

# 新能源汽车极速扩张推动轻量化材料应用

□ 金旸（厦门）新材料科技有限公司 供稿

在环保法规日益严苛和劳动力成本日益增长的背景下，汽车制造技术日新月异。汽车内饰零件也在悄悄地发生变化，更高品质、更低成本以及“轻量化”已经是汽车零部件供应商迫在眉睫的课题，一些新材料、新工艺应运而生。

全球范围内，正在兴起一场新能源汽车的发展热潮（见图1）。2016年以来，宝马、奔驰、大众、沃尔沃等全球知名汽车厂商相继发布了未来在新能源汽车领域的发展规划，中国的新能源汽车也呈现爆发式增长。2018年，中国新能源汽车保有量接近292万辆，占全球一半左右，产销量继续保持全球第一，全年产销分别为127万辆和125.6万辆。自2017年9月，工信部联合财政部等多家机构公布《乘用车企业平均燃料消耗量与新能源汽车积分并行管理办法》以来，更是为新能源汽车的发展注入了一剂强心针。

一些新晋企业也相继登场（见表1）。

新能源汽车行业的快速发展，体现了人们对环保的强烈渴望。但电池寿命短、行驶里程少的缺陷也制约了新能源电动汽车的普及。因此，未来不论是减少传统内燃机汽车油耗，还是提高新能源汽车的行驶里程，以促进消费者对新能源汽车的认可度，降低整车整备质量都是汽车产业的发展方向。新材料、新工艺的应用在后续的车型设计中也将被越来越多使用。

对非金属材料而言，目前应用相对成熟的轻量化技术有制品薄壁化（如门板、保险杠等）、以塑代钢（如汽车尾门、前端模块）和低密度材料等。在车用塑料品种中，以聚丙烯（PP）材料占用量最高，所占塑料使用量的比例已经达到40%左右。由于PP材料密度轻、易回收、性价比高，不仅在汽车内外

