

# 橡胶寿命试验标准，塑料抗uv老化测试标准

|      |                         |
|------|-------------------------|
| 产品名称 | 橡胶寿命试验标准，塑料抗uv老化测试标准    |
| 公司名称 | 无锡万博检测科技有限公司            |
| 价格   | 100.00/件                |
| 规格参数 |                         |
| 公司地址 | 无锡市经开区太湖湾信息技术产业园16楼     |
| 联系电话 | 13083509927 18115771803 |

## 产品详情

橡胶寿命试验标准，塑料抗uv老化测试标准

### 扩散限制氧化模型

扩散限制氧化模型是通过一系列试验确定橡胶中氧气的浓度与橡胶模量的关系，再通过测定橡胶中氧气的浓度预测橡胶的寿命。橡胶密封材料在使用过程中受到压缩载荷和氧化的联合作用，随着时间的延长，与空气接触部位橡胶内部的氧气浓度比密封部位高，这种橡胶的老化是典型的扩散限制氧化。但采用扩散限制氧化模型预测时，需要通过复杂的公式推导及有限元分析，同时需要有超敏感的测试设备。因此，在日常的检验中，操作性比较差。

J.Wise等[22]曾利用FICK准则来模拟扩散，BAS定律来描述氧化动力学模型，推导出扩散限制氧化橡胶的耗氧量及模量计算模型。圣地亚科学家为评估用EPDM密封材料的寿命，采用不同温度下压缩应力松弛试验和扩散限制氧化(DLO)的方法，对EPDM密封材料的密封性能进行了详细研究，并预测其寿命，开发出超敏感性的氧气消耗速度测量技术[23]。

### 计算机仿真模拟模型

#### 1蒙特卡罗仿真模型

陈玉波等[24]应用蒙特卡罗仿真模型对某气路系统的橡胶密封件寿命进行了评估，该寿命评估模型避免了传统动力学模型的不足。其基本过程如下：

- (1)确定蒙特卡罗仿真的t值及步长，按蒙特卡罗抽样理论分别对各随机变量产生正态分布的随机数，计算每一个t值；
- (2)代入Arrhenius经验公式中求出K(老化速率常数)值，进而求得 值(老化残余变形积累分数)，完成一次抽样计算；
- (3)对取定的t值进行大量的循环抽样计算，得到多个 值，求出 的均值；

(4)对求得的  $\mu$  值进行总体分布检验，获得  $\mu$  的概率分布函数；

(5)分析  $\mu$  的均值随时间的变化关系是否符合实际；

(6)在程序中设置一个循环，当  $\mu$  的均值大于临界值时跳出，此时的时间 $t$ 即为该置信度下的可靠寿命。

韩建立等[25]应用LR016老化试验箱和计算机蒙特卡罗仿真模拟的方法，开展了F108氟橡胶密封件的老化试验，指出利用蒙特卡罗方法不仅可以节省试验材料和时间，而且可方便地求出橡胶密封件的可靠贮存寿命。

## 2人工神经网络模型

等[26]把人工神经网络模型应用在了丁基硫化胶的老化性能预测研究中，以胶料的硫化条件、老化温度及时间为输入参数，以老化前后的扯断强度比、扯断伸长率比和定伸强度为输出参数，采用了多层向前的BP神经网络系统，从而建立起了橡胶老化的预测模型。结果表明，以温度、时间为输入参数的模型作出的预测结果与实验结果吻合。曹翠微等[27]运用神经网络方法，建立了预测橡胶老化性能的计算模型，运用该模型计算了“O”型橡胶密封圈在不同时间下的老化性能，并与实验结果进行了比较，结果表明，该模型精度较高，在固体火箭发动机研究方面具有较好的工程应用价值。

## 本构模型

橡胶材料的应力应变关系具有粘弹性特征，使得材料或结构在受力过程中发生蠕变或应力松弛现象。构造粘弹材料的本构模型，一种常用的方法是基于内变量理论，借助于连续介质热力学和流变模型来确定材料的本构模型；另外一种方法是从连续介质力学的唯象理论的基本原理出发,经过简化而得到本构模型[28]。该模型已推广到老化交联聚合物材料，建立了相应的变形动力学方程。

### 1基于统计热力学描述方法

基于统计热力学描述方法的本构模型，是依据材料本身的分子结构及运动特点，以分子运动学为理论基础，研究材料变形的微观机理与宏观力学性能之间关系的一类模型[12]。

周建平[29]脱离了有限元理论的束缚，从不可逆热力学和变形动力学理论出发，推导出橡胶材料的应力松弛模量—时间方程，得到了老化对粘弹性应力应变关系影响的定性结果和材料的松弛模量。在推导过程中，做了两个假设：(1)橡胶分子应力松弛时仍然服从Boltzmann分布(橡胶化学老化与松弛进行缓慢，与热力学平衡偏差不大，可视作准平衡态)；(2)橡胶松弛老化时分为物理缠结和化学交联链两种类型的分子运动形式。

### 2基于连续介质力学的唯象理论描述方法

基于连续介质力学的唯象理论描述方法的本构模型，是不涉及分子的结构及运动机理，只专注于分子运动产生的宏观现象并对现象作出解释与预测的一类模型[12]。

熊传溪[30]从橡胶以化学松弛为主的老化机理及化学流变学的观点出发，引入了相对化学应力松弛常数因子，对Maxwell模型进行修正后，推导得出可应用于橡胶材料老化研究的Maxwell修正模型。并运用该模型对NR、NBR的压缩应力松弛数据进行了拟合，得到的参数值所代表的物理意义与该橡胶的实际老化机理相吻合，且预测结果也获得了较好的一致性。高勋朝[31]用3阶Yeoh模型来描述填充橡胶的本构关系，并取Yeoh模型的系数为性能指标，用响应函数法建立了橡胶材料性能指标随时间、温度变化的二次不多项式模型，确定了响应函数模型的参数，终得到了考虑热老化影响的Yeoh模型，定量描述了材料热老化性能的变质规律。

## 结语

虽然与自然老化试验相比，加速老化试验可以快速便捷地预测和评估橡胶材料的使用寿命或贮存期。但是，加速老化与真实环境下所得值相比还是有比较大的出入，其原因在于加速老化与真实环境下的老化机理不尽相同，且在真实环境条件下，影响橡胶老化的因素是随机的或综合影响，加速老化试验很难模拟真实环境下的自然老化。因此，通过加速老化试验建立老化模型应结合实际使用环境，选择加速老化试验方法和老化模型才能提高寿命预测的可信度。

随着人们对橡胶材料老化研究的深入进行及现代测试技术的不断发展，并结合计算机技术发展成果，有关橡胶材料加速老化寿命评估的新方法必定会不断出现。利用计算机技术整理和分析已有的大量试验数据，得到一些普遍的老化规律和参数组合，用于预测橡胶材料的寿命，可以达到减少试验工作量，预测结果的目的。以分子结构和老化机理为输入参数、可节省大量原材料及时间的“计算机老化箱”及其寿命评估技术应当是未来加速老化与寿命评估研究的一个前途的发展方向。