

聚氨酯磁带胶对磁粉分散性的研究

王红¹, 王晓萍²

(1. 昆明理工大学理学院, 云南昆明 650093; 2. 昆明理工大学科技处, 云南昆明 650093)

摘要: 对比研究了含 $-SO_3Na$ 基团和不含 $-SO_3Na$ 基团的聚氨酯磁带胶的沉降高度及电镜照片, 结果均证明含 $-SO_3Na$ 基团的聚氨酯磁带胶对磁粉的分散性有显著提高.

关键词: 聚氨酯; 胶粘剂; 磁记录材料; 分散性

中图分类号: O63 **文献标识码:** A **文章编号:** 1007-855X(2004)05-0158-03

Study of Dispersion Effect on Magnetic Powder of PU Binder for Magnetic Recording Media

WANG Hong¹; WAHG Xiao-ping²

(1. Faculty of Science, Kunming University of Science and Technology, Kunming 650093, China;

2. Division of Research Administration, Kunming University of Science and Technology, Kunming 650093, China)

Abstract: The electronic microscope photographs of magnetic tapes using polyurethane (PU) with and without $-SO_3Na$ groups as binder, and the sedimentary heights of magnetic powder in the PU binder were studied. The dispersion effect of magnetic powder in PU binder with $-SO_3Na$ groups was much better than that without $-SO_3Na$ groups.

Key words: polyurethane; binder; magnetic recording medium; dispersion

0 引言

磁带质量的好坏与其表面的磁粉分散得是否均匀密切相关. 磁粉通过在磁带胶中混合均匀后涂布在基材(聚酯薄膜)上, 待溶剂挥发后就形成磁带^[1]. 磁带上磁粉的均匀程度取决于磁粉在磁带胶中能否分散均匀, 这又与胶粘剂的性能有关. 通常含极性基团如磺酸钠基团($-SO_3Na$)等的胶粘剂对磁粉的分散效果较好, 这是因为胶粘剂中的极性基团与强极性的磁粉之间存在较强的相互作用力, 有利于磁粉的均匀分散. 本文主要讨论含 $-SO_3Na$ 基团的聚氨酯磁带胶对磁粉的分散作用, 通过沉降实验及电镜照片来说明含该基团的聚氨酯磁带胶能明显提高对磁粉的分散性.

1 实验部分

1.1 沉降高度测定方法

取10%(重量)的聚氨酯的丁酮溶液200g, 磁粉20g及 $\phi 8$ mm的钢球200粒于 $\phi 80 \times 85$ mm的球罐中, 在球磨机上球磨6h后, 倒入50mL比色管中, 加至刻度在13℃左右静置24h后, 记录分层液面至比色管底部的高度, 此即沉降高度.

1.2 电镜分析条件^[2]

将经球磨后的磁浆涂布在聚酯薄膜上, 烘干. 该涂布过程由保定乐凯胶片公司乐凯磁带厂完成, 工艺条件相同. 电镜分析则用JEM-200CX电子显微镜扫描系统, 加速电压40kV, 样品喷金, 背散射图像.

收稿日期: 2003-09-22.

作者简介: 王红(1963~), 女, 硕士, 副教授. 主要研究方向: 高分子材料. E-mail: hong4w2002@hotmail.com.

2 结果与讨论

2.1 聚氨酯中 $-\text{SO}_3\text{Na}$ 基团含量对沉降高度的影响

本文对不同 $-\text{SO}_3\text{Na}$ 基团含量(重量%)的聚氨酯磁带胶做了沉降实验,并与不含 $-\text{SO}_3\text{Na}$ 基团的聚氨酯进行对比,结果见表1.

表1 $-\text{SO}_3\text{Na}$ 基团含量对沉降高度的影响

Tab.1 The effect of $-\text{SO}_3\text{Na}$ content on sedimentary height

$-\text{SO}_3\text{Na}$ 基团含量/%	1.49	0.89	0.81	0.78	0.74	0.66	0.55	0.17	0.00
沉降高度/mm	86.0	121.0	120.3	122.5	122.3	97.7	88.3	82.0	79.7

由表中可见,含 $-\text{SO}_3\text{Na}$ 基团的聚氨酯胶的沉降高度明显高于不含 $-\text{SO}_3\text{Na}$ 基团的聚氨酯.沉降高度越高,说明磁粉与胶粘剂结合得越好,越不容易沉降堆积,因此分散性越好.

