文章编号:1005-6033(2005)16-0128-02　　收稿日期:2005-04-30

# 高硬度聚氨酯弹性体的研究

贾卫民,冯振纲

(山西省化工研究所,山西太原,030021)

摘　要:通过对低聚物多元醇和扩链剂的选择,研制出邵 D 硬度大于 75、缺口冲击强度大于 6 kJ/m² 的高硬度聚氨酯弹性体,生产工艺完全适合工业化生产技术要求。

关键词:高硬度聚氨酯;弹性体;扩链剂;抗冲击性

中图分类号:TQ323.8　　文献标识码:A

高硬度聚氨酯弹性体(邵 D 硬度大于 75)广泛用于制作压力辊、轴承、齿轮、冲压模、保龄球等。如果用高硬度聚氨酯弹性体代替金属作各种胶辊的内芯,可减轻胶辊的重量,节能降噪,国外已有比较广泛的应用。但目前国内高硬度聚氨酯弹性体的应用还相当有限。山西省化工研究所生产的高硬度聚氨酯胶辊已广泛应用于太钢及邯钢的工业化生产,完全符合其技术要求。高硬度聚氨酯弹性体的制备主要采用预聚法,通过提高硬段含量的方法来提高弹性体硬度。对预聚法来说,提高硬段含量即必须增加异氰酸酯及扩链剂的用量,一般来说高硬度聚氨酯弹性体系的预聚体具有较高的 NCO 含量。NCO 含量越高,预聚体扩链时的凝胶时间越短。试验表明,一般情况下,要制备邵 D 硬度大于 75 的聚氨酯弹性体,NCO 质量分数应高于 10%,而这种高 NCO 含量体系的凝胶时间小于 1 min。

## 1　实验部分

### 1.1　原材料

聚酯 1(Mn=1 500)、聚酯 2(Mn=1 800),工业级;聚四氢呋喃二醇 PTMEG 1(Mn=1 000)、PTMEG 2(Mn=2 000),工业级,进口;特种助剂 A、扩链剂 CT(醇类),自制;对苯二酚二羟乙基醚(HQEE),进口;1,4 丁二醇(BD),工业级,进口。

### 1.2　样品的制备

(1)事先处理好的模具涂脱模剂,加热到 90 ℃~110 ℃备用。

(2)组分 A:将聚酯和扩链剂在 100 ℃真空脱水 2 h~3 h,降温至 60 ℃,备用。

(3)组分 B:将异氰酸酯与特种助剂 A 混合,60 ℃下脱泡,备用。

(4)在 60 ℃下将计量的组分 A 与计量的组分 B 混合,搅拌 3 min,混匀后浇入模具中,在 100 ℃~110 ℃熟化 20 h,室温放置 7 d 以上测试性能。

### 1.3　性能测试

冲击强度为缺口简支梁冲击强度,按 GB 1043—93 标准测试;拉伸性能按 GB 528—92 方法测试。硬度用营口市材料实验机厂生产的邵氏 D 硬度计测试。

## 2　结果与讨论

### 2.1　工艺的选择

浇注型聚氨酯弹性体的合成方法主要是预聚法。由于所有的预聚物体系对温度、湿度变化都很敏感,工艺操作必须严格控制。预聚物贮存稳定性差,不易长期贮存。预聚体通常黏度较高。

### 2.2　扩链剂的选择

提高聚氨酯弹性体的硬度起决定性作用的是硬段(即异氰酸酯和扩链剂)的选择和含量。其中主要是扩链剂的选择。选择几种扩链剂,取异氰酸酯指数为 1.10(下同),合成聚氨酯弹性体,结果见表 1。表 1 中硬段质量分数指异氰酸酯与扩链剂的总用量占整个体系的质量分数。

从表 1 可以看到,若以 BD 为扩链剂,采用高硬段质量分数的方法,可使邵 D 硬度达到 75。但这种方法会引起两方面的问题:一是提高硬段含量,会加快反应速度,固化速度过快,手工无法操作;二是由于反应速度过快,反应放热集中,在数秒内温度剧烈上升、凝胶,加剧了交联副反应,损失了部分主链反应的机会,造成强度下降,材料变脆。用刚性强的 HQEE 作扩链剂,也遇到了类似的问题。而采用 CT 作扩链剂的样品反应性较好。这是由于扩链剂 CT 不仅为硬段提供了刚性结构,还能均衡反应速度,延长釜中寿命。

