

doi:10.19677/j.issn.1004-7964.2021.05.005

汽车座椅 PVC 革柔软度影响因素研究

李彬,熊芬,胡玉洁,付丹,张旭,谢德钰,刘洲,朱磊
(东风汽车集团有限公司技术中心,湖北 武汉 430056)

摘要:介绍了座椅面套用材现状及 PVC 革的特点。基于汽车座椅 PVC 革,研究了纹理形态、表涂层类型、PVC 粉体聚合度、增塑剂含量、基布种类对 PVC 革柔软度的影响,并采用主观评价与客观测试对材料的柔软度进行表征。结果表明,细纹理材料主观柔软度结果相对较好,纹理大小对客观测试值基本无影响;表涂层类型主要影响材料的主观柔软度结果,对客观测试值基本无影响;PVC 粉体的聚合度从 1300 向 2500 增大时,客观柔软度指标逐渐降低,主观柔软度结果只有当聚合度大于 1700 时才出现明显降低;增塑剂含量越高材料主观柔韧评价结果越好,且柔软度客观测试结果也越好;基布对材料柔韧影响较大,基布弹性越好、越蓬松,材料主观柔软度结果和客观测试值均越好。本文研究结果对柔软度优异的 PVC 革材料开发有一定指导意义。

关键词:汽车座椅;PVC 革;柔软度影响;主观评价;客观评价
中图分类号:TS 565 **文献标志码:**A

Research on Influencing Factors of Flexibility of PVC Artificial Leather for Automobile Seat

LI Bin, XIONG Fen, HU Yujie, FU Dan, ZHANG Xu, XIE Deyu, LIU Zhou, ZHU lei
(Technology Center of Dongfeng Automobile Group Co.Ltd., Wuhan430056, China)

Abstract:This article briefly introduced the current situation of seat cover materials and the characteristics of PVC artificial leather. This research investigated the influence of grain shape, topcoating type, PVC powder polymerization degree, plasticizer content, and base fabric type on the flexibility of seat PVC leather. In the same time, we characterized the flexibility of material by subjective evaluation and objective testing. The research results demonstrated that the subjective flexibility of fine-grained materials was relatively good, and the grain size had basically no effect on the objective test value; the top coating mainly affected the subjective flexibility of the material, and almost had no effect on the objective test value; when the polymerization degree of PVC powder increased from 1300 to 2500, the objective flexibility index gradually decreased, however, the subjective flexibility only showed a significant decrease when the polymerization degree was greater than 1700; the higher the plasticizer content, the better the subjective flexibility evaluation and objective flexibility test results; the base fabric had a relatively large impact on the flexibility of the material, and the more elastic and fluffy the base fabric, the better the subjective flexibility results and objective test values. These research results have certain guiding significance for the development of PVC leather materials with excellent flexibility.

Key words: automobile seat; PVC artificial leather; flexibility effect; subjective evaluation; objective evaluation

前言

随着社会经济和科技水平的进步,汽车工业近

年得到飞速发展,国内车市趋于饱和。目前,各大车企为了进一步提升品牌竞争力,竞相开展精益化成本控制,如何平衡好成本、性能及感知质量是一门重要课题。整车座椅作为汽车内部重要的具有一定装饰性的功能件,设计选材及成本控制尤为关键。PVC 人造革是常用的座椅面套材料,也是最早发明应用的人造革材料,不少国内主机厂在座椅上逐步

收稿日期:2021-02-22

第一作者简介:李彬(1987.8-),男,硕士学位,工程师。现就职于东风汽车公司技术中心,主要从事汽车皮革材料研究工作。

表 1 样件信息
Tab.1 Sample information

影响因子	样件序号	描述	备注
纹理	A1#/A2#/A3#	细纹理/中纹理/粗纹理	130 g 基布
表处剂	B1#/B2#/B3#/B4#	蜡感型/爽滑型/超爽型/干滑型	200 g 基布
粉体聚合度	C1#/C2#/C3#/C4#	1300/1700/2100/2500	130 g 基布
增塑剂含量	D1#/D2#/D3#	35%/40%/45%	140 g 双弹布
基布类型	E1#/E2#/E3#/E4#/E5#	200 g 经编布/170 g 双面针织布/ 130 g 疏松针织布/130 g 紧针织布 /140 g 双向弹力布	/

