

## 一、橡胶原料简称及基本构成成分

### 1. 天然橡胶：NR

### 2. 通用合成橡胶：SR

丁苯橡胶：SBR.丁苯橡胶是丁二烯和苯乙烯经共聚合制得的橡胶。

顺丁橡胶：BR.顺式 1, 4-聚丁二烯橡胶的简称。

异戊橡胶：IR.异戊橡胶是聚异戊二烯橡胶的简称，采用溶液聚合法生产。

乙丙橡胶：EPR.乙丙橡胶以乙烯和丙烯为主要原料合成。

三元乙丙橡胶：EPDM 由丙烯、乙烯、ENB（乙叉降冰片烯）或者是 VNB(乙烯基降冰片烯)第三单体构成。

氯丁橡胶：CR.氯丁橡胶是以氯丁二烯为主要原料，通过均聚或少量其它单体共聚而成的。

### 3. 特种橡胶

丁基橡胶：IIR.由异丁烯和少量异戊二烯共聚而成的。

丁腈橡胶：NBR.是由丁二烯和丙烯腈经乳液聚合法制得的。

氟橡胶：氟橡胶是含有氟原子的合成橡胶。

硅橡胶：由硅、氧原子形成主链，侧链为含碳基团，用量最大的是侧链为乙烯基的硅橡胶。

聚氨酯橡胶：是由聚酯（或聚醚）与二异腈酸酯类化合物聚合而成的。

## 二、橡胶的基本性能及应用。

### （一）天然橡胶

#### 1. 天然橡胶的基本属性

天然橡胶是由人工栽培的三叶橡胶树分泌的乳汁，经凝固、加工而制得，其主要成分为聚异戊二烯，含量在 90%以上，此外还含有少量的蛋白质、脂及酸、糖分及灰分。天然橡胶按制造工艺和外形的不同，

#### 2. 天然橡胶的基本分类

分为烟片胶、颗粒胶、绉片胶和乳胶等。但市场上以烟片胶和颗粒胶为主。烟片、绉片是旧品种，颗粒胶是新品种。

**烟片胶：**烟片胶是经凝固、干燥、烟熏等工艺而制得，我国进口的天然橡胶多为烟片胶。烟片胶一般按外形来分级，分为特级、一级、二级、三级、四级、五级等共六级，即国际上分为 6 个等级 No.1XRSS No.1RSS No.2RSS No.3RSS No.4RSS No.5RSS,质量按顺序降低，达不到五级的则列为等外胶。

**绉胶片：**分为白绉片，褐绉片两大类，其中白绉片质量最好。

**颗粒胶：**或标准马来西亚橡胶（SMR），颗粒胶则是经凝固、造粒、干燥等工艺而制得，我国国产的天然橡胶基本上为颗粒胶，也称标准胶。，国产颗粒胶（国产标准胶）在我国也已正式生产，并已投入使用，取得了一定的数量。颗粒胶则一般按国际上统一的理化效能、指标来分级，这些理化性能包括杂质含量、塑性初值、塑性保持率、氮含量、挥发物含量、灰分含量及色泽指数等七项。其中以杂质含量为主导性指标，依杂质之多少分为 5L、5、10、20 及 50 等共五个级别，即 SMR-L、SMR-5、SMR-10、SMR-20、SMR-50、SMRGP 等级别，其中数字表示杂质含量。

#### 3. 天然橡胶的基本应用

天然橡胶因其具有很强的弹性和良好的绝缘性、可塑性、隔水隔气、抗拉和耐磨等特点，广泛地运用于工业、农业、国防、交通、运输、机械制造、医药卫生领域和日常生活等方面，如交通运输上用的轮胎；工业上用的运输带、传动带、各种密封圈；医用的手套、输血管；日常生活中所用的胶鞋、雨衣、暖水袋等都是用橡胶为主要原料制造的；国防上使用的飞机、大炮、坦克，甚至尖端科技领域里的火箭、人造卫星、宇宙飞船、航天飞机等都需要大量的

橡胶零部件。轮胎的用量要占天然橡胶使用量的一半以上。上海轮胎橡胶集团公司、山东成山橡胶公司、山东轮胎厂、杭州中策有限公司、东风轮胎集团公司和桦林轮胎集团公司等轮胎企业是我国天然橡胶的使用大户

