

CN95健康座舱体系下汽车内饰织物的设计开发

吴双全^{1,2}

(1.旷达科技集团股份有限公司,江苏 常州 213162;

2.旷达纤维科技有限公司,江苏 常州 213162)

摘要:文中介绍了CN95健康座舱概念和认证体系,提出了健康座舱内饰纺织品的设计开发思路。围绕清新空气、防霉抗菌和健康选材3个维度,重点阐述了低气味、低VOC、负离子、香氛、防霉、三防易去污、抗菌抗病毒以及Oeko-Tex100生态环保面料、Recycle PET再生及草木染色等健康座舱内饰纺织品的设计开发。

关键词:CN95健康座舱;汽车内饰;清新空气;防霉抗菌;健康选材

中图分类号:TS 195

文献标志码:B

文章编号:1000-4033(2021)11-0037-04

Design and Development of Automobile Interior Fabric Under CN95 Healthy Cockpit System

Wu Shuangquan^{1,2}

(1.Kuangda Technology Group Co., Ltd., Changzhou, Jiangsu 213162, China;

2.Kuangda Fiber Technology Co., Ltd., Changzhou, Jiangsu 213162, China)

Abstract:This paper introduces the concept and certification system of CN95 health cabin, and puts forward the design and development ideas of health cabin interior textiles. Focusing on the three dimensions of fresh air, mildew proof and antibacterial and healthy material selection, the design and development of healthy cabin interior textiles such as low-odor, low-VOC, anion, fragrance, mildew proof, three-proof and easy decontamination, antibacterial and antiviral, as well as Oeko-TEX100 ecological and environmental fabric, recycle PET regeneration and grass and wood dyeing are emphasized.

Key words:CN95 Health Cabin; Automotive Interior; Fresh Air; Mildew and Antibacterial; Healthy Material

汽车,已经超越了交通工具层面,成为集休闲、娱乐、时尚、科技于一体的第三生活空间,舒适安全、健康环保的高品质内饰生活空间已经成为人们新的消费需求^[1]。随着新冠肺炎疫情的爆发,身心健康与生命安全已成为消费者关注的新热点。

本文将阐述 CN95(其中 C 为

汽车英文 Car 的缩写,N95 为空调滤清器过滤效率级别,即对 0.3 μm 非油性颗粒过滤效率超过 95%)健康座舱体系的基本概念及认证框架,重点介绍 CN95 健康座舱体系下汽车内饰纺织的技术创新和未来发展方向。

1 CN95 健康座舱概念

打造多重保护的全方位健康

座舱成为一段时间以来各大品牌主机厂产品研发的重要方向。2021 年 2 月 21 日,吉利汽车率先量产的行业首个车规级 CN95 高效复合空调滤芯,获得了中汽研华诚认证中心颁发的 CATARC CN95 认证标志,成为国内首家(001 号认证)获得该认证的车载空调滤芯产品。2021 年 3 月 30 日,吉利汽车产品内

获奖情况:“第 33 届(2020 年)全国针织染整学术研讨会”优秀论文。

作者简介:吴双全(1984—),男,总工,高级工程师。主要从事交通工具内饰纺织品的设计与研发工作。

饰材料通过广东省微生物分析检测中心权威检测,车内高接触率部件抗菌材料可以满足国标抗菌率>99.0%的Ⅰ级要求,甚至达到抗菌率99.9%近乎无菌的状态,实现无毒无菌化的自洁净健康座舱。

2020年2月以来,中汽研华诚认证(天津)有限公司和重庆凯瑞质量检测认证中心有限责任公司相继推出并开展了“CN95健康座舱”、“智慧健康座舱”汽车自愿性产品认证服务工作。2020年3月27日,为促进汽车行业在健康化、智能化领域的规范化和高质量发展,针对车内健康安全和智慧互联功能,华诚认证和凯瑞认证共同推出了“CN95智慧健康座舱”认证。

根据最新发布的CN95健康座舱认证框架内容,健康座舱中包含清新空气、抗菌防霉、健康选材、电磁洁净、低噪隔音5个认证维度,综合考量了车内外污染物的全方面防护性能。清新空气座舱考评的是车内空气质量综合性能;抗菌防霉座舱考评的是车内防菌性能;健康选材座舱考评的是汽车用车和制造工艺是否无害;电磁洁净座舱考评的是车内电磁辐射防护设计;低噪隔音座舱考评的是车内声音环境是否对驾驶和健康造成影响。

2 健康座舱内饰纺织品的设计开发

按照CN95健康座舱体系下的5个认证维度要求,结合汽车内饰空间的实际应用条件及内饰纺织品自身的特点,健康座舱内饰纺织品设计开发重点围绕清新空气、抗菌防霉、健康选材3个方面着手。