注:详细配方(基于汽车革)信息涉及保密,此处未列出

减少真皮、超纤革材料的用量,采用 PVC 人造革替换,这样不仅能大幅度节省成本,而且还能做到外观类似真皮的效果^[1]。汽车用人造革配方通常由 PVC 树脂、增塑剂、稳定剂、阻燃剂、发泡剂、表面处理剂及基布构成,基布通常有针织布、无纺布或超纤布等,生产工艺一般有涂布法和压延法。汽车座椅用 PVC 革必须具备一定的耐光老化性、耐气候老化性、耐高低温性、高柔软度、良触感、机械性能、耐化学介质性、耐磨损性及环保性等^[2]。车用 PVC 人造革材料除了满足基础物性要求,如何通过配方设计提高材料本身的品质感成为当今研究的重要课题,材料触感作为其品质感的重要维度成为研究热点,本文主要针对 PVC 人造革柔软度的影响因素进行了研究,并采用主观评价及客观评价对材料柔软度进行了表征^[3]。

1 试验材料与方法

1.1 试验材料

主要研究纹理形态、表处层类型、PVC 粉体聚合度、增塑剂含量、基布种类对材料柔软度的影响。所有试样由同一供应商提供,采用涂布工艺生产,以符合公司技术标准的现用 PVC 革配方为基础,通过控制变量法研究某因素对材料柔软度影响^[4]。具体试样如表 1 所示。

1.2 主要试验设备

皮革压入刚度测试仪,MSA,SS-300;环形柔软度测试仪,台湾松恕,SS-308;45°斜坡测试仪,台湾松恕。

1.3 试验方法

1.3.1 压入刚度

对所有试样进行测试,其中每种试样选 3 个样品,根据 ISO 17235 标准进行测试,压头直径为 4.9 mm,孔洞直径为 20 mm,负载为 530 g。记录材料的

形变量,结果采用 mm 表示,值越大表示材料柔软度越好^[5]。

1.3.2 环形柔软度

对所有试样进行测试,其中每种试样选 3 个样品,参考 QB/T 5155《人造革合成革试验方法 柔软度的测定》标准进行,试样尺寸

270 mm × 100 mm,记录样件所成拱型的长高比,计算横纵样件的平均值,结果为无量纲数,值越大表示柔软度越好^[6,7]。

1.3.3 45°斜坡

对所有试样进行测试,其中每种试样选 3 个样品,参考 QB/T 5155《人造革合成革试验方法 柔软度的测定》标准进行测试,样件尺寸为 200 mm × 25 mm,样件推出速度为 10 mm/s,记录横纵向推出长度,计算横纵样件的平均值,结果采用 mm 表示,值越小表示材料柔软度越好^[8]。

1.3.4 主观评价

总共选取 26 人(13 男,13 女)对样件进行柔软度感知评价。评价方式为,样件放在平台上(正面朝上),手掌轻触材料表面沿样件表面划过,记录柔软性;将样件拿起用手掌抓捏,记录其柔软度。最后,综合能够接受样件的柔软度记 1 分,否则不记分。

2 结果与分析

2.1 纹理对柔软度影响

对纹理影响因子试样进行主、客观柔软度评价,结果如表 2 表所述。

从表 2 数据可知,相同配方的 PVC 革材料,仅纹理变化不会影响客观柔软度测试结果,但细纹理样件更容易得到主观评价者青睐,这一定程度受目前主流造型纹理设计风格趋势的影响,细纹理样件显得更为精致奢华。当评价者同时面对同一配方不

表 2 纹理对柔软度影响测试结果
Tab.2 Testing results of grain influence on flexibility

序号	主观评价		客观评价	
	得分	压入刚度 /mm	环形 柔软度	45°斜坡 /mm
A1#	18	4.2	2.17	64.3
A2#	7	4.2	2.19	64.5
A3#	0	4.2	2.18	65.9

表3 表处类型对柔软度影响测试结果

Tab.3 Testing results of top coating influence on flexibility

序号	主观评价		客观评价	
	得分	压入刚度 /mm	环形 柔软度	45°斜坡 /mm
B1#	7	3.3	2.38	69.7
B2#	15	3.2	2.28	69.2
B3#	2	3.2	2.33	68.5
B4#	12	3.2	2.33	69.5