## （二）通用合成橡胶

### 1. 丁苯橡胶

**性能：**苯橡胶是丁二烯和苯乙烯经共聚合制得的橡胶。英文缩写是 **SBR**。是产量最大的通用合成橡胶，有乳聚丁苯橡胶、溶聚丁苯橡胶。由于这种胶具有较低的滚动阻力、较高的抗湿滑性和较好的综合性能，故发展较快

世界丁苯橡胶生产能力中约 87% 使用乳液聚合法，通常所说的丁苯橡胶主要是指乳聚丁苯橡胶。乳聚丁苯橡胶又包括高温乳液聚合的热丁苯与低温乳液聚合的冷丁苯。前者于 1942 年工业化，目前仍有少量生产，主要用于水泥、粘合剂、口香糖、以及某些织物包覆与模塑制品及机械制品。通常所说的丁苯橡胶主要是指低温乳液聚合法生产的丁苯橡胶，1947 年工业化，它有较强的耐磨性和很高的抗张强度，良好的加工性能，以及其它综合性能，是目前产量最大、用途最广的合成橡胶品种。

溶聚丁苯橡胶（**SSBR**）是丁二烯与苯乙烯在烃类溶剂中，在丁基锂催化剂存在下聚合制得。80 年代后期生产的第二代溶聚丁苯橡胶滚动阻力优于乳聚丁苯橡胶和天然橡胶，抗湿滑性优于顺丁橡胶，耐磨性也好，可以满足轮胎高速、安全、节能、舒适的要求，用其制造轮胎比乳聚丁苯橡胶节油 3%~5%。

丁苯生胶是浅黄褐色弹性固体，密度随苯乙烯含量的增加而变大，耐油性差，但介电性能较好；生胶抗拉强度只有 20-35 千克力/厘米<sup>2</sup>，加入炭黑补强后，抗拉强度可达 250-280 千克力/厘米<sup>2</sup>；其黏合性、弹性和形变发热量均不如天然橡胶，但耐磨性、耐自然老化性、耐水性、气密性等却优于天然橡胶，因此是一种综合性能较好的橡胶。

**应用：**丁苯橡胶是橡胶工业的骨干产品，它是合成橡胶第一大品种，综合性能良好，价格低，在多数场合可代替天然橡胶使用，主要用于轮胎工业，汽车部件、胶管、胶带、胶鞋、电线电缆以及其它橡胶制品。

### 2. 顺丁橡胶

**性能：**顺丁橡胶是丁二烯经溶液聚合制得的，顺丁橡胶是顺式 1, 4-聚丁二烯橡胶的简称，国际通用代号为 **BR**，是目前仅次于丁苯橡胶的世界上第二大通用合成橡胶，具有特别优异的耐寒性、耐磨性和弹性，还具有较好的耐老化性能。顺丁橡胶的缺点是抗撕裂性能较差，抗湿滑性能不好。

**应用：**与天然橡胶、氯丁橡胶以及丁腈橡胶等并用，在轮胎、抗冲击改性、耐寒制品、缓冲材料、胶带、胶管以及胶鞋等橡胶制品的生产中具有广泛的应用

### 3. 异戊橡胶

**性能：**异戊橡胶是聚异戊二烯橡胶的简称，采用溶液聚合法生产。异戊橡胶与天然橡胶一样，具有良好的弹性和耐磨性，优良的耐热性和较好的化学稳定性。异戊橡胶生胶（未加工前）强度显著低于天然橡胶，但质量均一性、加工性能等优于天然橡胶。

**应用：**异戊橡胶可以代替天然橡胶制造载重轮胎和越野轮胎，用于生产各种橡胶制品。

### 4. 乙丙橡胶

**性能：**乙丙橡胶以乙烯和丙烯为主要原料合成，耐老化、电绝缘性能和耐臭氧性能突出。乙丙橡胶可大量充油和填充炭黑，制品价格较低，乙丙橡胶化学稳定性好，耐磨性、弹性、耐油性和丁苯橡胶接近。

**应用：**乙丙橡胶的用途十分广泛，可以作为轮胎胎侧、胶条和内胎以及汽车的零部件，还可以作电线、电缆包皮及高压、超高压绝缘材料。还可制造胶鞋、卫生用品等浅色制品

**特例：**三元乙丙（**EPDM**）

三元乙丙橡胶是由乙烯、丙烯经溶液共聚合而成的橡胶，再引入第三单体（第三单体一般为乙叉降冰片烯或双环戊二烯）。三元乙丙橡胶基本上是一种饱和的高聚物，**耐老化性能**非常好、耐天候性好、**电绝缘性能**优良、耐化学腐蚀性好、冲击弹性较好。乙丙橡胶的最主要缺点是硫化速度慢；与其它不饱和橡胶并用难，自粘和互粘性都很差，故加工性能不好。根据乙丙橡胶的性能特点，主要应用于要求耐老化、**耐水**、耐腐蚀、电气绝缘几个领域，如用于轮胎的浅色胎侧、耐热运输带、电缆、电线、防腐衬里、密封垫圈、建筑防水片材、门窗密封条、家用电器配件、塑料改性等。

