

# 橡胶制品的防霉工艺研究

吴利英

(西北电子设备研究所, 陕西 西安 710065)

**摘要:** 分别采用添加和浸涂防霉剂 2 种防霉工艺技术研究了五氯酚、水杨酰苯胺和对硝基苯酚 3 种防霉剂对密封圈防霉效果的影响。结果表明, 防霉剂宜在混炼胶返炼时加入, 适宜的用量为 2 份(以混炼胶为 100 份计); 采用浸涂防霉剂的方法操作简便, 对胶料性能无影响。

**关键词:** 橡胶制品; 防霉工艺; 防霉剂

**中图分类号:** T Q336 **文献标识码:** B **文章编号:** 1000-890X(2001)02-0107-02

为了提高在沿海湿热环境条件下作业的电子设备的可靠性和环境适应能力, 需对电子设备中的电缆护套和密封垫圈等橡胶制品进行防霉处理, 否则会由于霉菌及其分泌物的侵蚀而引起生物降解, 导致橡胶分子结构中的碳链发生断裂, 物理性能受到损坏, 甚至产生更大的危害。如电缆、电线受到霉菌侵蚀产生微孔, 在潮湿条件下更易使电子设备短路和断路, 从而影响正常工作。

一般来说, 橡胶不容易发霉, 即使发霉, 也很轻微, 但橡胶中的添加剂, 特别是增塑剂以及填料常常成为霉菌滋生的营养物, 使微生物得以寄生和繁殖。

橡胶防霉处理的技术途径有: 不采用容易导致霉变的助剂、添加防霉剂和浸涂防霉剂。防霉剂的作用机理在于破坏微生物的细胞构造或霉的活性, 从而抑制霉菌的生长和繁殖。橡胶中的防霉剂应具有较高的热稳定性、良好的耐候性、低挥发性和与材料较好的相容性等特点。常用的橡胶防霉剂有五氯酚、水杨酰苯胺、对硝基苯酚、磷酸乙基汞、五氯酚苯汞和五氯酚锌等。

我们分别采用添加和浸涂防霉剂 2 种防霉工艺技术研究了五氯酚、水杨酰苯胺和对硝基苯酚 3 种防霉剂对密封圈防霉效果的影响, 具

体情况如下。

## 1 实验

### 1.1 主要原材料

橡胶密封圈, 自制; 防霉剂五氯酚、水杨酰苯胺和对硝基苯酚均为市售。

### 1.2 试样制备

分别采用添加和浸涂防霉剂的防霉工艺技术进行试样制备。

(1) 将防霉剂配成质量分数为 0.03 的丙酮溶液, 对试样进行浸涂处理, 处理时间为 8~10 min。

(2) 在混炼胶返炼时加入 2~3 份防霉剂(混炼胶为 100 份), 然后压制成规格为 20 mm × 100 mm 的试样。

### 1.3 性能测试

防霉试验设备采用 MJ901 霉菌试验箱, 试验条件及评级标准执行 HB 5830.13—86。混炼胶的性能测试标准执行 HG 6-407—79。

## 2 结果与讨论

### 2.1 防霉效果

几种防霉剂的防霉试验结果见表 1。

从表 1 可以看出, 未处理橡胶试样的长霉现象很严重, 而使用防霉剂均能有效抑制霉菌的生长与繁殖, 密封圈达到了防霉设计要求。

### 2.2 防霉剂对材料性能的影响

用防霉剂溶液对制品表面进行浸涂的时间

表 1 几种防霉剂的防霉试验结果

防霉工艺	制品外观	长霉等级
未处理	长霉面积大于 70%	4
添加防霉剂*		
五氯酚	未长霉	0
水杨酰苯胺	未长霉, 但有吸出物及亮点, 变软起泡	0
对硝基苯酚	未长霉, 但表面起皱、鼓包	0
浸涂防霉剂		
五氯酚	未长霉	0
水杨酰苯胺	未长霉	0
对硝基苯酚	未长霉	0

