

新型浸渍酚醛树脂的研制

张海滨

摘要 本文介绍了一种新型浸渍酚醛树脂,通过调整合成工艺及更换添加剂等措施,使该树脂具有良好的水溶性及低量的游离酚,用该树脂浸渍的胶膜纸生产的浸渍纸贴面混凝土模板(HDO板),其耐磨、耐酸碱、耐干裂、耐水蒸气等各项指标都能满足使用要求。

关键词 酚醛树脂;树脂浸渍纸;混凝土模板

A New Kind Phenol-formaldehyde Resin for Paper Impregnation

Zhang Haibin

(Sanming Wood-based Panel Plant, Fujian Yong'an Forestry Co., Ltd. Sanming 365001)

Abstract A new kind of phenol-formaldehyde resin (PF) for paper impregnation was developed through adjusting synthetic technology and adopting new additives. Testing result showed that the resin had low toxicity and good solubility in water. Concrete formwork panels overlaid with the new resin impregnated paper proved high resistance to abrasion, acid and alkali corrosion, drying check, and steaming etc.

Keywords Phenol-formaldehyde resin (PF); Impregnated paper; Concrete formwork

1 前言

由于浸渍纸贴面混凝土模板(HDO板)具有良好的耐水、耐磨、耐腐蚀和板面平滑、易于脱模等优点,在建筑上可提高混凝土施工质量与工效,已越来越广泛地被大型施工单位所采用。因此浸渍用树脂的性能与成本越来越受关注,我厂原HDO板用的浸渍树脂有:三聚氰胺甲醛树脂MF-53及酚醛树脂PF-56,但目前因三聚氰胺树脂(MF-53)属高档产品,成本太高,且制胶工艺较复杂,质量合格率低,以及胶膜纸不易贮存;而酚醛树脂(PF-56)由于游离酚高达5.5%以上,毒性较大,且水溶性较差,给生产带来诸多不便。在此种情况下,笔者根据以往的经验,借鉴原先使用胶种的一些特点,而研制的一种新型树脂。

2 新型树脂制造工艺

综合考虑成本、现有设备及实际工艺技术能力等具体条件,确定选用酚醛树脂进行研究。

2.1 甲醛:苯酚摩尔比的确定

根据经验,当甲醛:苯酚的摩尔比小于1.5:1时,则游离酚偏高,成本也高。若摩尔比大于2.0:1

则反应一般较快,粘度增长也较快,聚合时间偏短,用此树脂浸的纸胶层较脆,给生产造成一定困难。因此甲醛与苯酚的摩尔比选在1.5:1~2.0:1之间。

2.2 碱量的确定

在酚醛树脂反应过程中,碱起到催化剂的作用,而且碱又会对树脂的应用环境产生影响。因此对碱量的确定,要考虑到所生产的树脂必须是水溶性的,又不能使反应太快,且使用时胶层不应出现龟裂。因此,确定碱量为总量的8%~12%。

2.3 生产工艺

为方便操作,苯酚、烧碱、添加剂等一次投料;为了稳定反应速度,便于控制产品质量,甲醛分二次投料。

2.4 终点指标要求

因为树脂用于浸渍,其粘度必须较低,根据我厂浸渍胶的经验,粘度用涂-4杯测定,控制在19~23 s/20℃。

2.5 添加剂的选择及添加量

单纯的酚醛树脂不加任何添加剂,其浸渍纸压出的HDO板表面易龟裂,因此需添加适当的添加剂,试验时发现原PF-56酚醛浸渍树脂用的添加剂水溶性差,经过选择比较,更换添加剂。现使用的添加剂效果理想,其加入量视成本及使用要求而定,一般为

总量的 4.5%。

经过试验摸索,最后确定的原材料配比如下:
甲醛与苯酚的摩尔比为 1.75:1,甲醛第一次投料量为总甲醛量的 80%,液碱(浓度 30%)量为苯酚量的 30%,添加剂的量为总量的 4.5%。