## 5. 氯丁橡胶

**性能：**氯丁橡胶是以氯丁二烯为主要原料，通过均聚或少量其它单体共聚而成的。如抗张强度高，耐热、耐光、耐老化性能优良，耐油性能均优于天然橡胶、丁苯橡胶、顺丁橡胶。具有较强的耐燃性和优异的抗延燃性，其化学稳定性较高，耐水性良好。氯丁橡胶的缺点是电绝缘性能，耐寒性能较差，生胶在贮存时不稳定。氯丁橡胶用途广泛，如用来制作运输皮带和传动带， 电线，电缆的包皮材料，制造耐油胶管、垫圈以及耐化学腐蚀的设备衬里。

### （三）特种合成橡胶

是指具有特殊性能（如耐高温、耐油、耐臭氧、耐老化和高气密性等），并应用于特殊场合的橡胶，例如丁腈橡胶、丁基橡胶、硅橡胶、氟橡胶等。特种橡胶用量虽小，但在特殊应用的场合是不可缺少的。

#### 1. 丁基橡胶

**性能：**丁基橡胶是由异丁烯和少量异戊二烯共聚而成的，主要采用淤浆法生产。透气率低，气密性优异，耐热、耐臭氧、耐老化性能良好，其化学稳定性、电绝缘性也很好。丁基橡胶的缺点是硫化速度慢， 弹性、强度、粘着性较差。

**应用：**丁基橡胶的主要用途是制造各种车辆内胎， 用于制造电线和电缆包皮、耐热传送带、蒸汽胶管等。

#### 2. 丁腈橡胶

**性能：**丁腈橡胶是由丁二烯和丙烯腈经乳液聚合法制得的，丁腈橡胶主要采用低温乳液聚合法生产，耐油性极好，耐油性仅次于聚硫橡胶、丙烯酸酯橡胶和氟橡胶，耐磨性较高，耐热性较好、气密性好，粘接力强。其缺点是耐低温性差、耐臭氧性差，电性能低劣，弹性稍低。丁腈橡胶主要用于制造耐油橡胶制品。

**应用：**丁腈橡胶的用途，主要应用于耐油制品，例如各种密封制品。其它还有作为PVC改性剂及与PVC并用做阻燃制品，与酚醛并用做结构胶粘剂，做抗静电好的橡胶制品等。

#### 3. 氟橡胶

**性能：**氟橡胶是含有氟原子的合成橡胶，具有优异的耐热性、抗氧化性、耐油性和耐药品性，

**应用：**用于航空、化工、石油、汽车等工业部门，作为密封材料、耐介质材料以及绝缘材料。

#### 4. 硅橡胶

**性能：**硅橡胶由硅、氧原子形成主链，侧链为含碳基团，用量最大的是侧链为乙烯基的硅橡胶。既耐热，又耐寒，使用温度在-100~300℃之间，它具有优异的耐气候性和耐臭氧性以及良好的绝缘性。缺点是强度低，抗撕裂性能差，耐磨性能也差。

**应用：**硅橡胶主要用于航空工业、电气工业、食品工业及医疗工业等方面。

#### 5. 聚氨酯橡胶

**性能：**聚氨酯橡胶是由聚酯（或聚醚）与二异腈酸酯类化合物聚合而成的。耐磨性能好、其次是弹性好、硬度高、耐油、耐溶剂。缺点是耐热老化性能差。

**应用：**聚氨酯橡胶在汽车、制鞋、机械工业中的应用最多。

合成橡胶的生产工艺

合成橡胶的生产工艺大致可分为单体的合成和精制、聚合过程以及橡胶后处理三部分单体的生产和精制。合成橡胶的基本原料是单体，精制常用的方法有精馏、洗涤、干燥等。

### **聚合过程**

聚合过程是单体在引发剂和催化剂作用下进行聚合反应生成聚合物的过程。有时用一个聚合设备，有时多个串联使用。合成橡胶的聚合工艺主要应用乳液聚合法和溶液聚合法两种。目前，采用乳液聚合的有丁苯橡胶、异戊橡胶、丁丙橡胶、丁基橡胶等。

### **后处理**

后处理是使聚合反应后的物料（胶乳或胶液），经脱除未反应单体、凝聚、脱水、干燥和包装等步骤，最后制得成品橡胶的过程。乳液聚合的凝聚工艺主要采用加电解质或高分子凝聚剂，破坏乳液使胶粒析出。溶液聚合的凝聚工艺以热水凝析为主。凝聚后析出的胶粒，含有大量的水，需脱水、干燥。

三、橡胶的加工工艺。

四