注: \* 防霉剂用量为 2 份。

很短, 制品性能基本不受影响。而在橡胶中加入防霉剂, 虽然防霉效果较好, 但防霉剂也作为胶料的组分保留在了材料中, 会对材料性能产生影响。防霉剂对胶料性能的影响见表 2。

从表 2 可以看出, 混炼胶中加入防霉剂, 当防霉剂用量为 2 份时, 还可起到一定的补强作用, 胶料的拉伸强度和扯断伸长率增大, 而且也使胶料的扯断永久变形和硬度有所增大; 当防霉剂用量为 3 份时, 胶料的扯断永久变形和硬度大幅度增大, 超出了标准要求, 使胶料的性能

表 2 防霉剂对胶料性能的影响

胶 料	拉伸强度/MPa	扯断伸长率/%	扯断永久变形/%	邵尔 A 型硬度/度
混炼胶指标	≥ 19.61	≥ 500	≤ 32	55±5
混炼胶的实测值	21.43	590	20.9	53
防霉剂用量为 2 份				
五氯酚	23.10	606	26.0	53
水杨酰苯胺	23.75	633	30.5	54
对硝基苯酚	23.15	622	29.4	54
防霉剂用量为 3 份				
五氯酚	20.83	601	33.2	61
水杨酰苯胺	21.85	578	32.3	55
对硝基苯酚	22.85	550	41.2	62

降低, 因此防霉剂的适宜用量为 2 份。

### 3 结论

(1) 防霉剂宜在混炼胶返炼时加入, 适宜的用量为 2 份。

(2) 用防霉剂溶液对橡胶制品进行浸涂处理的方法操作简便, 对胶料性能无影响。在防霉处理过程中要求不接触溶剂, 表面不受摩擦、避免风吹、日晒和雨淋。

收稿日期: 2000-08-05

### 欢迎订购《国内外橡胶制品配方手册》

应广大橡胶加工企业及有关技术人员的要求, 全国橡胶工业信息总站积多次编辑出版国内外橡胶配方手册之经验, 组织有关技术人员及专家收集整理了国内外生产实用配方近 8 000 例, 汇编了一套《国内外橡胶制品配方手册》。本书包括国内及日本、英国、德国、法国、意大利、美国等发达国家近几年的最新轮胎(子午线轮胎、绿色轮胎、斜交轮胎、摩托车轮胎、自行车轮胎、手推车轮胎及翻新轮胎等)、胶管、胶带、胶鞋、电线电缆、汽车用橡胶配件、密封制品、生活用橡胶制品、办公设备密封制品、胶布及建筑材料、其它工业用橡胶制品和橡塑制品生产的实用配方。为突出实用性, 本书着力选取那些在生产中已获得实际应用效果的配方, 或经试验已被证明用于橡胶制品具有优良性能的配方, 有很高的实用和参考价值, 是技术人员的必备工具书, 也是业内收藏之必需。全书分为国内分册和国外分册, 精装 16 开, 美观大方,

内容丰富, 定价 300 元/套(含邮费)。现已出版, 欢迎广大业内人士踊跃订购! 订购办法:

1. 单位及个人均可订购, 份数不限, 凡一次订购 5 套以上的用户按每套书基价优惠 10%, 订款一次付清。

2. 欢迎来人来函或电子邮件订购, 信件请填写详细地址、收件单位部门及收件人, 字迹务必工整、清晰, 以免邮递失误。印数有限, 欲购从速!

3. 银行汇款请汇至北京橡胶工业研究设计院科研部, 开户行: 北京工商银行海淀支行永定路分理处, 帐号: 033009-53(配方手册); 邮局汇款请汇至全国橡胶工业信息总站, 详细地址: 北京西郊半壁店北京橡胶工业研究设计院内, 邮政编码: 100039。

联系人: 赏琦 杨静

电话: (010)68164371, 68182211-2150

传真: (010)68164371

E-mail: rubber@crminet.net.cn