塑料工程信息

（内部参考）　　主办单位：技术中心办公室

2004 年 4 月号　　责任编辑：　覃　家　雄

【新技术、新材料、新设备专集】

内饰件与模块化

现代轿车装配作业中，借助计算机和机械手的帮助，焊接、喷漆、安装机械件等许多工序都实现或部分实现了自动化化。但有些工序却难以让机械手操作，例如仪表板、内饰件安装等，耗费人工最多的地方就是内饰件装配。例如车门，有内板、衬料、电动门窗操纵机构、控制面板、饰木条等，涉及缝工、电器装配工等工人。如果这些零配件都在总装流水生产线上安装，会使生产线拉得很长，管理复杂。如果将这些零配件安装上车门的工作在总装生产线以外的地方装配好，然后再将已成半产品的车门套在门铰上，那么总装生产线上的工序将会简化，生产线将会缩短，成本将会降低。这种新型作业方式，就是在 20 世纪 90 年代底开始兴起的组合单元化，也就是模块化装配方式。

早在 1998 年 2 月底，美国底特律召开的美国汽车工程学会（SAE）年会展览上，美国李尔（Lear）公司展示了一辆概念车。该车的车厢内饰件全部实现模块化，车厢内被简化为前座、后座、仪表板、车间衬、车门和行李箱衬等六大件，这些部件及所有电气、机械设备都已预先装配好，可由机器人进行整车安装。

实现模块化生产，零配件生产商的角色将会发生重大变化。在“模块化”生产方式下，汽车技术创新的重心在零部件方面，零部件设计者要参与汽车厂商的产品设计。例如德尔福系统公司相继推出了座舱、接口盘制动、车门、前端、集成空气 / 燃油等模块。汽车厂商方面则以全球范围作为空间，进行汽车模块设计的选择和匹配设计，优化汽车设计方案，将汽车装配生产线上的部分装配劳动转移到装配生产线以外的地方去进行。

采用“模块化”生产方式有利于提高汽车零部件的品种、质量和自动化水平，提高汽车的装配质量，缩短汽车的生产周期，降低总装生产线的成本，这些都是汽车制造商

梦寐以求的。实现模块化生产，零配件生产商将会承担以前由汽车制造商承担的装配工作。据李尔公司估计，如果采用模块化方式，全球汽车装饰件大生产商的业务会增加五分之一，受益非浅。因此，模块化生产将使汽车制造商和零配件生产商两大家受益。如此好事，促使这场生产方式的革命迅速开展起来。

内饰件集中在驾驶舱和车门上，驾驶舱模块包括仪表板、仪表、空调通风系统、加热器系统、安全气囊、控制面板和线束，每套价值 1000 美元以上，在 1999 年欧洲就生产了 1 百万套驾驶舱模块，而在此 4 年前则 1 套也没有。车门模块包括车窗玻璃、升降电动机构系统、线束等，都已经安装好，运抵总装生产线后插上车身铰链，车门线束插头与车身线束插座就大功告成。新型模扶将包括驾驶舱和车门的内饰件，使总装装配线上的工作更加简化。

弹性体塑料用途日益扩大

弹性体产品的市场不断扩大，除了已在市场站稳脚跟的 TPU（热塑性聚氨酯弹性体）外，以氟弹性体为代表的一些新品种的生产技术和市场也正在快速发展之中。

氟弹性体主要用于航天、汽车、化学加工和半导体工业的 O 形环和其他密封。全球氟弹性体市场为 4.5 亿美元，约 1.36 万吨 / 年，氟弹性体需求的年均增长率为 3%～4%，特种氟弹性体市场年均增长率为 7%。其中，北美占世界氟弹性体消费量的 50%～55%。

在各大生产企业中，杜邦—陶氏弹性体公司的氟弹性体占世界市场份额的 40%，其中特种氟弹性体约占该公司销售额的 10%。该公司采用 APA 专有工艺聚合技术将 Viton 品牌的氟弹性体推向工业化生产，预计在今后 5 年内，Viton 品牌的氟弹性体销售额可望增长 30%。杜邦—陶氏弹性体公司的竞争对手是 3M 公司的 Dyneon 子公司、兼并了 Ausimont 公司的索尔维公司和大金公司。其中，Ausimont 公司在美国索洛菲尔的氟弹性体装置采用专有的高稳定性 HS 技术，HS 路线采用专有技术使亚乙烯基氟化物和六氟丙烯原料共聚，生产的氟弹性体可使硫化时间从 12～24 小时减少到 1 小时。