表 1　扩链剂品种对弹性体浇注工艺性能及物性的影响

| 软段 | 扩链剂 | 硬段质量分数/% | 釜中寿命/min | 邵 D 硬度 | 韧性 | 放热 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| PTMEG—1 | 1,4-BD | 64 | <1 | 70 | 好 | 剧烈 |
| 聚酯—1 | 1,4-BD | 62 | <1 | 71 | 好 | 剧烈 |
| 聚酯—1 | CT | 51 | 12 | 62 | 好 | 剧烈 |
| 聚酯—1 | HQEE | 51 | 2 | 56 | 好 | 剧烈 |

### 2.3　软段的选择

软段(即多元醇组分)对聚氨酯性能的影响是很大的,单纯由选择硬段和提高硬段含量来提高硬度,得到的材料一般比较脆。用 CT 作扩链剂,不同软段的影响见表 2。

表 2　软段的选择

| 样品 | 软段 | 硬段质量分数/% | 邵 D 硬度 | 韧性 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | PTMEG—2 | 56.9 | 62 | 较好 |
| 2 | 聚酯—2 | 52.0 | 66 | 好 |
| 3 | 聚酯—1 | 51.0 | 62 | 好 |

几种软段中,用聚酯 2 得到的 2# 样品韧性较差;用 PTMEG—2 得到的 1# 样品的韧性介于 2# 和 3# 之间,但发现其硬度受温度的影响较大,无实际应用价值。3# 样品韧性好,这是由于所选聚酯—1 中引入了一些柔性链段,使分子链段的自由旋转势垒减少,同时,引入交联增加材料的抗冲击性,增强了材料的韧性。

### 2.4　硬度的提高和所达到的性能

用聚酯—1 和扩链剂 CT 做提高硬度的试验,结果见表 3。

表 3　硬段质量的影响

| 硬段质量分数/% | 釜中寿命/min | 邵 D 硬度 | 韧性 |
|---|---|---|---|
| 51 | 14 | 62 | 好 |
| 54.6 | 12 | 70 | 好 |
| 57.1 | 10 | 72 | 好 |
| 58.2 | 9 | 74 | 好 |

由表 3 可以看到,提高硬段含量,可以有效地提高硬度,由于所选聚酯和自制扩链剂适当,在提高硬段含量的过程中无剧烈放热现象,材料邵 D 硬度达到 75 以上,浇注体系仍有较长的釜中寿命,并且,凝胶时间小于 20 min,脱模时间 1 h~2 h,能满足手工浇注较大制品的要求。加入适当催化剂还可调整反应速度,也能用于机器浇注,所得弹性体的性能



© 1994-2006 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

文章编号:1005-6033(2005)16-0129-02 收稿日期:2005-07-12

# 论色感在服装设计中的应用

张繁荣

(太原理工大学轻纺工程与美术学院,山西晋中,030600)

摘 要:简要介绍了色感的概念及其与服装设计的关系,重点从配色原理的应用,形式美原理的应用和特殊性原理的应用 3 个方面阐述了色感在服装设计中的应用原则。

关键词:色感;服装设计;美学原则

中图分类号:TS941.11 文献标识码:A

成功的服装设计应遵循的原则很多,美学原则是其中之一,而在美学原则中对色感的应用与体现尤为重要。

色感,即人们对色彩的感觉。在我们生活的世界里,凡物(包括自然物与人造物)皆有颜色,所有的物体均呈现着无比丰富的色彩。诸如与衣食住行用相关的服装、食品、建筑、车辆、器物,从成型到销售和使用,都必然与色彩"结缘",真可谓没有色彩就没有生活,这是视觉感色和物质呈色的客观自然属性所决定的。色彩是客观存在的,人们对它的感觉也是不以人的主观意志为转移的,无论人们的性格与感知如何千差万别,但对色彩反应的客观性以及色彩影响的必然性是不言而喻的。这也是色彩成为服装构成的三大要素(材料、造型、色彩)的客观原因之一。

