，焊接不牢固，因此，应合理的设置焊接时间。

旋转焊尤其适用于管状制件、轴套类制件以及销、栓、杆类零件的焊接，其焊接效率高、便于实现自动化。但该种焊接方式容易在焊缝中引入空气，从而减损接头的连接强度；此外，焊接过程中，若制件定位不良，将会导致熔融塑料飞溅，造成安全事故。

旋转焊广泛应用于涡轮增压器、连轴齿轮、气门、前悬架、以及进气系统进气管、出气管等管状零件的连接。

2.3 超声波焊

超声波焊接(Ultrasonic Welding)是将换能器焊头上的高频振动传递给待焊零件，使待焊零件产生一定振幅的高频振动，焊区在压力与振动的双重作用下产生剧烈的摩擦，产生的局部高温将焊区熔化，焊区冷却凝固后形成焊缝^[6]。超声波焊接原理如图 2.3 所示。为了提高焊区塑料熔化速率，通常在接头处设置导能筋，常见的导能筋截面为三角形，其顶端尖角与焊接表面接触，焊接过程中导能筋应力聚集，摩擦剧烈，导致塑料快速熔化。超声波焊的主要工艺参数是超声频率、振幅和焊接时间。超声频率通常取值 10~40kHz，超声振幅通常为 10~100 μm ，焊接时间一般在 0.5~1.5s 之间。

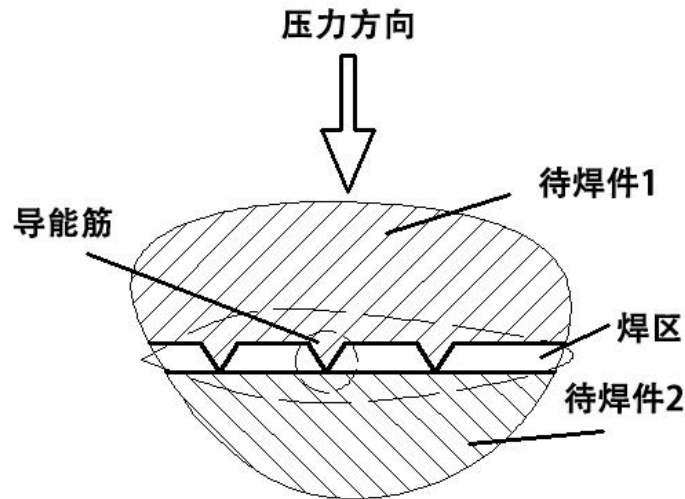


图 2.3 超声波焊接原理图

Figure 2.3 Schematic diagram of the Ultrasonic Welding

超声波焊接的显著优点是焊接速度快，便于实现自动化，适合大批量生产。超声波焊接适用于薄壁刚性制件，而不适于柔性材料的焊接。低弹性模量的柔性材料具有减震、吸振的特性，能量在介质中传导损耗较大，而不宜采用，相反能量在刚性薄壁制件内传递能量损失较小，适于采用。此外超声波焊接区域尺寸受焊接设备的限制，不适于焊接较大焊缝的零件。

超声波焊接广泛用于汽车保险杠、进气系统滤清器、空气分流器、前后门、灯罩、仪表盘等零部件的连接。

2.4 热工具焊

热工具焊(Heated Tool Welding)又称热板焊，它是利用外部热源将金属板加热至塑料熔化温度区间，将待焊件与金属板接触使焊区熔化，然后将两制件的焊区贴合，在压力作用下冷却凝固形成焊缝^[7]。热工具焊接原理如图 2.4 所示，左图展示的是金属板对制件的加热过程，右图展示的是制件的焊合过程。