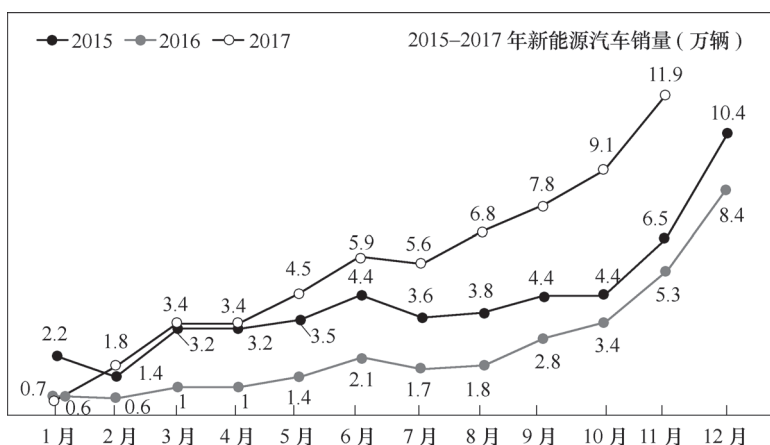


图1 2015-2017年新能源汽车销量对比

在环保趋势和政策压力的驱动下，越来越多的投资人和企业也将目光投向了新能源行业。除了传统企业开始进行新能源汽车的研发和生产，

表1 新能源汽车新晋车企

|    | 企业名称    | 注册资金    | 计划产能/万辆 | 进入背景         | 车型定位      |
|----|---------|---------|---------|--------------|-----------|
| 1  | 蔚来汽车    | 5亿美元    | 20      | 互联网          | 高端跑车、SUV  |
| 2  | 前途汽车    | 6亿元     | 5       | 车企（长城华冠）     | 高端跑车      |
| 3  | 云度新能源   | 9亿元     | 6.5     | 车企（福汽集团）     | 终端SUV、SEV |
| 4  | 万向集团    | 4.5亿元   | 5       | 零部件制造企业      | 高端轿跑      |
| 5  | 威马汽车    | 50亿元    | 20      | 互联网+车企       | 中端SUV     |
| 6  | 国能新能源   | 24亿元    | 20      | 车企（瑞典NEVS）   | -         |
| 7  | 浙江合众    | 4亿元     | 5       | 车企（奇瑞汽车）     | 中低端       |
| 8  | 江苏敏安    | 1.3亿美元  | 5       | 汽车零部件制造企业    | 中高端轿跑、SUV |
| 9  | 江淮大众合资  | 20亿元    | 10      | 车企（江淮和大众）    | 中端小型SUV   |
| 10 | 陆地方舟    | 1亿元     | 5       | 低速电动车企       | 客车、物流车    |
| 11 | 乐视汽车    | 10亿元    | 40      | 互联网          | 高端跑车      |
| 12 | 车和家     | 4.9亿元   | 30      | 互联网          | SUV、低速电动车 |
| 13 | 奇点汽车    | 5000万元  | 20      | 互联网          | 中端中大型SUV  |
| 14 | 汉腾汽车    | 15亿元    | 20      | 车企（铁牛集团及众泰）  | 中端SUV     |
| 15 | FMC     | 2000万元  | 30      | 互联网          | 中高端SUV    |
| 16 | 正道汽车    | 200万美元  | 30      | 互联网+车企       | 高端SUV     |
| 17 | 江苏赛麟    | 96亿元    | 15      | 车企（SALEEN汽车） | 高端超跑      |
| 18 | 珠海银隆新能源 | 96亿元    | 3       | 电器、汽车零部件制造企业 | 客车、物流车    |
| 19 | 游侠汽车    | 42亿元    | 20      | 互联网          | 高端跑车      |
| 20 | 小鹏汽车    | 1.5亿元   | 10      | 互联网+车企       | 中低端SUV    |
| 21 | 太克鲁斯腾风  | 1亿元     | 25      | 农业机械制造企业     | 双座皮卡      |
| 22 | 凌云汽车    | 1 000万元 | -       | -            | 双轮车       |
| 23 | 鑫石汽车    | 500万元   | 12      | 车企+汽车设计企业    | 物流车       |
| 24 | 风翔汽车    | 666万元   | -       | 汽车售后服务车企     |           |

饰中得到广泛应用，而且也开始替代部分车用工程塑料。

### 薄壁化PP材料为保险杠减重

汽车部件薄壁化是指用更薄的壁厚设计取代传统壁厚设计，在保证制件满足刚性要求和韧性要求的同时，达到轻量化目的。以保险杠为例，保险杠作为汽车重要的外

观件和安全件，在确保原有保护功能的基础上，也要追求轻量化。最初塑料保险杠的壁厚设计不低于4mm，而随着制造工艺和材料性能的提升，保险杠设计进一步朝薄壁化方向发展。目前量产车型主流壁厚在2.7~3.0mm，并逐步向2.5mm接近；研发阶段的车型壁厚可达到2.0~2.2mm。减少保险杠壁厚不仅能减轻整车整备质量，还能

通过缩短注塑过程中的冷却时间，减少生产时间，提高生产效率。

为满足薄壁化保险杠的要求，薄壁PP材料必须具备“三高”性能：高流动性、高模量及高韧性。

（1）高流动性。壁厚减薄意味着材料充模时流动空间减少、流动阻力增大，需要更大的注塑压力。高流动性可以降低壁厚减薄对注塑压力、成型温度和模具温度等

条件的影响，同时避免缺胶问题。

(2) 高模量。壁厚减薄导致制品刚度下降。因此需要通过制件结构优化设计、材料自身模量提高进行弥补。

(3) 高韧性。保险杠用于吸收和缓冲外界冲击，因此需要材料具有很好的冲击性能。

薄壁化设计过程中制品容易出现翘曲变形、表面流痕和虎皮纹外观缺陷、注塑成型缺胶和飞边等现象。因此，材料厂商在保证材料的机械性能满足薄壁化注塑设计要求外，还需根据制品的模具设计情况，调整材料收缩率、注塑压力、模具温度等工艺参数，避免以上不良现象的发生。

