■郑州大学机电工程学院/邓隐北　王杰波

天然植物纤维在制动器上的应用

面对全球汽车节能、环保、经济和安全的发展趋势，新材料、新工艺和新技术的开发越来越受到汽车及零部件生产厂家的重视。本文介绍了一种用于汽车制动器的天然植物纤维非纺织材料及其制造工艺，凭借其经济、环保的优势在汽车制造业具有良好的发展前景。

天然植物纤维材料特点

以前生产制动器时采用石棉纤维，其特点在于它的性能是由原纤维成形来保证，但是石棉纤维会导致周围环境污染和肿瘤疾病的高危险性。因此，需要采用一种新型材料取代石棉纤维。然而在这一应用领域，新材料过于昂贵，而且，无论是鼓式刹车片还是盘式刹车片，只要是摩擦材料，在工作过程中都会产生粉尘，导致一定程度的粉尘污染。

Fleissner公司与Ecco公司合作，按超声波工艺研制的天然植物纤维——亚麻和大麻纤维具有经济性和安全性的特点，属于可再生资源，成本相对低廉，具有稳定的质量指标，可提高制动衬垫的强度和其他特性。这一工艺在材料切割以后，仍然能保持植物纤维的原纤维成形。由于1g纤维的表面积可增加到33 000cm^2，因此可确保植物纤维的优点，开辟了为其借助高级工艺而广泛应用的可能性。

表面密度30～1500g/m^{2}的纤维状粗麻布，可毫无困难地通过流体动力法固化，同时得到的产品能用于制造汽车的各种零部件。从结构形式、工艺性和需求性的广泛程度来看，天然植物纤维非纺织材料的应用有可能是无止境的，而且这种材料是用之不竭的。

新型超声波工艺

Fleissner公司与Ecco公司合作，首先对亚麻和大麻纤维进行开发，并已在国际上取得专利权，进而又研发了不同种类植物性纤维的新型生产工艺。

该项新型工艺基于超声波，从本质上说是一种机械化学处理工艺。新的加工工艺采用绿色秸秆（草麻）作为原材料，未经过浸渍处理，排除由浸麻时不可预测的气候条件影响导致的大量损耗。与提取植物性纤维的化学清洗方法（如碱性的蒸煮法）不同，超声波工艺可避免纤维素的降解破坏，并保持所获取植物纤维的高强度特性，消除了传统植物纤维制取方法的典型缺点。

新型超声波工艺经济环保，未破坏生态平衡。此

方法可得到质量高且稳定的原生植物纤维，有效发挥其在非纺材料生产中的技术性能，包括在汽车制造产业中的应用。图1为超声波工艺生产植物纤维的工艺流程。

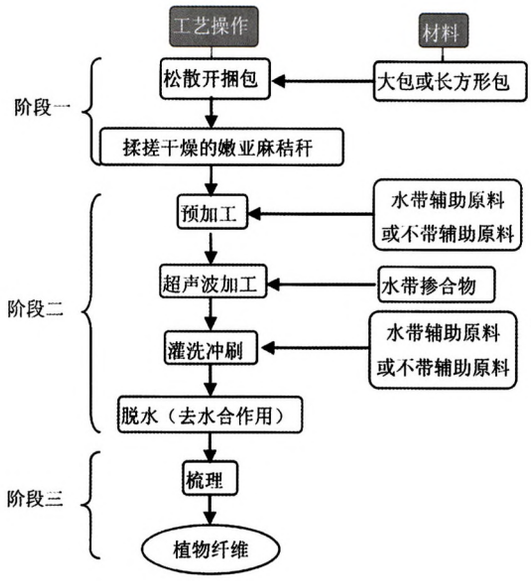

图1 植物纤维的生产工艺流程

天然植物纤维在汽车零部件制造中的应用

制动器衬板和刹车片拓展了天然植物纤维的应用，起到提高制动有效性的作用。如图2所示，除了应用在汽车制动器衬板和刹车片之外，天然植物纤维在其他汽车零部件制造中也有很多应用。

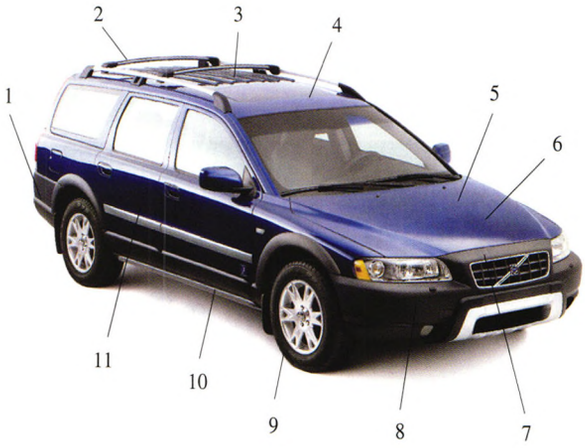

图2 天然植物纤维加工的非纺材料在汽车上的应用

1.汽车保险杠 2.制动器 3.底板的防锈镀层 4.车门内镶面 5.支撑架 6.汽车后部隔板 7.顶盖板内镶面 8.车座上部的盖板 9.隔音板 10.衬垫 11.离合器

天然植物性纤维的开发与应用前景

1.国内应用现状

由于石棉的成本低、耐高温、纤维强度高，目前国内不少生产货车、工程车等重型低价车辆的汽车企业仍在使用石棉刹车片。无石棉刹车片的成本要比石棉刹车片的成本至少高30%，这也是石棉材料屡禁不止的重要原因。

石棉刹车片上的摩擦材料，汽车制动的瞬间摩擦会释放出纳米级的重金属颗粒，吸入人体肺部严重影响健康，甚至可能导致肺癌。中国从2003年开始禁止使用石棉类刹车片，但迄今仍禁而未止。据有关方面人士透露，国内确实存在部分车型使用石棉制品，汽车制动时因摩损产生的微颗粒与车辆尾气、工业燃煤等并列为PM2.5的元凶。专家分析，使用石棉刹车片的车辆制动时，尤其在车辆密度大的场所，空气中石棉粉尘颗粒浓度较大。日积月累，人体一旦吸入过量，会导致严重的健康问题。

2.开发前景

中国城市众多，汽车拥有量又是如此巨大，以北京为例，北京市区最少有500万辆汽车，每辆车4个刹车片，每年就能产生几万吨纳米级的有害粉尘。如能利用天然植物纤维原料这种可再生资源制造汽车刹车片，有利于环保，有利于人类健康，其应用潜力是非常大的，开发此类新材料、新工艺、新产品的市场前景也是极其广阔的。

关键词：天然植物纤维 超声波 制动器
（收稿日期20130506）