



新型化学纤维在汽车内装饰材料中的应用

上海汽车地毯总厂

作者:姚明华

宣讲:蒋军良



汽车工业作为当今世界的主要支柱产业在近几十年一直快速增长，相关的汽车用化学纤维工业技术与汽车工业技术的发展一起共同前进。随着我国经济飞速发展，人们对大件耐用消费品的需求增加，汽车逐渐进入家庭，汽车工业已经成为国家的支柱性产业。统计数据显示：**2006年**中国汽车销量达到**722万辆**，**2007年**达到**879万辆**，**2008年**中国汽车销量达到**938.05万辆**。**2009年**中国一季度汽车销售**267.88万辆**，超过美国成为世界第一。极大的促进了相关产业的快速发展。

化学纤维是汽车装饰用织物的主要原材料。汽车装饰材料包括座椅面料、车顶篷、车门护壁材料、地毯、隔音隔热垫、安全带安全气囊等。随着科学技术的进步、人民生活水平的提高，汽车内装饰用纤维材料和纺织面料的需求从经济实用型向功能性、时尚化、轻量化、以及绿色环保型的方向发展。



► 功能化纤维



新型的汽车装饰用纺织品除了对原料有很高的要求之外，其加工及后整理工艺也十分复杂。这些纺织品须具有特殊的针对材质的阻燃、拒水、抗静电、防污、色牢度、耐光照、耐清洗性、抗菌防霉等特性。防水，可清洗，阻燃已作为汽车内饰面料的普遍标准要求。另外细旦化，高蓬松，高收缩，高强度，各类异型截面、导湿、保温等常用功能化和差别化纤维可以提供给乘客舒适的驾乘感受。一般我们熟悉的纤维是涤纶(聚酯),尼龙(聚酰胺),腈纶(聚丙烯腈),丙纶(聚丙烯)等。以这些纤维为基础的功能化纤维的应用迎合了汽车内饰件的相关法规要求不断提升和汽车的功能化、轻量化和舒适性的需求趋势。



涤纶

作为目前使用最广泛的纤维，其本身的耐光稳定性，以及生产过程的环保性优于尼龙。因此新型的涤纶弹性纤维作为尼龙的替代品在汽车内饰上也得到了广泛的应用，随着PBT（对苯二甲酸丙二酯）、PTT{对苯二甲酸丁二酯}的生产技术的成熟，尼龙纤维已渐渐淡出了汽车内饰领域。目前市场上虽然PBT价格比尼龙低，但与普通涤纶相比还是略高，因此涤纶弹性纤维和尼龙纤维一样还局限于一些高档车上。但是高强涤纶纤维出于安全性优先考虑的原因，在安全气囊及安全带上广泛使用。近期推出用超细涤纶纤维制作的仿革织物。这种新型仿革织物由于使用了相变材料（PCM），可使夏季汽车内的温度至少降低2~4℃，这种材料在欧美市场非常热销



丙纶纤维

丙纶纤维在轿车中的使用日渐广泛，特别在地毯材料和内饰件塑性骨架材料（如玻璃纤维、天然纤维增强塑性毡材）上。由于其较轻的比重(0.91g/cm³)，同样单位面积重量的产品绒面比涤纶、尼龙均较丰满；另外，其良好的回收利用性能满足了欧洲日益严格的汽车回收法规要求；普通丙纶由于耐老化、抗紫外线性能较差，不能达到轿车内饰严格的物理指标要求，因此阻燃、高色牢度和抗老化的丙纶纤维得到大力发展，欧洲IDEAL公司POLYFIL®生产的PP短丝和长丝束已经能满足SAE J1885 GME 60293 PV1303等汽车行业色牢度标准和热老化标准。