就 $-\text{SO}_3\text{Na}$ 基团含量而言,并非越多越好.含量过高(如 $\geq 1.49\%$)会产生如下影响:①使磁带胶的机械性能下降;②使整个聚氨酯分子极性过强,在有机溶剂中溶解能力下降,磁浆难以混合均匀;③易使聚氨酯受空气中水份影响,储存稳定性下降.这些因素都不利于实际使用.但含量过低显然对磁粉的分散性提高不多.因此,适宜的 $-\text{SO}_3\text{Na}$ 基团含量应在 $0.7\% \sim 0.9\%$ 之间.

另外,在沉降实验中有一现象值得注意:在不含 $-\text{SO}_3\text{Na}$ 基团的聚氨酯的沉降过程中,分层液面很清晰,上层为透明清液,下层为较松散的磁浆,说明磁粉全部沉降.而对含 $-\text{SO}_3\text{Na}$ 基团的聚氨酯,分层液面不清晰,上、下层仍都是磁浆,只是下层磁粉含量较上层多,说明磁粉并未完全沉降.这一现象表明仍有一部分磁粉因与 $-\text{SO}_3\text{Na}$ 基团结合较牢而不沉降,因此分散性较不含 $-\text{SO}_3\text{Na}$ 基团的聚氨酯好.

2.2 聚氨酯磁带胶对磁粉分散性的电镜分析

本文分别对不含 $-\text{SO}_3\text{Na}$ 基团和含 $-\text{SO}_3\text{Na}$ 基团(0.78%)的聚氨酯制成的磁带进行了电镜分析.图1和图2分别为两者的组成分析照片,放大倍数:10 000.从图1中明显看出磁粉分散不均匀,有结块现象,几乎看不出颗粒状的磁粉,仅有大小不一的块状磁粉团,分散效果明显不好;而图2中能清晰地看到无规律分散的针状磁粉颗粒,几乎无结块,分散很均匀.因此从组成分析结果即可得出含 $-\text{SO}_3\text{Na}$ 基团的聚氨酯胶粘剂对磁粉的分散性有显著提高.

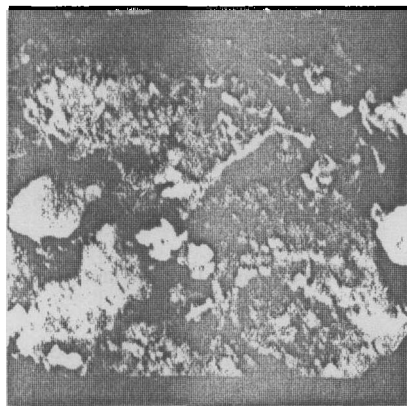


图1 不含 $-\text{SO}_3\text{Na}$ 基团的聚氨酯制成磁带的电镜组成分析(放大倍数:10 000)

Fig.1 The EMS image of the magnetic tape using PU binder without $-\text{SO}_3\text{Na}$ groups. Constitution analysis (magnification:10 000)

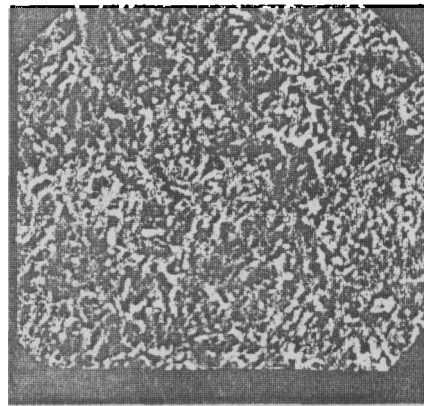


图2 含 $-\text{SO}_3\text{Na}$ 基团的聚氨酯制成磁带的电镜组成分析(放大倍数:10 000)

Fig.2 The EMS image of the magnetic tape using PU binder with $-\text{SO}_3\text{Na}$ groups. Constitution analysis (magnification:10 000)

下面对磁带的表面情况进行电镜分析.对于高档的录音带和录像带,要求磁带表面高度平整光滑,即光泽度高,这样才能提高磁带的矩形比、耐磨性和输出功率.图3和图4分别为不含 $-\text{SO}_3\text{Na}$ 基团和含 $-\text{SO}_3\text{Na}$ 基团(0.78%)的聚氨酯制成磁带的表面分析照片,放大倍数:200.图3中的磁带表面很不平整,凹

凸不平,象崎岖不平的泥泞地,这显然会降低磁带的表面光泽度,使耐磨性下降;而图4中磁带表面平整,磁粉分布均匀细密,象一块平整的地毯,这必然使磁带的表面光泽度和耐磨性都有提高.因此,从磁带的表面状况看,含有 $-\text{SO}_3\text{Na}$ 基团的聚氨酯对磁粉分散性明显高于不含 $-\text{SO}_3\text{Na}$ 基团的聚氨酯.