金旻JVP-3202薄壁化PP材料，该款材料可满足2.2mm保险杠机械性能要求，相比2.8mm壁厚保险杠可实现21%的减重效果（见图2）。



图2 第31届国际橡塑展上金旻薄壁化PP制件展示

长玻纤PP材料为汽车零部件减重降本

长玻纤增强PP材料（LGF-PP）的玻纤长度一般在3mm以上，与相似的短纤维（纤维长度约小于1mm）增强PP材料相比，无论在强度、抗冲击性能、能量的吸收率等方面都得到了明显提升，具有比强度高、比模量高、抗冲击性

强、尺寸稳定和翘曲度低等显著特点（见图3）。同时，相比短玻纤增强PA材料，LGF-PP不吸水且密度更低、具有更高的性价比，因此PP-LGF也逐步取代部分短玻纤增强工程塑料而应用于汽车零部件上（见表2）。

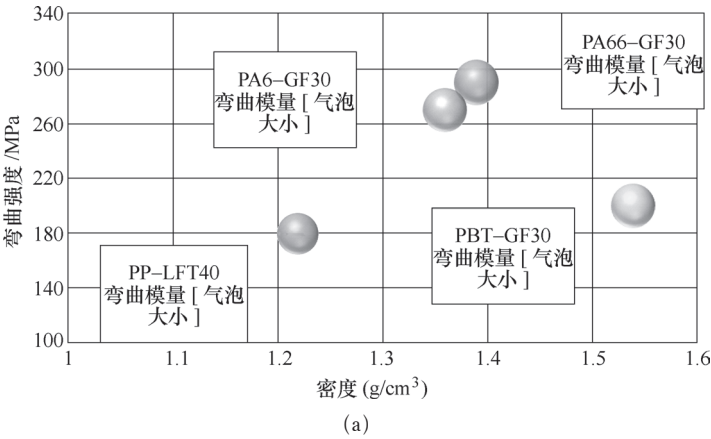
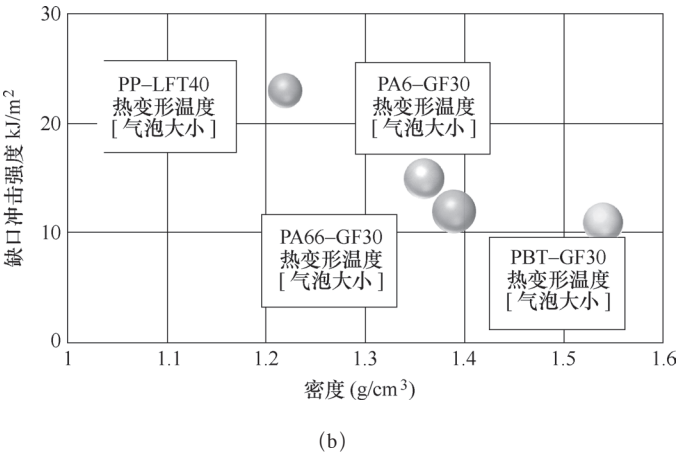


图3 长玻纤PP材料与工程塑料性能对比

表2 LGF-PP前端模块在国内汽车厂的应用案例

| 客户    | 车型           |
|-------|--------------|
| 一汽—大众 | 迈腾、CC、高尔夫、奥迪 |
| 上海大众  | 途观、新POLO     |
| 现代起亚  | 起亚           |
| 一汽马自达 | 马自达6         |
| 长安福特  | 嘉年华          |

以汽车前端模块为例，它由多个部件的总成构成，包括前向照明系统、散热器和冷却风扇、空调冷凝器、格栅口加固板、吸撞缓冲区、带有装饰面板的保险杠、车前盖锁闭系统和雨刷喷水瓶，以及各种电子组件和线路布置等，具有组件多、制件重的特点。如果继续使用传统金属材料，难免会增加重量和成本，而且对零件装配环节的要求也将更高。对此，在前端引入轻质材料如塑料，可以起到明显的减重效果和降本作用。