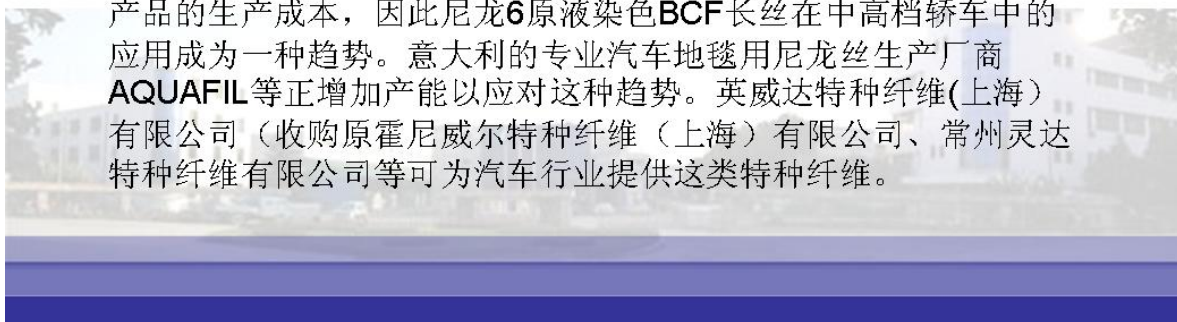


欧洲生产的轿车地毯用抗老化、抗紫外线、阻燃的簇绒地毯丙纶长丝的用量已经超过尼龙长丝的用量，欧洲轿车内饰生产商已经研制出簇绒长丝、簇绒基布、绒头纤维固结用粘合剂、塑性涂层材料和背面覆盖无纺布材料均来自于聚丙烯树脂的车用模压簇绒地毯，整体性能接近于普通尼龙簇绒地毯，因其原料和成品的边角料均可采用通常的回收方法循环使用而绿色环保性能极高。阻燃、抗老化、耐光照的丙纶短丝在轿车内受到阳光直接光照的衣帽架针刺面料中也得到广泛应用。



尼龙纤维

在中高档轿车地毯中的应用也比较广泛，以往中高档轿车中尼龙地毯主要采用尼龙**66**短丝加捻纱线，簇绒工序后匹染着色，产品风格细腻、纤维蓬松柔软。随着簇绒技术的不断进步以及汽车用特种纺前染色尼龙**6**纱线的技术成熟，生产的原液染色**BCF**长丝纤度更细、单束丝根数更多（可达到**135**根甚至更高）、丝束膨化效果更好、耐光照性能加强，并消除了印染对环境造成的污染，降低了产品的生产成本，因此尼龙**6**原液染色**BCF**长丝在中高档轿车中的应用成为一种趋势。意大利的专业汽车地毯用尼龙丝生产厂商**AQUAFIL**等正增加产能以应对这种趋势。英威达特种纤维(上海)有限公司（收购原霍尼威尔特种纤维（上海）有限公司、常州灵达特种纤维有限公司等可为汽车行业提供这类特种纤维。





► 复合纤维



复合纤维技术在汽车中的应用也越来越广泛，如作为取代粘合剂使用的PP/PE，PET/PA，PET/CO-PET组份的复合纤维等，在轿车装饰用非织造布材料内作为骨架纤维和热粘合功能使用越来越广泛，在加热时温度不断升高的过程中，易熔性组份熔融成高粘度液体，冷却后可以将其本身和其他纤维粘结起来。这种热粘合功能复合纤维单独使用或结合少量粘合剂共同使用，改变了传统非织造布材料在增加产品耐磨、断裂和撕裂强度以及蓬松度等方面过分依赖粘合剂或其他机械或化学方法（如添加热固性组份）的现状。现在，起热粘合作用的双组份纤维在非织造布车顶内饰、轿车地毯、非织造布声学件等零件中。





其他的功能性复合纤维：采用添加有其他功能性成分（如碳黑或碳纳米管）的高聚物或其它本身具有吸湿性共聚酯为芯层和常规纤维复合纺丝，制成抗静电纤维，高吸湿性涤纶纤维或制成偏心复合纤维。通过两种不同性质的树脂制成的偏心型复合纤维，还具有三维永久卷曲性能，增加纤维的弹性和耐用性能。这种纤维在汽车装饰用纤维材料中的应用主要是在提高汽车舒适性方面。与纤维后整理方法相比，这些方法在纤维功能耐久性方面比较好，但是由于性能价格比方面的劣势在轿车装饰纤维方面还处在实验和推广阶段。双组分熔喷法可生产超细旦复合纤维，该方法制成的非织造布可达到普通单组分纤维无法达到的性能，如PP/PET双组份纤维熔喷棉经过后道热处理后可形成吸音性能好的车用声学材料。



