

橡胶的配方

The background features a light blue gradient with several large, stylized swirls in green, purple, and light blue. Interspersed among these swirls are numerous small, yellow, starburst-like shapes, creating a vibrant and dynamic visual effect.



主要内容

- 橡胶配方简介
- 物理性能与配方设计
- 特殊性能与配方设计
- 加工性能与配方设计
- 成本与配方设计

1 橡胶配方简介

- 橡胶配方的组成

- 胶料的名称和代号、胶料的用途、各种配合剂的用量、生胶含量、密度及胶料的物理性能等。

- 表示方法

- 相对质量分数、质量百分数、体积百分数、生产配方。

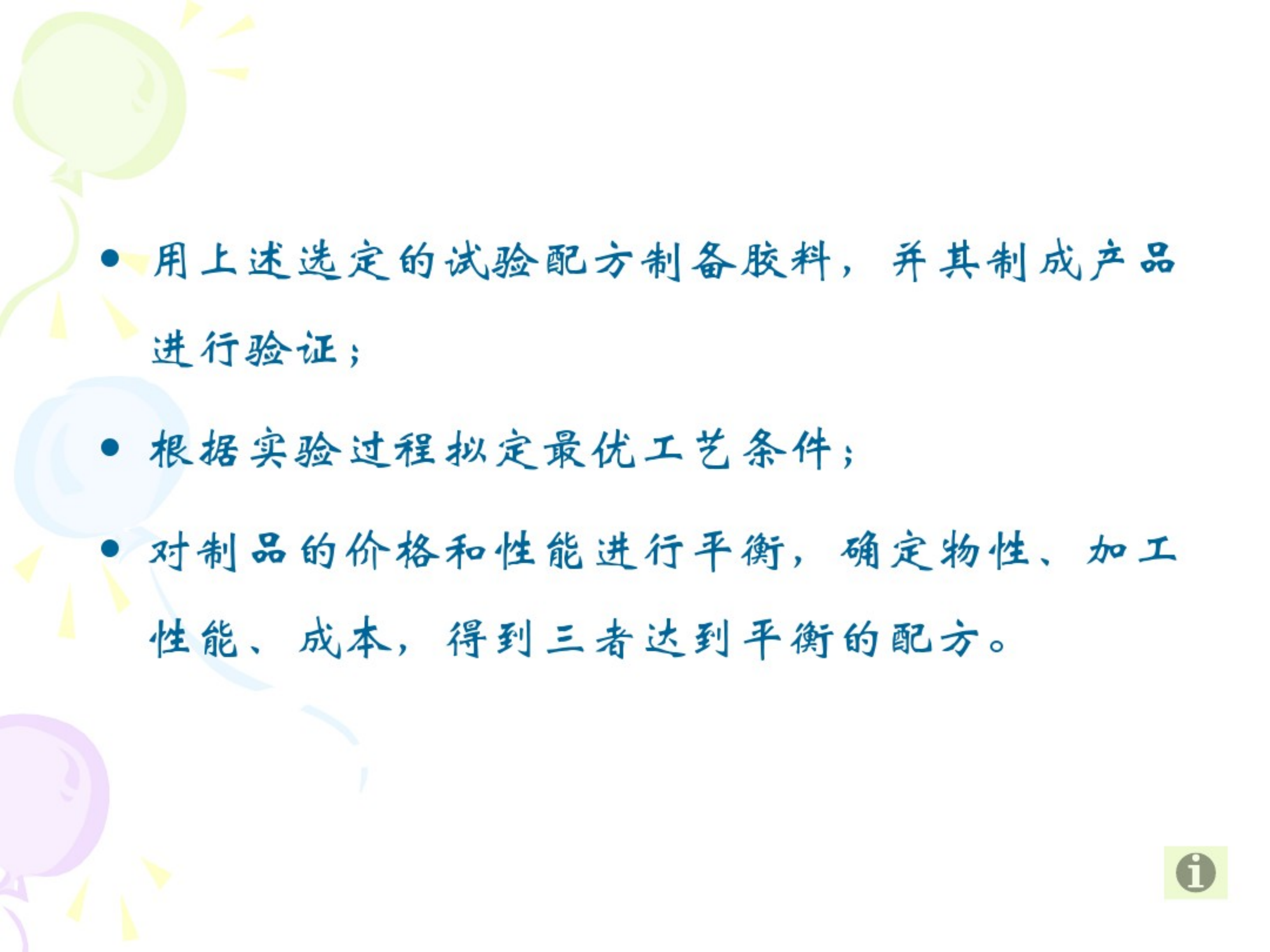
- 设计程序

表1 胶料配方

配合剂名称	质量份	质量分数 /%	体积分数 /%	生产配方 /kg
烟片胶	100.00	63.49	77.26	20.00
硫黄	2.75	1.74	0.99	0.55
促进剂M	0.75	0.48	0.38	0.15
氧化锌	5.00	3.17	0.65	1.00
硬脂酸	3.00	1.91	2.21	0.61
防老剂D	1.00	0.63	0.61	0.20
炭黑	45.00	28.58	17.90	9.00
合计	157.50	100.00	100.00	31.50

设计程序

- 通过调查，确切了解制品的具体使用条件；