此外，三元乙丙橡胶（EPDM）和聚丙烯（PP）的全交联化合物—— —TPV 弹性体因其综合了高抗拉强度、耐油耐热等性质与聚烯烃的柔韧性和易加工等特性，可替代热固性橡胶及常规的热塑性橡胶，市场前景也十分看好。

索尔维公司的子公司索尔维工程聚合物公司通过与热塑性橡胶系统公司（TRS）合作，进入了 TPV 弹性体市场。索尔维—TRS 联盟的产品应用目标是北美和欧洲的汽车挡风密封市场，索尔维同时成为 TRS 公司 TPV 产品在全球（亚洲除外）汽车市场中专营的制造商和销售商。世界最大的 TPV 生产商为埃克森美孚化学公司的先进弹性体系统公司，随后依次是 DSM 公司和 TRS 公司，埃克森美孚公司占 50%的份额。

全球 TPV 弹性体市场约 15.89 万吨 / 年，预计 2010 年将达 45.4 万吨 / 年。汽车挡风密封市场约为 54.48 万吨 / 年，但现在主要应用 EPDM。TPV 在市场上的应用，北美

仅约 5%，日本约 10%，预计到 2010 年将提高到 40%～60%。

压变塑料

美国麻省理工学院（MIT）科学家最近在《自然》杂志介绍，通过实验发现某些嵌段共聚物在常温下施加压力可改变形状。这类称作“压变塑料”进行制造和加工处理时只需要消耗很少量能源，且可以减少添加剂用量，提高回收利用率，可用于替代目前使用的热塑性弹性体材料（TPE）、橡胶改性塑料及半晶状聚合物。

实验还证明了嵌段共聚物可使用压模设备加工刚性透明物件。重复回收和再模注加工 10 次，性能都未出现下降，与常规的高温熔化加工工艺比较，不会导致聚合物及阻燃剂和紫外线稳定剂等变质。

全水发泡型聚碳型聚氨酯塑料

中科院广州化学研究院以二氧化碳和环氧丙烷作为原料，制备了相对分子量在 3000 左右、分子中碳酸酯基团的摩尔分数在 30%至 40%的聚碳酸酯多元醇，采用此原料以及全水发泡的方法制备出脂肪族聚碳型聚氨酯半硬泡塑料。

这种半硬泡聚氨酯与传统的半硬泡相比，强度和密度都要高。另外，由于该泡沫体中含有大量的-COO 结构单元，其燃烧热要比聚醚型聚氨酯泡沫塑料、聚酯型聚氨酯泡沫等低得多，本身具有一定的阻燃性。研究还表明，以二氧化碳和环氧乙烷作为起始原料得到的聚碳酸亚乙酯聚氨酯泡沫塑料具有良好的生物降解性，对环保很有利。

环氧树脂固化剂新产品

沈阳市东南化工研究所最近又研发生产了 LMC-H 和 T-30 两种环氧树脂固化剂新产品。

新产品 LMC-H 液体咪唑固化剂使该所研制生产的三韧牌 HTE 系列坚韧环氧树脂有了更多的应用场合，其特点是色泽浅、粘度低、用量少、使用期长、爆发力强、价位低、耐热性能好、固化物有较好的韧性。

新产品 T-30 常温固化剂不含污染严重、储存时易变色的游离苯酚以及甲醛，无溶剂、气味低、色泽浅、价位低，固化速度与 T-31 相当，韧性好于 T-31，在潮湿条件下和水下可以固化。可用于绝缘材料、涂料（地坪）、粘接、防腐等场合。

新型环氧固化剂——端氨基聚醚

一种新型的环氧树脂固化剂——端氨基聚氧化丙烯醚，日前由扬州晨化集团有限公司研制成功并推向市场。

环氧树脂所用室温固化剂大都采用脂肪族多元胺或改性胺，该类产品存在着毒性大、颜色深、对人体皮肤刺激性强、固化放热大、使用周期短、固化产物内应力大、固化后树脂的耐热冲击性差和易龟裂缺点，应用受到限制。扬州晨化集团联合国内多家科研院校研制开发了这种新型环氧树脂固化剂端氨基聚氧化丙烯醚（简称氨基聚醚）。经试用，其性能与美国 Texaco/Huntsman 公司商品 JEFFAMINE 相当。其主要规格有：三官能度的 T 系列和二官能度的 D 系列，具体牌号为：T－5000、T－3000、T－403、D－400、D－2000、D－230 等。