► 碳纤维





碳纤维是一种碳含量超过 **90%** 的纤维状炭材料,是以有机纤维--聚丙烯腈 (**PAN**) 纤维、粘胶纤维、沥青纤维等原丝经过预氧化、炭化、石墨化等高温固相反应工艺过程制备而成,由有择优取向的石墨微晶构成,因而具有很高的强度和弹性模量 (刚性)。碳纤维呈黑色,坚硬,具有强度高、重量轻等特点,是一种力学性能优异的新材料,它的比重一般为 **1.70-1.80g/cm³**,强度为 **1200-7000MPa**,弹性模量 **200-400GPa**。从这个性能指标上已经看出了碳纤维在工程的广阔应用前景,不少人预测,人类在材料应用上正从钢铁时代进入到一个复合材料广泛应用的时代。



碳纤维的应用主要是利用其"轻而强"和"轻而硬"的力学特性,其广泛应用于各种结构件上,由于碳纤维增强聚合物基复合材料有足够的强度和刚度,是适于制造汽车车身、底盘等主要结构件的最轻材料。预计碳纤维复合材料的应用可使汽车车身、底盘减轻重量 **40~60%**,相当于钢结构重量的 **1/3~1/6**。在汽车中的应用范围除了应用其耐高温性生产刹车片和其应用其高强的力学特性应用于汽车的结构件外,轿车内部装饰件从装饰性、安全性、轻量化和时尚等方面共同考虑的角度,已经有汽车厂商尝试使用碳纤维复合材料生产仪表板。随着碳纤维的生产规模的不断扩大,生产成本的逐渐降低,可以预测将来轿车内部装饰材料的结构件均可以使用碳纤维复合材料制造,轿车的轻量化、安全化达到新的境界。



聚丙烯腈预氧化丝(PANox)是在用丙烯腈系纤维制造碳纤维过程中的中间产品。一般碳化比例 $\geq 50\%$,它具有优越的耐燃耐热性能,在 900°C 火焰下可耐5分钟以上,可以在高温下($\leq 350^{\circ}\text{C}$)可长期使用,且具有优良的绝热性能。产品导热系数小,隔热效果好,耐酸耐碱,适应在极端恶劣的环境下应用。还有着无机耐火纤维材料所不可比的良好后续加工性能。可适合以短纤维形式制成无纺布等材料加以应用。近年来,它作为一个独立的阻燃纤维新品种在轿车耐热隔音部件上普遍应用。如使用混有聚丙烯腈预氧化短纤维的无纺布面料作为引擎盖隔音隔热垫和引擎仓与驾驶舱之间隔音隔热垫的表面材料使用等。作为满足安全阻燃要求的聚丙烯腈预氧化丝在轿车声学件中得到了广泛使用。



► 纳米技术





纳米技术在纤维的后整理方面也得到了广泛的应用，上海工程技术大学与上海汽车地毯总厂合作研发车用内饰织物的纳米光触媒功能化加工技术的开发项目，在纳米光触媒在纤维织物上的应用方面获得一定的突破。主要是为了赋予织物具有光催化的功能以获得降解VOC、除异味、抗菌、防污或自清洁性能。这种光触媒功能技术可应用于汽车车内织物所使用的各种纤维织物以及室内装饰家纺用品上，使得这些材料本身获得持久的降解VOC，净化车内和室内空气的性能。另外，也可用于汽车座椅或服装面料以获得良好的抗菌、抗紫外线功能和一定的自清洁功能。



► 结束语





中国汽车用新型化学纤维现状是：中国汽车用化学纤维行业发展时间短，目前主要汽车领域还是主要使用普通化学纤维。具有高技术高附加值的新化学纤维的技术和市场主要掌握在国外企业或其国内的生产工厂手中，国内企业存在小而散、重复低水平投资情况严重，低水平价格竞争激烈、企业研发能力弱等现状。创新能力和市场化能力还有待进一步提高。

随着技术的不断进步，更多的新型纤维不断涌现，而汽车行业正在快速发展之中，我们相信新型化学纤维在汽车装饰材料中的应用将日趋普遍，提升现代轿车的科技含量，提供给人们更舒适、更安全的车内外环境以及达到更多的使用功能和更好的性能价格比。