- 根据使用条件，确定合适的胶种，选定硫化体系、增塑剂、补强填充剂、防老剂等，制定出基本试验配方；
- 确定能反映产品性能的试验方法，通过实验室试验，筛选出理想的配方；

- 
- 用上述选定的试验配方制备胶料，并其制成产品进行验证；
 - 根据实验过程拟定最优工艺条件；
 - 对制品的价格和性能进行平衡，确定物性、加工性能、成本，得到三者达到平衡的配方。

2 物理性能与配方设计

- 拉伸强度

定伸应力

- 伸长率及永久变形

回弹性

- 硬度

压缩永久变形

- 撕裂强度

耐磨耗性

- 耐曲挠性

耐疲劳性

- 剥离强度



拉伸强度

- 拉伸强度，又称扯断强度、抗张强度，是指试片受拉伸作用至断裂时单位面积上所承受的最大拉伸应力。
- 拉伸强度是橡胶产品质量的主要指标。
- 纯胶配方
- 补强填充剂（炭黑、白炭黑、碳酸钙等）
- 硫化体系
- 软化剂

定伸应力

- 定伸应力又称定伸强度、定伸强力，是指试样被拉伸至一定长度时所受的力与试样在拉伸前的截面积之比。
- 橡胶工业中常测定伸长为100%、300%和500%时的定伸应力。
- 高定伸应力的制品
- 低定伸应力的制品

伸长率及永久变形

- 伸长的长度与试片原长度的百分比叫作伸长率。试片拉断时的伸长率叫作断裂伸长率，简称伸长率。
- 永久变形是指胶料受应力作用而变形，解除应力经放置一段时间后，不能全部恢复到原来形状而残留的变形。试片扯断后的永久变形，称为扯断永久变形，简称永久变形。

回弹性

- 回弹性又称冲击弹性，是指橡胶受冲击之后恢复原状的能力。
- 试验时使一定高度的重物自由落到橡胶试样表面上，用重物回弹的高度来评价。
- 回弹性优异的硫化胶
 - 硫化剂和促进剂用量多一些
 - 填充剂用量少一些