专家说，氨基聚醚在室温下为浅黄色或无色透明液体，具有粘度低、蒸气压低和伯胺含量高等优点，能溶于乙醇、脂肪族烃类、芳香族烃类、酯类、乙二醇醚、酮类以及水等溶剂中。据介绍，使用氨基聚醚固化的环氧树脂具有相对较长的施工期，较低的放热温度峰，可以得到无色透明的高光泽材料，可以改善涂料表面的状态，非常适合于浇铸和灌封应用。实践证明使用 D－230 和 T－403 固化的环氧树脂非常坚韧，耐热冲击，通过与高分子质量的 T－5000 和 D－2000 混合使用，还可以使环氧树脂的柔软性得到提高。同时氨基聚醚固化物具有良好的耐碱性和耐水性，中等的耐酸性，因此使用氨基聚醚固化的环氧树脂具有良好的电性能。

氨基聚醚性能独特，几乎涉及所有的环氧应用领域，如涂料、灌封材料、建筑材料、复合材料和胶粘剂等。与其它胺类固化剂相比，氨基聚醚粘度低、颜色浅，与许多有机物相容性好，反应活性适中，可以满足特殊使用要求。

颗粒聚氨酯胶粘剂

德国汉高牛头公司将在 2004 年 3 月 2-5 日举行的“第十届国际木工机械及家具生产设备展览会”以及“第十届国际家具配件、材料及木制品展览会”上介绍专为异型包覆而设计的颗粒状聚氨酯胶粘剂。这种名为“Purmelt Granules″的胶粘剂是一种颗粒状的聚氨酯热熔胶，可用于粘结实木、木质材料、铝和 PVC，也可用于其他装饰材料如薄板、装饰纸、Alkorcell、CPL 以及 PVC 装饰膜；其工作温度为 130℃，因此不会危及到 PVC 膜。

汉高牛头公司的欧洲业务经理 Ludo Vansichen 说，虽然聚烯烃胶粘剂可以确保粘接的高抗热性，但是，由于聚烯烃热熔胶的工作温度约为 200℃，PVC 膜在如此高温下与涂胶滚接触，便会熔化。所以需要一种可在现有熔胶设备上使用的胶粘剂。他指出，Purmelt Granules 可以在许多标准类型的热熔设备上进行工作，并在同一设备上使用

EVA 热熔胶，聚烯烃热熔胶或者聚氨酯热熔胶，而不用额外花钱添置熔胶装置，也可根据需要随意变换胶种。

环氧树脂模型浇铸仪表盘

据日经 BP 社消息，丰田汽车公司日前成功采用环氧树脂模型浇铸仪表盘，可使交货期缩短约 1/3、成本降低 1/3。

丰田把这种新设备为“SOUP600 系列”。在图纸定稿后，以 3 维 CAD 数据为基础，用了 1.5 个月的时间制作出了设计外观审评造形模型。设计外观审评结束后，可立即以光造形模型为原型制作树脂模型，树脂模型采用环氧树脂中加入金属粉(铝等)的普通材料制作。在该树脂模型中，以常压浇铸氨基甲酸乙酯系的树脂制造出浇铸模型。

废旧泡沫塑料再回收应用

过去，被人随手弃之的泡沫饭盒、包装物等，不论是焚烧还是掩埋，都会对环境造成污染。如今废旧塑料泡沫在宁夏已被广泛用于一种新型墙体材料上，这种新型墙体材料，既耐酸碱，增加保温性能，又降低了产品成本。

由于企业对其大量回收利用，白色垃圾成了银川废旧回收市场的紧缺物资。据统计，目前宁夏回收利用白色垃圾的企业大小有 30 多家，过去不值钱的废塑料泡沫这两年身价不断上涨，从 2 元/公斤人民币，现已上升到 1 公斤 3 元，最高时达到 3.8 元/公斤。

几家企业因缺废塑料泡沫原料，不时停产，仅银川市轻质墙板厂一家，每年便回收利用废旧塑料泡沫 50 多吨，这个厂获得的复合轻质墙板和复合高效珍珠岩保温板两项国家专利产品的生产都以废塑料泡沫为原料。

塑料机械清洗专用料问世

前不久，美国田纳西州 Techmer PM 公司新推出了塑料加工机械清洗专用配混料 Techsperse PM1570E4。

据介绍，该材料可适用于大部分塑料加工设备，清洗专用料能提高生产中不同颜色和各种原料之间的更换速度。Techsperse PM1570E4 可用于从注塑机到薄膜挤出机、电线涂覆机械和塑料配混机械等各种塑料加工设备。这种专用配混料主要是由载体树脂聚乙烯和擦洗剂组成，清洗效果好，甚至能清洗掉螺杆、机筒和模头上的降解塑料和交联塑料，该清洗剂适用工于作条件为一般螺杆转速，清洗温度为 190～230℃。