2.1 清新空气类产品

2.1.1 低气味、低有机物挥发物面料

汽车内饰面料的气味和有机物挥发物(VOC)主要来自两个方

面,即材料本身和其加工技术与工艺。材料方面,主要有纤维纺丝油剂、染料助剂、聚氨酯海绵以及针织底布或者无纺布等;加工技术与工艺方面,主要有染色、水洗、焙烘以及复合加工等工艺。降低汽车内饰面料的气味性和有机物散发的技术手段也基本是从以上两个方面入手的。

汽车内饰面料的复合工艺多采用火焰复合技术,即火焰高温使得海绵表面融化成黏膜,从而实现面料与海绵的贴合。然而海绵燃烧过程中所释放的气味及海绵多孔的结构特点,使得复合面料的气味性呈现恶化趋势^[2]。因此,寻找新型的复合技术取代传统的火焰复合工艺成为降低复合面料气味性的一个重要途径,采用更环保的热熔性胶黏剂材料如聚氨酯PUR或碱性聚酯COPET等,通过加热熔融及滚筒涂覆,实现内饰面料与海绵的双层或者三层复合,这种新的技术将成为内饰表皮材料行业发展的趋势。

采用3D Mesh面料或者无纺布作为聚氨酯海绵的替代物,与内饰单层面料进行复合,可以减少因使用聚氨酯海绵材料所带来的气味性,目前宝马汽车和奥迪汽车在座椅及门板等区域使用此类产品。

此外,对内饰面料进行干洗、缸洗或者精练处理,充分去除织物中残留的纺丝油剂、染化助剂,以

及通过高温烘焙、抽排风等措施,有助于降低内饰纺织品的的气味和清新车内空气。

2.1.2 负离子功能面料

汽车内饰座舱作为一个相对封闭的内部空间,空气质量对于人体健康尤为重要,越来越受到消费者关注。目前高端汽车通过配置负氧离子发生器,用于提供高负氧离子浓度的内饰环境。汽车内饰纺织品作为车内应用面积较大的表皮材料,开发和应用具有负离子功能的内饰面料来改善车内空气质量,对于封闭的汽车内部空间来说尤为有益,且成本相对经济可控。

空气中水合羟基离子(H_3O_2^-),即负氧离子(通常称负离子),被誉为空气中的维生素。有关研究表明,负氧离子对人体健康和环境改善有着积极影响。表1为不同地区负氧离子含量与健康关系情况。

内饰面料的负离子功能主要是通过添加能够发生负离子的功能材料来实现的,常用的材料主要有:含有微量放射性物质的天然矿物质、无机硅酸盐类多孔物质(如电气石)以及光触媒材料(如二氧化钛)等。负离子功能的发生机理根据材料的不同,主要是通过微弱放射线、温度和压力发生微小变化时引起的电势差以及紫外线照射等促使周围空气电离,脱出的电子与空气中的水和氧分子结合转化为空气负离子^[3-4]。

表1 不同地区负氧离子含量与健康关系

地区	负离子含量/(个· cm^{-3})	与人体健康关系及程度
森林瀑布区	100 000~500 000	具有自然痊愈力
高山海边	50 000~100 000	杀菌作用,减少疾病传染
郊外田野	30 000~50 000	增强人体免疫力及抗菌力
都市公园	1 000~2 000	维持健康基本需要
街道绿化区	100~200	诱发生理障碍边缘
都市住宅封闭区	40~50	诱发生理障碍,加剧病情
室内冷暖空调房间(长时间后)	1~25	引发空调病症状

负离子功能面料的开发途径主要有两种:一是功能整理法,另外一种功能纤维法,其中功能整理法应用较多,工艺相对简单。内饰面料负离子功能整理工艺流程如下:织物→浸轧整理液(带液率60%~70%)→烘干(100℃)→高温定形(170℃,1 min)→面料成品。负离子功能纤维的制备一般分两步进行,首先将涤纶基料与负离子粉体按照一定的质量比(5:1或6:1)混合后挤出造粒制备出负离子功能母粒,第二步再将负离子功能母粒按照一定比例(5%~10%)的添加量与涤纶切片熔融纺丝。

2.1.3 香氛功能面料

汽车内饰的感知质量是多维度的,其中嗅觉感官质量也是汽车消费中备受关注的热点。目前中高端汽车中多配置香氛系统,为消费者提供多样化、差异化的嗅觉体验。此外,从材料本身出发,根据顾客消费需求,进行内饰表皮材料气味的正向开发也是提升嗅觉感官体验的路径之一,长城汽车在行业内率先应用了香氛功能涂层面料。

