

实用技术

酚醛树脂的增韧及其在车门内衬件的应用

李 华 牛丽平 颜 镇

摘要 本文分析了酚醛树脂用于汽车内衬件存在的问题,探讨了酚醛树脂加入柔韧剂的可能性。结果表明:酚醛树脂中加入树脂型柔韧剂使汽车内衬件性能提高,达到预期目的。

关键词 酚醛树脂;柔韧剂;汽车内衬件

Study on Modified Phenol Formaldehyde Resin Used for Manufacturing Automobile Interior Trims

Li Hua Niu Liping Yan Zhen

(Research Institute of Wood Industry, CAF, Beijing 100091)

Abstract This paper analyzed the problems existed in manufacturing automobile interior trims using current PF resin and the possibility of modifying the resin by adding softener. The result showed that the properties of automobile interior trims were improved with the modified PF resin as expected.

Keywords PF resin; Softener; Automobile interior trims

1 前言

进入九十年代以来,我国汽车工业迅速发展,轻型轿车生产线也已引进多条,产量达到数十万辆。

经过几年的生产,这些引进生产线已打破零配件全部依赖进口的局面,国产配套件不断增多,整车国产化程度达到60%以上。为了解决汽车的自重、车速及油耗等各方面的问題,传统方法多选用塑料或铝材作内衬件,但当前人们普遍关注环境和节能问题,而塑料制品在废弃后难以自然降解,造成大量垃圾污染;铝材虽然可以回收利用,但铝材冶炼所需能耗很大,对环境亦极不利,因此人们积极开发能耗小、无污染的再生材料^[1]。国外用于汽车装饰的复合材料已经得到推广,如车门、顶棚、后搁架等,其中车门占比重大,约为整个装饰件的一半以上。我国汽车工业目前也注意到这个问题,并开始引进一些国外的配套生产设备及工艺技术,以使整车达到国产化的要求。

为了解决夏利车门的内衬件存在韧性差、吸水率高、颜色过深、安装时破损率高、车门下沉等问题,笔者通过对这些现象分析,认为树脂韧性差是主要原因,需针对以上情况对树脂进行改性。由于我国1994年还没有国家标准和企业标准,因此本试验主要是参照木材行业相应的标准,测定了抗拉强度、静曲强度、弹性模量及吸水率等。

2 试验

2.1 原料

甲醛:工业品(约37%);苯酚:工业品;尿素:工业品;烧碱:工业品;柔韧剂:工业品;无纺布:工厂提供

2.2 树脂制备

将计量后的甲醛加入反应釜中,开动搅拌器加第一次苯酚及氢氧化钠,50~60分钟内升温至 $90^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$,保温,粘度达到要求后,冷却至 70°C ,加第二次原料,十分钟内升温至 90°C ,保温至达到要求粘度。冷却至 40°C 以下,放料。

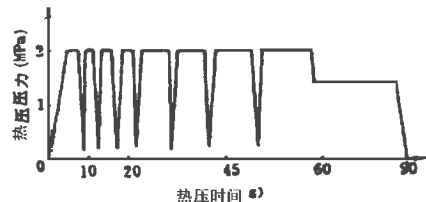
2.3 调胶

称取定量的树脂,加入柔韧剂并搅拌均匀,加入稀释剂将密度调至要求范围备用。

2.4 压板工艺

稀释剂 → 树脂 ← 柔韧剂

无纺布 → 浸渍 → 干燥 → 等湿处理 → 组坯 → 热压 → 平衡 → 锯边 → 装饰



热压曲线图

Fig Hot-pressing curve

收稿日期 1996-04-08

李华、牛丽平、颜镇分别为:中国林科院木材工业研究所胶粘剂室副主任、助理、研究员和研究员 北京 100091

热压温度为 180~ 200℃ ,压力 2 N/mm²,时间 1. 5 分钟;板材规格为 800 mm× 500 mm× 5 mm

3 试验结果

3. 1 树脂的选择

在试验过程中共使用了三种酚醛和一种脲醛树脂,经过压板试验并检测板的各项物理力学性能、手感及外观色泽,认为水醇酚醛及脲醛树脂比较好,工厂也确认这两种产品柔韧性、色泽较理想,但由于水醇酚醛要用较多的有机溶剂,成本高且工艺要求严格而被淘汰。脲醛树脂热压后不论颜色、柔韧性、手感均好,且成本低,但由于热压时要释放少量游离甲醛,而工厂目前无排风设备,因此操作工人不能接受。在这种情况下对另外两种酚醛树脂进行比较,试验结果列于表 1 最后确定使用 2 号酚醛树脂胶