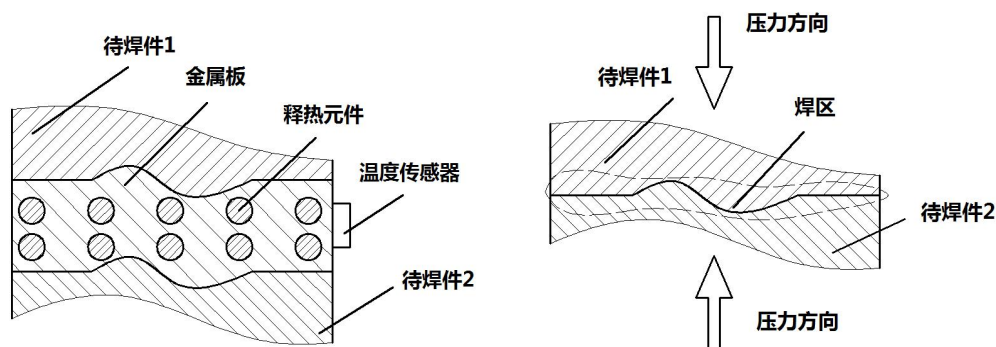


图 2.4 热工具焊接原理图

Figure 2.4 Schematic diagram of the Heated Tool Welding

热工具焊接质量的优劣很大程度上取决于金属板。制件焊接表面需要与金属板紧密贴合，对于某些密封性要求较高的零件，为了保证焊缝质量，需要金属板具有较高的表面精度。焊接过程中的热源来自于金属板，因此金属板内必须安

装释热元件，为了有效的控制焊接温度，金属板表面还需要安装温度传感器，为了避免熔融塑料与热板发生粘接，金属板热作用区还需要喷涂聚四氟乙烯等脱模剂。可见，热工具焊金属板的质量要求较高，设计过程复杂。此外，零件与金属板的精确定位由工装夹具实现，零件与热板的之间的运动由控制系统与气动元件驱动控制。

相对于其它焊接方式，热工具焊的设备成本较低，热工具焊可以焊接异种材料，此时需要在热板上设置不同的加热温度，使两种材料均得以熔化。但在焊接过程中，热板烧蚀部分塑料会释放出某些有害气体，危害工人身体健康。

热工具焊是一种简单、经典而广泛应用的塑料焊接工艺，常用于进气管上下片、谐振腔上下壳体、内外饰件、液压油箱等零部件的焊接。

2.5 高频焊

高频焊接(High Frequency Welding)是具有一定偶极距的塑料在高频电场作用下，分子产生取向极化，该过程中克服分子间作用力而产生的部分能量损耗以热能的形式释放，若频繁改变电场方向将会发生高频率取向极化，从而持续的放出热量，致使制件焊接面熔化，在压力的作用下冷却定形后形成焊缝^[8]。高频焊接工作原理如图 2.5 所示。

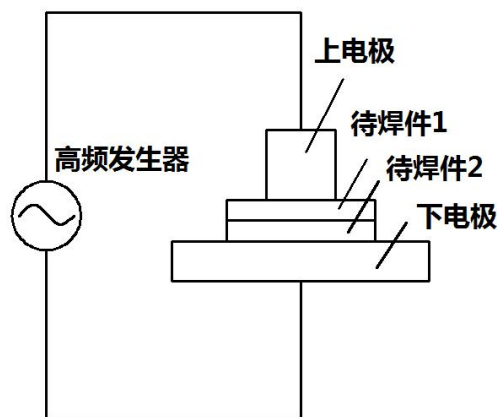


图 2.5 高频焊接工作原理图

Figure 2.5 Schematic diagram of the High Frequency Welding

高频焊接只适用于具有极性分子的材料，因此，待焊材料是否具有极性是高频焊接能否执行的关键。焊接过程中生热量与制件消耗的能量密度呈正相关关系，如式 1.1 所示，影响焊接过程中能量密度消耗的因素主要有电场强度 E 、电场频率 f 、以及介电损耗系数 $\epsilon \tan \delta$ ，电场强度越大，频率越高，材料的介电损耗系数越大，消耗的能量密度越大，单位时间内产生的热量亦越大。此外，影响焊接质量的因素还有零件的外形尺寸、焊接功率、焊接压力、加热与保压时间等。

$$P = 5.55 \times 10^{-7} E^2 f \epsilon \tan \delta \quad (1.1)$$

式中： P —消耗的能量密度 (W/cm^3)

E —电场强度 (V/cm)

f —电场频率 Hz

$\epsilon \tan \delta$ —介电损耗系数

高频焊接的优点是便于多层塑料同时焊接，焊接工装简单。热量产生于零件内部，因此焊接面塑化充分而均匀，焊缝外观优良、质量可靠。但是高频焊设备

成本较高，且局限于焊接具有极性分子的塑料制件，对于非极性材料，高频焊接不再适用。对于某些壁厚较大的制件，焊机两电极之间间距过大，电场强度偏低，升温效果不显著，因而不宜采用高频焊接。