服装色感是人们对服装判断的标准之一,正像卡尔·马克思所说的:在一般美感中,色彩的感受是最大众化的形式。科学研究发现,婴儿视觉所能感知的物质世界中,最先被辨认的是色彩而不是形,同样,正常情况下当人们注视一件服装时,首先给人们的视觉以强烈刺激的也恰恰是服装的色彩。尽管服装整体中的造型、结构、材料、工艺乃至品牌饰物等均占有重要的位置,但相比而言,对服装的色感因素无论在影响人们视觉感知的速度上,控制人们情绪的力度上,左右人们的判断标准上,还是支配人们行为的意志上,都明显地具有重要的最优势的地位。色彩刺激,关联人们的鉴赏标准,关联人们的购买动机,关联人们的实际行动。这样人们在社会实践中,自然将人们的着装配色作为判断一个人素质高低的评价标准之一,同时,也必然将服装色彩设计效果——对服装的色感作为判断服装好坏、设计水平高低或购买与否的尺度之一。

服装是人体的外包装。服装设计的目的在于不断满足和适应人们不断增长着的物质和精神生活心理上对服装的需求。人们对服装的满意程度,自然就成了服装设计的最基本的标准。所以,在服装设计的创造性活动中,设计者必须使服装色彩设计达到特定的预想目的和表现出优美的视觉效果,必须科学合理而又最大限度地应用和发挥"色感功能",这是事关服装设计成功与否,直接波及企业兴衰的重大因素之一。

色感在服装设计中的应用,最关键的因素在于对"色彩美的感染性"的体现、强调和扩张,这是服装色彩设计的出发点和归宿。所谓"色彩美的感染性"是指类似的色彩经过设计(不同组合或排列)相继呈现在不同类产品上美的特性对人们的感召性,是美色感作用的必然结果。"远看颜色近看花"是我们在长期的购买和判断服装的社会生活中形成的一个标准,在这个标准的指导下获得的是美的感受,这种美的感受是由服色与肤色的搭配,服装自身色彩的搭配,服装色彩与周围环境色彩的搭配来决定和体现的。

服装色彩变化组合考虑的因素很多,最基本的应考虑 3 个要素。首先是配色原理的应用,即按照颜色自身的调和法进行搭配。服装配色离

---

指标如下:邵 D 硬度 75~80,拉伸强度 39 MPa,缺口冲击强度 6 kJ/m²~15 kJ/m²。

## 3 中试生产技术要求

第一,在一定的比例下,扩大用料量,保证精确度。第二,根据试验产品的性能确定胶辊的成胶及后硫化时间。第三,测试性能比并检验其在工业化生产中的性能比及使用时间,鉴定其性能。

## 4 结语

(1)通过软段和硬段的合适配比,研制出邵 D 硬度大于 75,缺口冲击强度大于 6 kJ/m² 的高硬度弹性体。

(2)采用扩链剂 CT,不仅提高了硬度,而且延长了弹性体浇注体系的釜中寿命,缓和了反应放热,使操作容易,性能稳定,既适合手工浇注又适合机器浇注。

(3)生产的聚氨酯弹性体完全适合工业化生产技术要求。

参考文献

[1] 山西省化工研究所.聚氨酯弹性体手册[M].北京:化学工业出版社,2000.

[2] 胡忠伟.国内外聚氨酯工业发展近况[J].聚氨酯工业,1999(1):1-7.

[3] 宫涛.耐热聚氨酯胶辊的研制[J].聚氨酯工业,1999(3):21-24.

[4] Goertel.聚氨酯弹性体手册[M].吕塑贤,译.北京:中国石油出版社,1992.

(责任编辑:薛培荣)

---

第一作者简介:贾卫民,男,1979 年 5 月生,2001 年毕业于山西大学应用化学专业,工程师,山西省化工研究所,山西省太原市,030021.

# The Study of High Hardness Polyurethane Elastomer

JIA Wei-min, FENG Zhen-gang

ABSTRACT: Through the choice of low polymer and chain extender, this paper develops a high hardness polyurethane elastomer, the hardness of which is more than Shore D 75, the gap impact intention of which is more than 6 kg/m², and the production technique of which totally fits in with the technical requirements of the industrialized production.

KEY WORDS: high hardness polyurethane; elastomer; chain extender; shock resistance



© 1994-2006 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net