丙烯-乙烯共聚物新产品

陶氏化学简要推出 Versify 弹性体家族，这是一种丙烯-乙烯共聚物。该公司计划在今年下半年通过改造现有装置实现商业化批量生产。

陶氏采用与 Symyx 科技公司合作开发的催化剂开发出这种新产品。这种共聚物一旦推向市场，Symyx 将从销售中获取专利费。陶氏化学负责研发的副总裁 Kurt Swogger 表示，与 Symyx 合作开发的催化剂打开了进入全新系列聚合物的大门。

热塑性复合材料型材挤出新工艺

最近，美国 PlastiComp 公司和 GaMra 复合材料公司合作开发热塑性塑料复合材料型材挤出新工艺，即热塑性塑料配混工艺与直接挤出工艺串联的压挤成型。

在这种工艺中，连续长纤维首先被直接嵌入到高温高压的树脂中（Pushtrusion 工艺），在成型阶段，截断器将纤维切断并保持树脂的温度，然后复合物通过喷嘴被直接注入到螺杆中。

PlastiComp 是全球唯一的销售压挤成型型材的公司，而 GaMra 公司的专长是挤出型材技术，他们合作开发的重点是适用于建筑、汽车和液体处理设备市场用的低成本、高性能产品。

有关人士介绍说，采用压挤成型工艺将使纤维增强塑料型材成本与传统材料如 PVC 型材相近，但比硬 PVC 型材强度高、耐热性好。这种新技术容易加工增强高粘度聚合物。因为 PVC 树脂很难浸渍树脂，在配混工艺中材料会发生降解，而采用压挤工艺，聚合物熔化和通过挤出设备时都不发生降解。

美国开发成功汽车部件用 TPE 新牌号

近日，美国特拉华州的高性能聚合物合金(APA)公司向市场推出一种新型的 TPE(热塑性弹性体)AlcrymMPR2090。该产品硬度高、刚性强、韧性好，是替代 TPU 和金属制作汽车密封件、保险杠垫、车门扣和门枢以及悬挂部件的套垫理想材料。

该产品是高流动性注塑级部分交联氯化聚乙烯共聚物合金，邵氏硬度 A90，而且有更高的刚性、断裂伸长率和撕裂强度，还具有极佳的耐磨性、耐油脂性和耐化学性。据报道，新牌号同时不仅具有成型周期短，容易充模的特点而且具有 TPU(热塑性聚氨酯)的机械性能。除了汽车部件外，应用开发目标还包括手动工具部件和日用消费品。

Cascade 推出汽车用纳米 PP

最近，Cascade 工程公司推出 Forte 纳米 PP 复合物，该材料可以替代高填充材料（诸如玻纤增强 PP）用于汽车。通过与 Cascade 两年的共同努力，Forte 在 Acura 2004 旅行车的座椅后背上获得其商业化的初次登场。Forte 具有密度低（0.928 g/cm3）、机械强度超级、表面性能改进的特点。Cascade 在与 Acura 的合作中发现，原来的玻纤填充 PP 存在加工、视觉疵点、翘曲等缺点，而新开发的 Forte 则提高了材料的强度，可使制件减轻、成本下降。Forte 18CPP091 为中等流动品级，正切弯曲模量为 1.8 Gpa，2%正割模量为 1.2 Gpa，断裂拉伸强度为 21.7 Mpa，Izod 缺口冲击强度为 240 J/m。Forte 35CPP091 为高流动级别，MFR 为 30.2 g/10min，Izod 缺口冲击强度为 10.3 J/m(23 ℃)及 6.76J/m(－30 ℃)，拉伸屈服强度为 26.1 Mpa，弯曲强度 38.3 Mpa，断裂伸长率 16.8%，弯曲模量 1.66 Gpa，HDT 分别为 114 ℃（0.46 Mpa）及 58 ℃（1.82 Mpa）。

新型汽车用聚丙烯塑料

南通市合成材料实验厂开发成功一种汽车用耐低温增强聚丙烯塑料。这种塑料是一种无机物填充性聚丙烯塑料，为使树脂与填充物结合牢固，对无机物表面进行活化处理。用汽车用耐低温增强聚丙烯塑料制成的空气过滤器外壳在零下 40 摄氏度气温下保持一天不脆裂，零上 150 摄氏度时保持 700 小时不塌陷，不龟裂。据报道，该材料是为上海桑塔纳空气过滤器外壳国产化而研制，质量与德国技术相当。

汽车挡板用耐高温专用树脂

德国 Bayer 公司和美国 GE 塑料公司两家塑料树脂供应厂均已开发成功汽车挡板用耐高温专用树脂。两家公司都认为，汽车生产中将进一步用塑料替代钢材，尤其是耐高温可在线涂漆的塑料部件。