高频焊广泛应用于生产制造过程中，在汽车行业中主要用于防晒板、汽车垫、仪表盘、安全气囊、座椅等部件的焊接装配。

2.6 激光焊

激光焊接 (Laser Welding) 是一种新型的焊接工艺。相互贴合而并未施加外在压力的上下零件置于焊机工作台上，激光束透过上零件，被下零件表面有效吸收，释放出热量，促使下零件局部区域熔化，热量通过热传导的形式传递给上零件亦使其局部熔化，构成瞬时渗透焊缝^[9-10]。激光焊接工作原理如图 2.6 所示。

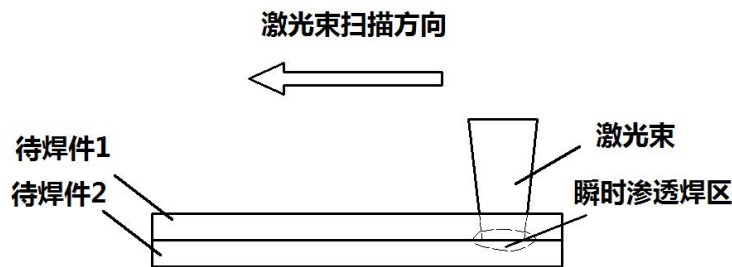


图 2.6 激光焊接工作原理图

Figure 2.6 Schematic diagram of the Laser Welding

激光焊接对材料的要求较为苛刻，焊接上层材料是激光焊接的透射区，需要上零件具有较高的透过率，避免激光穿过时产生过多的能量损耗；下层材料是激光焊接的吸收区（或热作用区），要求下零件对激光具有良好的吸收率，确保生热效率。通常情况下要求透射区对激光的吸收率低于 50%，吸收区对激光的吸收率高于 80%。激光焊接光源的选择尤为重要，不同的光源具有不同的波长，所持有不同的能量，从而影响焊接过程中的生热效率以及温度区间。激光光源的种类主要有半导体激光，其波长约为 900nm；YAG 激光，其波长约为 1064nm；光纤激光，其波长约为 1000~1500nm；CO₂ 激光，其波长约为 10.6 μm。

由于激光焊接区域是瞬时熔融的，产生的热降解气体较少，并且不会产生溢料和飞边，能得到外观良好的焊缝。焊接过程中没有施加外在压力，焊缝及周边热应力较低，焊缝牢固，密封性较好。此外，激光焊接能够焊接不同材质的零件。但激光焊接设备成本较高，工艺条件苛刻，材料的选择面较窄。

激光焊在汽车生产中使用的材料多为半透明塑料，如 PS、PP 以及 PVC 等，常用于进气歧管、汽车尾灯、传感器封装等零件的生产制造过程中。

3、结语

随着我国汽车工业的飞速发展，节能减排已经是汽车行业发展不可扭转的趋势。塑料焊接技术作为连接塑料制件的高效方式，是构造“以塑代钢”技术壁垒实现汽车轻量化的有效手段。车用塑料制件的焊接技术已经成为衡量汽车生产能力的重要指标，在国内“造车潮流”的推动下，各汽车配件供应商以及主机厂在塑料焊接技术领域持续加大、加深研究投入，形成了“百家争鸣，百花齐放”的良好态势，中国汽车工业即将迎来“硕果丰收”的美好时代。

参考文献

- [1]周宏湖.节能减排的重要课题——汽车轻量化[J].轿车情报,2010(01):152-155.
- [2]程亚婷,王瑛玮,王耀民,刘臻.激光塑料焊接设备的现状及发展前景[J].激光与红外,2012,42(11):1215-1221.
- [3]张胜玉.塑料焊接技术在汽车配件中的应用[J].塑料科技,2004(6):48-52.
- [4]刘小金.浅析塑料焊接技术在汽车车灯行业的应用及设计[J].科学大众,2019(04):115-116.
- [5]张胜玉.塑料旋转焊接技术[J].塑料制造,2015(8):62-71.
- [6]张胜玉.塑料超声波焊接技术(下)[J].橡胶技术与装备,2015(10):7-15.
- [7]刘红,胡文豪,沈少祥.车灯面罩热板焊接退火参数优化[J].工程塑料应用,2019(5):95-99.
- [8]俞乐.管径超薄铝塑复合片材的开发[J].口腔护理用品工业,2016(1):40-42.
- [9]张杰.ABS塑料激光透射焊接工艺研究[J].塑料科技,2019(12):75-78.
- [10]武海军.PBT塑料半导体激光焊接工艺研究[J].塑料科技,2019(11):82-84.