硬度

- 橡胶硬度是指橡胶抵抗外力压入的能力。橡胶的硬度通常用邵氏硬度计测定。
- 硫化胶的硬度分布范围10~100度。
- 高硬度硫化胶
- 低硬度硫化胶

压缩永久变形

- 橡胶受压缩产生的永久形变。
- 所受力的大小与液体相同，特别适合制作缓冲制品。
- 硫化程度
- 填充剂类型和形状
- 交联剂类型

撕裂强度

- 撕裂强度是指试片撕裂时所需的最大力，表示了材料的抗撕裂性。
- 天然橡胶 > 氯丁橡胶 > 丁苯橡胶 > 丁腈橡胶
- 补强填充剂
- 促进剂

耐磨耗性

- 摩擦系数、磨耗外力
- 胶种的选择
- 补强增强剂

耐曲挠性

- 橡胶在往复曲挠过程中，由于化学和机械的作用，在弯曲部分所产生的表面裂口称为曲挠龟裂。
- 抗曲挠龟裂能力
 - 丁基橡胶 > 氯丁橡胶 > 丁苯橡胶 > 丁腈橡胶 > 天然橡胶
- 抵抗龟裂增长的能力
 - 丁基橡胶 > 氯丁橡胶 > 天然橡胶 > 丁苯橡胶 > 丁腈橡胶

耐疲劳性

- 橡胶承受交变循环应力或应变时所引起的局部结构变化和内部缺陷的发展过程，称为橡胶的疲劳。
- 橡胶疲劳的实质是受力和热的作用时橡胶产生老化的现象，包括屈挠疲劳和老化疲劳。

剥离强度

- 剥离强度是衡量粘着程度的一种指标，是指橡胶涂层或橡胶层在外力作用下，从其它材料或橡胶上剥离时的剥离力与剥离层剥离宽度之比。



3 特殊性能与配方设计

- 耐热性
- 耐寒性
- 耐油性
- 耐化学药品性
- 电绝缘性
- 耐燃性

耐热性

- 耐热橡胶是指在高温条件下使用时，能在较长时间保持正常的物理机械性能。
- 本质原因：橡胶在高温下能够抵抗氧、臭氧、高能辐射以及机械疲劳等因素的作用，致使橡胶分子结构不发生显著变化和损坏的结果。
- 表现：较高的粘流温度、较高的热分解稳定性和良好的化学稳定性等。

耐热性影响因素

- 粘流温度：橡胶分子结构的极性和分子链的刚性。
- 热分解温度：橡胶分子结构的化学键性质，化学键能越高耐热性越好。
- 化学稳定性：与分子结构密切相关，低饱和度的橡胶具有优良的耐热性。

耐寒性

- 橡胶在低温下会发生硬化而丧失高弹性，这种现象是由于橡胶的玻璃化和结晶引起的。
- 橡胶的耐寒性与橡胶品种有关，各种配合剂对橡胶耐寒性有一定影响。加入软化剂或增塑剂以及橡胶并用可以提高橡胶的耐寒性。

耐油性

- 橡胶的耐油性是指广义的耐油性，也包含各种溶剂在内。
- 耐油性的实质是橡胶耐油或有机溶剂的溶胀作用。
- 耐油性取决于橡胶和溶剂的化学性质。
- 相似相溶原理

耐化学药品性

- 橡胶的耐化学药品性是指橡胶对各种化学药品的抵抗性。
- 化学药品与橡胶反应的结果是使橡胶分子产生加成、取代、裂解等一系列变化，导致橡胶失去高弹性。

电绝缘性

- 橡胶具有很高的电阻率，是较好的绝缘材料。
- 橡胶的电绝缘性取决于分子的结构，橡胶大分子的极性取代基是影响电性能的重要因素。极性越大，极化程度越高，电阻率越小，绝缘性越差。反之，大分子结构中不含有极性取代基时，极化程度较小，有较高的电阻率，绝缘性能好。

耐燃性

- 评价标准
 - 非着火性
 - 自熄性
 - 低燃烧速度
 - 非低落性
 - 低发烟性
 - 低毒性
- 选用难燃性好的橡胶，加入无机填充剂，加入阻燃剂。



4 加工性能与配方设计

- 塑炼
- 混炼
- 压延
- 压出
- 焦烧
- 硫化

5 成本与配方设计

- 降低成本的方法

- 生胶的选用
- 再生胶的选用
- 增加补强剂和操作油的用量
- 使用便宜的非补强填充剂

- 成本的计算