利用微胶囊技术对内饰面料进行芳香功能整理,通常采用浸渍、印花或者涂层工艺,可以开发出满足消费者需求的目标设计气味,如草药香、果香、木香、花香等。香味的类型及浓烈程度选定需要进行顾客需求调查与研究。可以采用生物酶法增加涤纶纤维表面的反应性,在温和条件下进行基于微胶囊芳香整理剂接枝的涤纶织物芳香整理,具有节能降耗和留香持久的特点,且对织物的手感和强力影响较小。

2.2 防霉抗菌类产品

2.2.1 防霉功能面料

汽车内饰环境中湿热条件下,内饰材料防霉性能也是消费者的

关注点之一,内饰纺织品防霉性能也直接影响着驾乘者的身心健康。

目前国内纺织品防霉性能的评价方法中,GB/T 24346—2009《纺织品 防霉性能的评价》标准应用较多,试验菌种主要包含黑曲霉、球毛壳霉、绳状青霉和绿色木霉等。防霉功能面料的制备主要是通过对面料进行防霉功能整理来实现的,整理工艺可以是浸轧、涂层和印刷等。一般采用两浸两轧(带液率70%)→预烘(120℃)→高温定形(170~180℃,60 s)→成品,防霉助剂用量在3%~4%,具体用量根据面料实际来确定,也可以添加柔软剂改善面料手感。

2.2.2 抗菌抗病毒面料

筛选有效的功能材料是实现汽车内饰面料抗菌抗病毒功能的前提和关键。在功能材料筛选上,应从纳米金属(Ag或Cu)材料和负载金属或其氧化物的TiO₂光催化类功能材料着手,利用这些功能材料对细菌与病毒的机械吸附、固定、结合或者直接破坏,使其失去活性,从而达到抗菌抗病毒的功能^[5]。

一般的工艺路线可分为两类:一是,利用纳米杂化技术,将功能材料粉末或颗粒在纺丝中添加,制备抗菌抗病毒功能纤维;涤纶纤维的纺丝温度较高(280~290℃),纺丝过程中重点关注纤维的可纺性和力学性能可用性;二是,通过后整理技术(如浸轧、涂层等)对普通内饰面料进行功能整理,将功能材料附于织物上,从而实现其抗菌抗病毒功能。

后整理法对于面料的颜色、手感等会有些影响,需要根据实际需求进行调整,抗菌抗病毒功能的耐久性问题也需要考虑。采用功能纤维法制备的面料其抗菌抗病毒功能耐久性较好,可以用于座椅、门

板等耐磨、耐老化性能要求较高的区域,对耐磨要求不高的顶棚面料可以采用后整理法。

抗菌抗病毒功能面料的开发过程中,需要评估抗菌抗病毒功能的附加对现有汽车内饰面料的主要性能(如色彩纹理、阻燃性能、有毒有害物质含量、气味及有机物挥发等)的影响。

2.3 三防易去污功能面料

内饰织物面料不耐脏污是消费者抱怨较多且亟待解决的问题,研究者们从纤维材料开发、功能整理、表面修饰等多方面进行了研究分析。解决不耐脏污的途径主要是从防污和易去污两个方面进行,防污顾名思义是防止被污染;易去污是指被污染后污渍容易去除。

在防污方面,目前实现面料卓越的疏水、疏油和防污性能,主要是通过对面料进行低表面能修饰,建立微尺寸的物理结构,形成界面保护层来实现的。常用的工艺路线是采用三防整理剂对面料进行浸渍焙烘整理,在进行三防整理前需要对面料进行预处理以保证面料洁净^[6]。此外,也可通过在纺丝过程中添加拒水拒油母粒制备功能纤维或者对面料进行等离子表面修饰方式来实现面料的疏水疏油功能。

易去污方面,主要是通过改变纤维的表面状态来提高表面抗污性,或使沉积纤维上的污物疏松,洗涤时使得污物易于被去除。易去污功能要求污染物能与洗涤剂之间有良好的接触亲和力,即要求纺织品具有一定的亲水性,这与三防功能的拒水性相矛盾。