具体生产工艺:向反应釜加入苯酚、液碱,一次甲醛及添加剂,用 30~45 min 时间升温至 90℃~95℃,保温 30~45 min,然后冷却至 80℃以下,加入二次甲醛,再升温至 86℃~90℃,保温 20 min 后测粘度,当粘度达 19~23 s/(20℃,涂-4 杯)时,冷却放料。

树脂指标	粘度(s/20℃,涂-4 杯)	19~23
	固体含量(%)	54~58
	游离酚(%)	2.5~3.2
	游离醛(%)	<0.1
	碱量(%)	2.2~2.8
	聚合时间(s)	50~60
	贮存期(天/20℃)	>20

3 新型浸渍树脂应用性比较

3.1 新型树脂浸的胶膜纸的指标

浸胶量(%)	120~160
挥发分(%)	5.5~10.0

在相对湿度为 55%~65%,温度为 10℃~30℃的条件下,胶膜纸贮存期超过 3 个月。

3.2 新型树脂浸的胶膜纸按我厂混凝土模板热压工艺,即热压温度 135℃~145℃,热压压力 1.0~1.2

表 1 新型树脂压制的 HDO 板物理力学性能指标
Tab. 1 Physical and mechanical properties of concrete formwork panel overlaid with paper impregnated with the new resin

检测项目	ZB B 70006-88	测定结果
胶合强度(N/mm ²)	≥0.8	1.54
含水率(%)	≤14	7.5
静曲强度(N/mm ²)	≥30	45.5
弹性模量(N/mm ²)	≥4.0×10 ³	6.8×10 ³

(上接第 37 页)

处理,木材内的残余应力也很小。特别是干燥后的木材再经一段时间的自然稳定后,应力变形可趋于零。

6 初步结论

四种干燥方法中,汽蒸处理后再干燥的方法结果最好,提高了木材的尺寸稳定性,优于其它三种干燥法。试材表面在检验前油漆,经过一周的完全干燥再检验,汽蒸干燥的试材的尺寸稳定性更优。汽蒸处理

MPa,热压时间 18 min 压制的板的各项指标见表 1。
3.3 新型树脂及与另外两种树脂压制的 HDO 板表面性能指标见表 2。

表 2 三种树脂压制的 HDO 板表面性能指标
Tab. 2 Surface quality of concrete formwork panel overlaid with papers impregnated with 3 different kinds of resin

检测项目	GB/T 15102-94	新型树脂	PF-56	MF-53
磨耗值(mg/100r)	≤80	30	33	34.3
耐磨	转 350r 后应无露底现象	无	无	无
耐干热	无龟裂、无鼓泡	无	无	无
耐水蒸气	不允许有龟裂、变色和鼓泡	无鼓泡、龟裂、有些微变色	无	无突起、龟裂、有些微变色
耐龟裂	0~1 级	0 级	0 级	0 级

3.4 新型浸渍树脂与另外两种浸渍树脂综合性能比较见表 3。

表 3 3 种浸渍树脂综合性能对比
Tab. 3 Technical and economic comparison among the 3 kinds of resin

比较项目	新型树脂	FP-56	MF-53
原材料成本(元/t)	3 700	3 690	8 740
游离酚(%)	2.5~3.2	>5.5	—
游离醛(%)	<0.1	<0.1	0.3~0.8
水溶性	完全溶于水	微溶于水	易溶于水
贮存期(d/20℃)	>20	>20	10~15
胶膜纸贮存期(d/RH55%~65%, T10℃~30℃)	>90	>90	30~45

4 结论

- 4.1 新型浸渍树脂的原材料成本较低,每吨约 3 700 元。
4.2 毒性较低,游离酚为 2.5%~3.2%,游离醛<0.1%。
4.3 水溶性好,管道、设备等可用水冲洗干净。
4.4 用新型树脂浸的胶膜纸压出的 HDO 板表面性能及物理力学性能较好,能满足使用要求。

后干燥的木材制成的木地板,在自然的环境中使用,其尺寸稳定性大大提高。

7 参考文献

1 南京林产工业学院主编.木材干燥.中国林业出版社,1981 年
2 福建省中心检验所检验报告.(85)闽检环字第 006 号
3 马世春.几种阔叶材的常压过热蒸汽干燥.林产工业,1985,12(1): 3~6