金旻开发的长玻纤增强PP系列产品以专用模头强制分散玻纤，将每一根玻纤都均匀涂覆塑料材料。注塑后，制品不会有玻纤团聚的现象，且其表面光亮、浮纤少。目前，该系列产品已应用于轿车的仪表板本体骨架、电池托架、前端模块、控电盒、座椅支撑架等（见图4）。



图4 玻纤PP制成的发动机罩

塑料的发展与汽车轻量化的趋势相得益彰，除车身材料对塑料的需求越来越多以外，新能源汽车对动力电池、充电桩的配套设施和零部件的要求也为塑料带来新的应用领域。

### 阻燃材料为电池框架绝缘减重

动力电池系统用来给电动汽车的驱动提供能量，作为汽车的能量存储装置，它有一个或多个电池包以及电池管理系统组成。动力电池模组则是动力电池系统的次级结构之一，它是由动力电池单体经串并联方式组合并加保护线路板及外壳后组合而成。

在结合整车设计要求的前提下对电池模组进行设计时，电池模组设计需要考虑以下方面：

（1）电池成组的固定连接方式要根据动力电池系统设计的要求对选定好的电芯结构形状进

行。

（2）电池模块的装配要求松紧度适中，各结构部件具有足够的强度，防止因电池内外部力的作用而发生变形或破坏。

（3）充分考虑电池串并联高压连接之间的绝缘保护问题，例如绝缘间隙和爬电距离等。

塑料具有绝缘、加工方便、质量轻等优势，成为动力电池模组结构件的首选材料。针对电池模组的设计需求，材料供应商提供了多款材料，以满足电池装配和安全要求。

目前纯电动汽车搭载的动力电池，大多以三元锂材料为主。虽然电池材料的能量密度已经有了极大的提高，但依然难以破除消费者的里程焦虑困扰。提高动力电池的能量密度，除进一步提高电池材料的能量密度以外，电池包的整体减重也是一种切实可行的方法。金旻开发的阻燃PPO材料，相比目前电池模组结构件常用的PC/ABS材料，可以实现8%的减重效果，为客户的电池减重需求提供了一个切实可行的方案（见图5）。

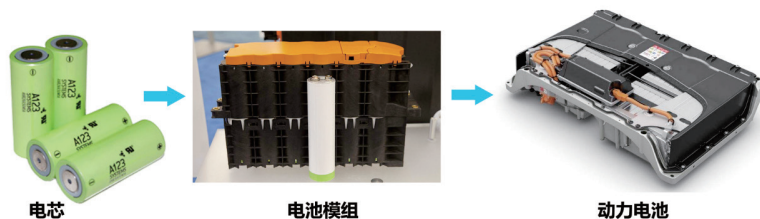


图 5

### 碳纤维复合材料为汽车零部件减重增强

面对新能源汽车的轻量化趋势，高强轻合金、高性能纤维、特种合金等各类新型材料不断涌现，碳纤维成为其中最受欢迎的材料之一。碳纤维在所有高性能纤维中具有最高的比强度、比模量以及优异的导热导电性能，素有“材料之王”的美誉。其中，以碳纤维为增强体，结合工程塑料耐腐蚀、低比重、抗冲击、易成型和可二次使用等优点制备的碳纤维增强热塑性复合材料（CFRTP），因其出色的性能已广泛应用于汽车领域。

金旻碳纤维增强热塑性复合材料，比强度是传统金属材料的1.5~2.4倍，可以实现10%~20%的轻量化。凭借出众的性能，它们在前端模块、发动机周边、车身、座椅骨架、蓄电池托架和仪表台骨架等零部件上表现出众。

### 金旻碳纤维增强PA66制成的进气歧管

汽车轻量化与环保密不可分，它是实现节能减排和可持续发展的必由之路。塑料和复合材料作为性能优异的轻质材料，值得材料企业和汽车制造商投入更多资源深入研究。尤其是在新能源汽车高歌猛进的现阶段，其整车质量过大已成为制约其发展的障碍之一，汽车轻量化发展刻不容缓，相信随着塑料与复合材料技术不断进步，将为新能源汽车的发展起到越来越重要的作用。 **AUTO1950**