



模具磨料用酚醛树脂

内部培训资料

濮阳市恩赢高分子材料有限公司
2023年4月3日 8:30-9:30

2 酚醛树脂

什么是酚醛树脂?

酚醛树脂是一类由酚类化合物与醛类化合物缩聚而成。其中以苯酚与甲醛缩聚而得的酚醛树脂最为重要。

酚醛树脂和环氧树脂、不饱和树脂合称三大热固性树脂，应用广泛，产量大。



酚醛树脂的性能

1. 卓越的黏附性 (大量羟基基团、醚键、黏附)
2. 优良的耐热性 (芳香环结构、高交联密度)
3. 良好的阻燃性
4. 独特的化学稳定性 (热解高残炭特性、隔热)
5. 工业酚醛树脂
 - 模塑料 (电木粉)、层压塑料
 - 树脂清漆
 - 高固树脂
 - 摩擦和密封材料
 - 原料磨具、树脂砂轮
 - 耐火材料
 - 漂白固定材料
 - 高性能黏结剂
 - 轮胎橡胶剂
 - 树脂内衬复合材料
 - 航天行业-耐腐蚀材料
 - 电子封装材料

常规酚醛树脂



热塑性酚醛树脂

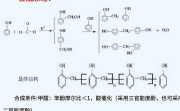
生产热塑性酚醛树脂常用硫酸、磷酸、草酸作催化剂使苯酚 $\text{pH} < 3$ 。

反应介质的 $\text{pH} < 7$ 时，生成的羟甲基酚不稳定，易缩聚成热固树脂。

如：反应介质在一个中性点，即 $\text{pH} = 3.0 \sim 3.1$ 时，酸、碱不反应。

现在国内有两种合成方式：

1. 苯酚和甲醛按一定比例混合后，升温至 55°C ，分批加入氧化剂 (如 H_2O_2)，最后升温至 100°C ，滴调回流温度至完全反应完毕。
2. 采用滴加甲醛的方式，滴加形式分为两种：
 - ① 在 $85^\circ\text{C} \sim 95^\circ\text{C}$ 进行滴加；
 - ② 在 100°C 恒温滴加状态下进行滴加。



热固性酚醛树脂

碱性酚醛树脂的合成

碱性酚醛树脂以苯酚和甲醛为原料，以 NaOH 、 Ba(OH)_2 、 $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ 为催化剂。

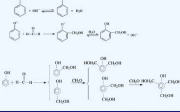
控制 pH 值 > 7 ，形成过碱。

苯酚：甲醛 = 1 : 1.6-3 (物质的量)

为防止产生凝胶而造成事故，应经常取样分析，测定试样的固化时间，根据固化时间前及后终点，产品应处于平衡混合物状态。

苯酚的中控检测方法：水溶性、凝胶时间

碱性酚醛树脂常温下呈橙色的液体，能溶于乙醇中由于含有过量的羟甲基，常温下会慢慢固化而变为固态的体凝胶状物，因此不需要固化剂。



碱性催化剂

碱性催化剂

NaOH ：用量 $< 2\%$ ，催化效果好，最常用，制造水溶性树脂。

缺点：树脂的电性能较差。

原因：反应结束后需用酸中和，结果生成盐。

用途：耐火材料、胶合板与木材用黏结剂。

$\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ ：用量：0.5-3%；浓度：20-25%，制固氮树脂。

特点：催化性温和，所得树脂的电性能较好。

原因：氨水可在树脂脱水过程中挥发。

用途：用于漆类用黏结剂、树脂漆类用黏结剂。

Ba(OH)_2 ：用量一般为 $(1.1-3.0\%)$ ，用于制造酚醛树脂。

特点：所得树脂的电性能较好。

反应结束后，需通过过滤。

用途：树脂粘度小，固化速度快，溶于低烷基醇。