

电缆料配方设计

1. 配方设计：根据制品的性能要求，合理地选用原材料，制订各种原材料用量配比表，这个过程叫配方设计。

2. 配方设计的意义：

是橡胶制品生产过程中的重要技术依据。

对产品质量有决定性的影响。

对产品的经济成本也有决定性的影响。

3. 橡胶配方：就是表示能满足制品规定使用性能及加工性能要求的胶料中，各种原材料的种类和用量的搭配方案。

生产中所用配方应该包括：胶料的名称及代号、胶料的用途、各种配合剂的用量、生胶含量、密度以及胶料的物性。

4. 橡胶配方设计：根据产品的性能要求及工艺条件，合理选用原材料，确定各组成成分的比例关系，决定着产质量、成本和加工性能，是橡胶制品生产过程的关键环节。

5. 设计原则

使产品性能满足使用的要求或给定的指标。

在保证满足使用性能或给定的指标情况下，尽量节约原材料和

降低成本，或者在不提高成本情况下提高质量。

使胶料适合于混炼、压延、压出、硫化等工艺操作，以及有利于提高设备生产效率。

要考虑产品各部位不同橡胶的整体配合，使各部件胶料在硫化速度上和硫化性能上达到协调。

保证质量前提下，尽可能简化配方。

最终使橡胶的性能、成本和工艺可行性三方面取得综合平衡。

6. 制定基本配方和性能试验项目

1) 基本配方步骤：

确定生胶的品种和用量。 根据主要性能指标确定主体胶料品种， 用量与含胶率有关。

确定硫化体系。根据生胶的类型和品种， 硫化工艺及产品性能要求来确定。

确定补强剂品种和用量。根据胶料性能、比重及成本确定。

确定软化剂品种和用量。 根据生胶及填料种类， 胶料性能及加工条件确定。

确定防老剂品种和用量。根据产品使用环境的条件来确定。

确定其它专用配合剂的品种和用量。（如着色剂，发泡剂等）

2)性能测试项目：

扯断强度，定伸强度，扯断伸长率，永久变形，硬度，回弹性，抗撕裂强度，热老化性能等。

加工性能：可塑度，焦烧性，硫化特性等。

其它如：生热性，疲劳性，耐寒、耐热性，耐臭氧老化性等。

7. 生产配方包括：配方组份和用量，胶料性能指标，塑炼、混炼条件，硫化条件等整套资料。

8. 配方的表示方法：

以质量份数来表示的配方（基本配方）以生胶的质量为 100 份，其它配合剂用量相应地以质量份数来表示。

以质量百分数来表示的配方（质量百分比配方）以胶料总质量为 100，生胶及各种配合剂用量均以质量百分数来表示。

以体积百分数来表示的配方（体积百分比配方）以胶料的总体积为 100，生胶及各种配合剂的含量均以体积百分数来表示。

质量配方（生产配方、实用配方）取胶料的总质量等于炼胶机的容量，生胶及配合剂的含量分别以 Kg 来表示

9. 橡胶的特征

高弹性：在外力作用下具有较大的弹性形变，最高可达 1000%，除去外力后变形很快恢复；

柔软性好、硬度低；

具有高分子材料的共性：粘弹性、绝缘性、环境老化性、密度小。

10. 天然橡胶的组成与结构

(1) 天然橡胶的组成

主要成分：橡胶烃

非橡胶成分：5~8%，如蛋白质、丙酮抽出物、灰分、水分等

(2) 天然橡胶的结构

主要成分橡胶烃是 顺式 -1,4- 聚异戊二烯的线性高聚物

顺式 -n 为 5000~10000，相对分子量在 3 万~3000 万之间，常温下是无定形高弹性物质。

反式 -1,4- 聚异戊二烯也称杜仲胶，分子链有序，易结晶，通常温度下为硬质固体。

11. 天然橡胶的性能和应用

● 弹性佳，在通用橡胶里仅次于顺丁橡胶；

原因：NR 分子主链上与双键相邻的 键容易旋转，分子柔性好，在常温处于无定形状态；

分子链上侧甲基体积小，数目少，位阻效应小；

非极性分子，分子间相互作用小，对分子链内旋转约束和阻碍小。

● 强度较高

原因： 在外力作用下拉伸结晶；

纯 NR 硫化胶拉伸强度可达 17~25 MPa ，用炭黑增强可达 25~35 MPa ；

12.天然橡胶的性能和应用

良好的耐屈挠疲劳性能， 滞后损失小， 良好的气密性、 防水性、 电绝缘性和隔热性；

加工性能好， 容易进行塑炼、 混炼、 压延、 压出等；

缺点：耐油性、耐老化性（臭氧、热氧）差

具有最好的综合力学性能和加工性能， 广泛应用于轮胎、 胶管、 胶带等各种工业橡胶制品，是用途最广的橡胶品种。

13. 丁苯橡胶（ styrene butadiene rubber, SBR ）

丁二烯和苯乙烯（St）的共聚物，是最早工业化的合成橡胶；

2005 年，SBR 约占合成橡胶总产量的 37.4%，是产量和消耗量最大的合成橡胶胶种。

聚合方法：乳液聚合（自由基）、溶液聚合（阴离子）

14. 丁苯橡胶的结构、性能与应用

宏观结构：单体比例、平均分子量、分子量分布、分子结构的线性和非线性、凝胶的含量等；

微观结构：顺式、反式 - 1,4、1,2-结构的比例以及 苯乙烯和丁二烯单元的分布

等

性能：

随着 St 含量增加， T_g 升高，模量增加，弹性下降，拉伸强度先升高后下降，在苯乙烯含量为 50% 达到最大值；

侧乙烯基及 St 含量增加，溶聚丁苯橡胶的磨耗指数下降，加工性能和抗湿滑性能提高；

乳聚 SBR 的 St 含量为 23.5% 时，综合性能最好。

分子结构不规整，不能结晶，侧基的存在使大分子链柔性较差——生胶强度低，必须加炭黑等增强剂，才具有使用价值；

不饱和度比 NR 低，双键的反应活性也略低于 NR——SBR 的耐热性、耐老化性、耐磨性均优于 NR；

SBR 加工性能不如 NR，不容易塑炼，对炭黑浸润性差

抗湿滑性能好，对路面的抓着力大，且具有一定的耐磨性，是轮胎胎面胶的好材料。

丁苯橡胶的应用

主要应用于轮胎工业，也适合于胶管、胶带、胶鞋以及其他橡胶制品。

高 St 的 SBR 适合制造高硬度质轻的制品，如鞋底、滑冰轮、铺地材料、硬质胶管等。