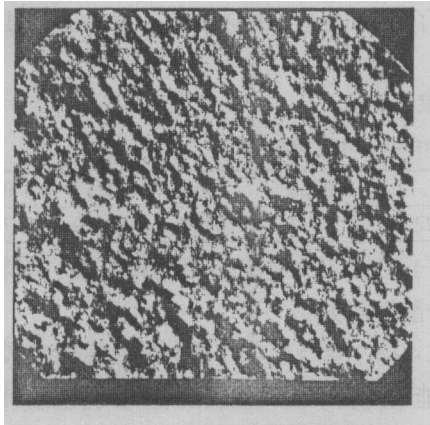


图3 不含 $-\text{SO}_3\text{Na}$ 基团的聚氨酯制成磁带的电镜组成分析(放大倍数:200)

Fig.3 The EMS image of the magnetic tape using PU binder without $-\text{SO}_3\text{Na}$ groups. Surface analysis (magnification:200)

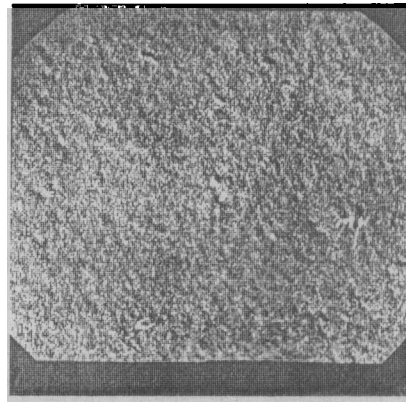


图4 含 $-\text{SO}_3\text{Na}$ 基团的聚氨酯制成磁带的电镜组成分析(放大倍数:200)

Fig.4 The EMS image of the magnetic tape using PU binder with $-\text{SO}_3\text{Na}$ groups. Surface analysis (magnification:200)

3 结论

本文通过沉降高度实验和电镜的组成及表面分析都证明含 $-\text{SO}_3\text{Na}$ 基团的聚氨酯对磁粉的分散性有显著提高.

参考文献:

- [1] Hitachi Maxell, Ltd. Surface treatment of recording powders[P]. Japan Kokai Tokkyo Koho JP84, 172208, 1984.
- [2] 陆家和, 陈长彦. 现代分析技术[M]. 北京: 清华大学出版社, 1995. 1~20.

(上接第157页)

参考文献:

- [1] Lawson, C.L. . Surface interpolation for scattered data on a sphere[J]. Rocky Mountain J. Math, 1984, 14: 177~202.
- [2] Ramaraj, R. . Scattered data interpolation based upon generalized minimum norm network[J]. Constr. Approx, 1986, 7: 247~256.
- [3] Nielson, G.M. and Ramaraj, R. . Interpolation over a sphere based upon a minimum norm network[J]. Computer Aided Geometric Design, 1987, (4): 41~57.
- [4] Barnhill, R.E. and Ou, H.S. . Surface defined on surfaces[J]. Computer Aided Geometric Design, 1989, 7: 323~336.
- [5] Barhill, R.E. . Surfaces in computer aided geometric design: A survey with new result, [J]. Computer Aided Geometric Design, 1985, (2): 1~17.
- [6] Nielson, G.M. . The side - vertex method for interpolation in triangles[J]. Approx. Theory, 1979, 25: 318~336.
- [7] Freedman, W. . Scattered data interpolation: Tests of some methods[J]. Math. Comput, 1982, 38: 181~200.
- [8] Pottmann, H. . Interpolation on surface using minimum norm networks, [J]. Computer Aided Geometric Design, 1992, 9: 51~67.
- [9] Barnhill, R.E. , Optiz, K. , and Pottmann, H. . Fat surfaces: a trivariate approach to triangle - based interpolation on surfaces [J]. Computer Aided Geometric Design, 1992, 9: 365~378.
- [10] Foley, T.A. , Lane, D.A. , Nielson, G. . M. , Franke, R. , and Hagen. . Interpolation of scattered data on closed surfaces[J]. Computer Aided Geometric Design, 1990, 7: 303~312.