Bayer 公司的 TriaxLP3155 是 PA 和 ABS 的共混物，该公司的欧洲汽车工业部经理指出。树脂耐温性越好，可以越早地在汽车生产过程中装上挡板。除此以外，这种材料还可以做门板和车顶部件，目前已完成材料的开发工作，将在两年内选择和确定其应用。

GE 塑料公司新牌号 Noryl GTX 是 PA 和 PPO 共混物，耐热温度提高 20℃，可达 215℃。该公司计划 2004 年工业化规模生产新牌号产品，并认为将占领全球 10％的汽车挡板市场。

【小资料】

车用塑料概况

随着社会及科技的发展，人们对汽车提出了更高的要求：轻型、节能、美观、安全、环保等。而塑料制品由于具有良好的性能、低廉的价格、简单的加工工艺，在汽车工业中扮演着愈来愈重要的角色。

在汽车工业领域大量使用塑料制品，以代替各种昂贵的有色金属和合金材料，不仅提高了汽车造型的美观与设计的灵活性，降低了零部件加工、装配与维修的费用，而且还可以降低汽车的能耗。

目前，全球汽车用塑料制品的市场规模为 454 万吨 / 年，其中美国为 172 万吨 / 年、欧洲为 136 万吨 / 年。新材料及新成型技术的出现，使得塑料制品在汽车工业中的消费量日益增加。在欧洲， 20 世纪 70 年代，汽车塑料零部件的质量达到了汽车总质量的 5%以上， 80 年代则超过了 10%。目前，德国每辆汽车平均使用塑料制品近 300 千克，占汽车总消费材料的 22%左右，是世界上采用汽车塑料零部件最多的国家；法国 RENAULT 汽车公司小型轿车的塑料制品用量占总质量的 15．5%；日本每辆汽车平均使用塑料达 100 千克，约占汽车材料消费总量的 7．5%。

塑料制品在汽车工业中的用量直接反映了一个国家汽车工业的发展水平。如日本大发工业公司开发销售的新型汽车，除座椅外，车顶、装璜材料、仪表盘等内饰件全部采用塑料制造。当前，汽车塑化的趋势由普通装饰件发展到结构件、功能件，因而塑料原料的使用范围也由普通塑料（多用于汽车内饰件）扩展到强度更高、冲击性更好的复合材料或塑料合金。

自 20 世纪 90 年代中后期开始，随着我国轿车工业的进步，汽车用塑料制品也开始全面发展。在我国石油化工迅猛发展和加快轿车材料国产化进程的带动下，我国汽车塑料制品的用量迅速增长。

目前，我国汽车消费的各种塑料制品的总量约为 8 万～10 万吨 / 年， 2005 年将达 15 万吨左右， 2010 年将为 23 万吨左右。

随着塑料制品在汽车应用上的范围扩大、用量增加，预计在今后的 10 年里，我国汽车工业对塑料制品的需求量将达到年均 10%的增长率。根据统计的 10 种车型汇总，我国汽车消费的各种塑料排列次序为聚丙烯、聚氯乙烯、聚氨酯、不饱和聚酯、ABS、酚醛树脂、聚乙烯和聚酰胺。2000 年，我国汽车工业需求聚丙烯 3.23 万吨，聚氨酯 2.72 万吨，ABS 树脂 1．64 万吨，PVC 树脂 3．97 万吨，聚酯 1．76 万吨，尼龙 0．27 万吨。资料显示，PP、 PE 等通用塑料的改性品种由于性能高，质量好，其应用正在加快发展。纤维增强聚合物 FRP 等新品种由于技术的成熟，用量也在迅速增加，而 PVC、ABS 等则会部分地被热塑性聚烯烃弹性体 GFPA、TPO 等新材料所代替，因而会相对放慢增长速率。

在车用塑料零部件成型领域，近年来，我国也开发了不少行之有效的新技术，包括气体辅助注射成型技术、可熔型芯技术、三维和多层中空成型技术、表面处理技术等。

但国内汽车用塑料复合材料无论用量、品种还是成型技术都还处于较低的水平，主要存在的问题有：原材料供应不畅、专用树脂牌号少、材料标准不一、成型工艺及模具制造等有关工艺、技术问题还未能得到很好的解决。因此，从总体上看，我国汽车用塑料制品的发展趋势是，增加塑料原料品种和牌号，尤其是在工业上用作功能件、结构件的品种有待开发，提高模具开发和制造能力，建立高水平的汽车塑料制品专业厂。