表 1 各种树脂胶的压板试验结果

Tab. 1 Test results of panels pressed with various resins									
树脂	弹性模量 (× 10 ³ M Pa)		静曲强度 (M Pa)		抗拉强度 (M Pa)	吸水率 (%)	吸水厚度 膨胀率 (%)	拉伸率 (%)	色泽
	纵	横	纵	横					
酚醛	5. 50	3. 65	60. 9	37. 4	23. 58	47. 3	10. 5	1. 42	深褐色
	6. 47	4. 85	57. 3	37. 2	18. 95	65. 8	16. 4	1. 3 f	
	3. 98	2. 44	34. 1	20. 3	15. 8	62. 1	14. 0	1. 84	
	4. 76	2. 26	67. 3	21. 2	16. 40	58. 9	15. 2	1. 55	
脲醛	5. 19	3. 91	55. 6	36. 6	29. 40	52. 5	10. 9	1. 54	褐绿色
	3. 74	3. 61	34. 6	29. 5	16. 60	44. 8	8. 86	1. 14	
	3. 67	2. 68	28. 8	26. 4	17. 80	56. 4	12	1. 19	
	5. 94	3. 39	77. 6	38. 3	15. 19	56. 0	6. 83	1. 53	
脲醛	6. 15	4. 05	61. 5	21. 3	20. 1	43. 5	6. 67	1. 34	浅绿色
	2. 31	1. 12	19. 5	17. 2	11. 5	80. 8	17. 7	1. 52	
水醇酚醛	7. 24	5. 18	89. 9	57. 6	35. 45	47. 0	8. 27	1. 56	浅绿色
	3. 36	2. 28	31. 9	24. 0	13. 74	26	6. 32	1. 46	褐色
韩国树脂	2. 03	1. 61	28. 1	21. 4	7. 39	25	13. 6	1. 87	黄
	2. 34	1. 89	30. 9	24. 8	9. 87	24	12. 9	1. 97	绿色
	4. 58	3. 97	58. 8	49. 6	15. 5	25	14. 6	1. 87	深褐色
工厂树脂	2. 58	1. 87	25. 7	16. 9	8. 35	46. 9	13. 3	1. 22	深褐色
	2. 21	1. 57	20. 7	15. 0	8. 21	77	7. 67	1. 14	

注:加* 号行数据是平板测定,其它是成型车门测定

3. 2 柔韧剂的选择

由于 2 号酚醛树脂的柔韧性不理想,为了改进树脂的柔韧性,先后选择了七种柔韧剂进行试验。柔韧剂编号 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7,最后选定 2 号。数据列于表 2

表 2 七种柔韧剂的试验结果

Tab. 2 Test results with seven softeners							
指 标	柔 1	柔 2	柔 3	柔 4	柔 5	柔 6	柔 7
静曲强度 (M Pa)	40. 3	45. 7	38. 9	—	35. 6	—	34. 5
混溶性	好	好	好	不好	好	不好	好
成 本	高	低	稍高	高	低	稍低	低

柔韧剂选定后,又对其用量进行了优选 共进行了 10, 8, 6, 4, 2% 五种用量的试验 经过试验证明柔韧剂加量多,板材柔韧性能好,但成本也相应提高,当用量大于 6% 时,性能改进不明显。综合考虑确认用量为 6%。

4 结果与讨论

4. 1 本课题使用的树脂是用碱做催化剂制备的热固性酚醛树脂,该树脂显著的优点是胶接强度高,耐水性好,耐烫,耐老化性好等。但由于交联度高,常会出现龟裂现象,耐冲击性能差等问题 脆性大是应用过程中的一大麻烦,改善韧性的方法很多 ① 加入增塑剂,如聚醋酸乙烯酯等^[4],其不足是在树脂固化后有吸湿作用。聚乙烯醇也可以作为柔韧剂,但它除了有吸湿性外,还有粘度大、价格贵的缺点 ② 加入长链脂肪酸,如桐油^[4],从改进柔韧性来讲,其效果是很好的,但是桐油必须经过处理才能与酚醛树脂混溶,而且其来源困难。③ 加入醇酸树脂等^[4]。

选用树脂型柔韧剂掺入并分散到树脂中,象在树脂中加入了许多微粒状物,在树脂发生龟裂时,这些微粒能吸收部分能量,并使得应力分散,使裂纹不能继续延伸下去^[5],因而起到了改性作用 表 3 数据表明:用改性的酚醛树脂压制的板材在不增加成本的情况下,很好地解决了原板颜色深、柔韧性差这一问题,而且板材的物理力学性能有所提高 改进后的酚醛树脂在近二年的使用过程中深受生产厂家的欢迎 至 95 年底已装了六万辆夏利车,达到了预期的目标

表 3 三种树脂所制板材性能比较

Tab. 3 Comparison of the performace of panels pressed with three resis			
技术性能	新树脂	旧树脂	韩国树脂
静曲强度 (N/mm ²)	51	21. 3	24. 75
抗拉强度 (N/mm ²)	10. 7	8. 35	7. 39
吸水增质 (%)	57. 7	55	30. 7
增 厚 (%)	6. 83	6. 9	13. 6

4. 2 木材是一种可再生资源,在产品加工过程中消耗能量较低,对环境污染小 因此,以木纤维为主体的复合材料,是有利于环境保护和高效率生产多种产品的一种有发展前途的新材料^[1]。

5 结论

① 热固性酚醛树脂加入适量的柔韧剂能够改进树脂脆性。② 无纺布经改性酚醛处理后可做为汽车内衬件的材料,且成本较低。

6 参考文献

1 王恺.木质纤维复 合材料—— 一种有发展前景的复 合材料.木材工业,1994, 8(2): 32~ 35
2 李兰亭主编.胶粘剂与涂料.中国林业出版社,1992
3 中国林业科学研究院木材工业研究所编著.人造板生产手册(下),中国林业出版社,1981
4 Knop A, W Scheib. Chemistry and Application of Phenolic Resins. Springer-Verlag, 1979, 94, 174, 185
5 成泽郁夫.热固性树脂的增韧及其机理—— 热硬化性树脂. 1991, 12 (2): 105~ 115