为解决在空气中防水防油性与水易去污性能两者之间矛盾,可将含有全氟烷基拒水部分和亲水性部分这两种性质截然不同的

结构成分在同一整理剂中实现,使得整理后的织物在空气和水中表现出不同的界面特征,从而实现三防易去污功能,如图 1 所示。

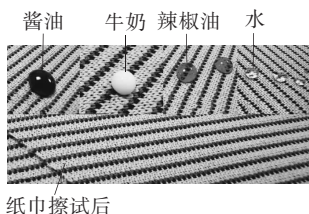


图 1 三防功能面料耐污易去污试验

2.4 健康选材类产品

2.4.1 OEKO-TEX Standard 100 生态环保面料

内饰纺织品设计开发及制造过程中的选材是否绿色生态、健康安全,成为各大主机厂考量的重要因素之一,OEKO-TEX Standard 100 生态环保面料就是知名度和权威性很高的产品。OEKO-TEX Standard 100 是 1992 年 OEKO-TEX 国际环保纺织协会制定的,主要是检测纺织品中的有害物质以确定它们的安全性。

吉利汽车在 2019 年发布的几何 A 新能源汽车座椅就采用了 OEKO-TEX Standard 100 认证中最高级别的 Skin-care 婴儿级环保织物面料,如图 2 所示。Oeko-Tex Standard 100 环保生态内饰面料的开发过程中,需要重点做好纱线、染化料、助剂油剂、海绵、胶水等材料的优化筛选工作。



图 2 吉利几何 A 环保生态内饰面料

2.4.2 再生涤纶面料

近年来,汽车产品的回收利用问题越来越受到各大汽车品牌的重视。福特汽车、奥迪汽车、极星汽车

等诸多汽车厂商,在其内饰面料的开发中纷纷采用再生涤纶材料。

2020 年发布的奥迪 A3 车型和极星 PRECEPT 概念车中均使用了再生涤纶面料,并且实现了与传统材料相同的外观、质感和性能,如图 3 所示为极星 PRECEPT 汽车座椅中应用的再生涤纶面料。



图 3 极星 PRECEPT 汽车及座椅中应用的再生涤纶面料

再生涤纶面料是一种新型的环保再生面料,其纱线是从废弃的矿泉水瓶子和可乐瓶中提取制成的,俗称可乐瓶环保布。再生纱线可以减少石油的使用量,每吨成品纱线可以节约 6 t 石油,为减少空气污染、控制温室效应做出了一定的贡献。

利用再生涤纶切片作为原料,在熔融纺丝过程中添加色母粒对再生纤维进行上色,它实现了再生纤维制品纺丝和染色两道工序的一步法生产,具有工艺流程短、能耗低,减少染色带来的污染,颜色稳定性好等优点。此外,还可以将纳米杂化技术与原液着色技术相结合开发出具有更多附加功能的环保内饰面料。

2.4.3 草木染色面料

汽车内饰面料使用环境的特殊性决定了其对内饰纺织品染色的牢度(耐摩擦色牢度和耐日晒色牢度)有着较高的要求。汽车内饰面料目前主要采用合成的化学染料进行染色。

随着人们对染色产品品质及安全性能的关注,绿色环保的草木染色技术已经在纺织服装、家纺、装饰用品等领域中应用推广,并受到消费者青睐。草木染色是指利用

大自然中自然生长的各种含有色素的植物提取色素来对被染物进行染色的一种方法,染色过程中不使用或极少使用化学助剂。天然染色的特点在于自然资源的永续利用,同时可以避免化学染料的严重污染问题。草木染色技术更适宜于天然纤维材料的染色,对于涤纶类合成纤维产品的染色,技术难度还是比较大的。到目前为止,还没有成熟的产品应用在汽车内饰中,汽车内饰面料植物染色技术尚处于前瞻研究和技术攻关阶段。

3 结束语

随着生活水平的提升和消费升级,人们对于汽车内饰产品品质的要求会越来越高,健康和安全问题将会是汽车消费者持续关注的热点。通过新型功能材料和整理技术的研发应用,赋予汽车内饰纺织品更高的附加值,是打造绿色环保、健康安全的高品质健康座舱的重要组成部分,将成为汽车内饰纺织品行业发展的新趋势。

参考文献

- [1] 吴盼盼.新材料新技术在汽车内饰面料中的应用[J].时代汽车,2019(19):98-99.
- [2] 冯庆祥,迈克·哈德卡斯特尔.汽车用纺织品[M].北京:中国纺织出版社,2004.
- [3] 李磊,梦佳广,安亚琼.负离子功能服装面料的开发[J].陕西纺织,2010(2):53-54.
- [4] 邱发贵,李全明,张梅,等.负离子纤维及纺织品的研究进展[J].高科技纤维与应用,2008,33(3):19-23.
- [5] 吴双全,张鑫.抗菌抗病毒纺织品研发现状及其汽车内饰面料开发思路[J].产业用纺织品,2020(7):1-5,21.
- [6] 吴双全,蒋菲.轻薄型车用针织面料阻燃三防复合整理研究[J].针织工业,2017(6):43-45.

收稿日期 2021 年 3 月 10 日