表4 粉体聚合度对柔软度影响测试结果

Tab.4 Testing results of PVC powder polymerization influence on flexibility

序号	主观评价		客观评价	
	得分	压入刚度 /mm	环形 柔软度	45°斜坡 /mm
C1#	16	3.7	2.38	67.5
C2#	17	3.6	2.21	69.2
C3#	6	3.4	2.15	70.8
C4#	1	3.2	2.06	72.3

表5 增塑剂含量对柔软度影响测试结果

Tab.5 Testing results of plasticizer content influence on flexibility

序号	主观评价		客观评价	
	得分	压入刚度 /mm	环形 柔软度	45°斜坡 /mm
D1#	7	4.0	2.27	70.2
D2#	12	4.2	2.37	66.8
D3#	18	4.4	2.42	62.3

表6 基布类型对柔软度影响测试结果

Tab.6 Testing results of base fabric influence on flexibility

序号	主观评价		客观评价	
	得分	压入刚度 /mm	环形 柔软度	45°斜坡 /mm
E1#	4	3.6	2.00	78
E2#	17	3.8	1.90	72
E3#	15	4.3	2.22	59.7
E4#	8	3.8	1.69	75
E5#	16	4.4	2.28	57.3

同纹理的样件时,心理更容易接受主流细腻奢华纹理的风格,所以会导致细纹理材料得分较高。

2.2 表处类型对柔软度影响

对表处层影响因子试样进行主、客观柔软度评价,结果如表3表所述。

从表3数据可知,相同配方的PVC革材料,仅表面处理层变化不会影响客观柔软度测试结果,但所用不同类型表处层的材料主观评价差异较大。这可能是由于2#样为爽滑类表处剂,干湿适中,评价者接触后表面对皮肤的浸润性较佳导致肤感好,因此整体得分较高^[9];4#样为干滑类表处剂,评价者接触后表面对皮肤的浸润性稍差,因此整体得分较2#

样略低;1#样为偏蜡感表处剂,实际略有偏粘滞感,因此得分较低;3#样件表处偏超爽滑、耐磨,涂层相对硬且滑,因此得分最低。

2.3 PVC 革粉体聚合度对柔软度影响

对PVC革粉体聚合度影响因子试样进行主、客观柔软度评价,结果如表4表所述。

从表4数据可知,PVC革配方相同情况下,改变面层、发泡层PVC粉体聚合度,材料客观柔软度评价结果均反映出材料柔软度逐渐变差,但主观柔软度评价结果在PVC粉体聚合度小于1700时基本没有影响,大于1700时主观柔软度评价结果大幅下降,当聚合度达到2500时,基本得不到评价者的青睐。这种现象可能是,粉体聚合度越大PVC分子链越长,且PVC革生产时实际加工温度更高,PVC分子链、塑化剂分子链互穿更充分,PVC皮层更朝“橡皮Q弹”方向转变,皮层挺阔度、张力更好,因此客观测试柔软度结果相对越差;粉体聚合度小于1700时皮层“橡皮Q弹”转变还不足以引起主观评价的结果变化^[10],因此PVC革主观柔软度基本不受影响,聚合度大于1700时,这种“橡皮Q弹”现象变得明显,此时主观评价者会明显差异这种变化,因此主观柔软度评价结果明显变差。

2.4 增塑剂含量对柔软度影响

对PVC革增塑剂含量影响因子试样进行主、客观柔软度评价,结果如表5表所述。

从表5数据可知,PVC革相同配方前提下,增塑剂含量越高主、客观柔软度测试结果均增加,这主要是因为增塑剂含量增加导致PVC层变软,人造革材料会表现出主、客观柔软度测试结果变好。

2.5 基布类型对柔软度影响

对基布影响因子试样进行主、客观柔软度评价,结果如表6表所述。

从表6数据可知,E3#E5#样件主客观柔软度测试均较好,这可能是E3#E5#样件基布更蓬松,基布材料柔软度更好,因此导致PVC革主、客观柔软度结果均较好。E2#样件主观柔软度评价得分高、但客观柔软度测试结果相对低,这可能是E2#样基布为双层编织结构,基布内部有许多“纱线-空腔”结构,宏观触摸时更易发生形变,因此柔软度主观评价结果较好^[11];客观柔软度测试结果不高,主要基布为双层结构挺括性好且每层相对密实,因此环形柔软度、45°斜坡及压入刚度柔软度测试结果较低。(下转第38页)