



立即扫码下载

# 找材料、接订单 看案例

一亿材料人和制造人都在用寻材问料APP

## 天生我材|“第三代橡胶”热塑性弹性体

### 简介

热塑性弹性体 TPE/TPR，又称人造橡胶或合成橡胶。是常温下具有橡胶的弹性，高温下具有可塑化成型的一类弹性体。其产品既具备传统交联硫化橡胶的高弹性、耐老化、耐油性各项优异性能，同时又具备普通塑料加工方便、加工方式广的特点，是介于橡胶与树脂之间的一种新型高分子材料，常被人们称为第三代橡胶。



### 热塑性弹性体种类

热塑性弹性体(TPE)可概括为通用 TPE 和工程 TPE 两个类型,目前已发展到 10 大类 30 多个

品种。

世界上已工业化生产的 TPE 有：苯乙烯类(SBS、SIS、SEBS、SEPS)、烯炔类(TPO、TPV)、双烯类(TPB、TPI)、氯乙烯类(TPVC、TCPE)、聚氨酯类(TPU)、酯类(TPEE)、酰胺类(TPAE)、有机氟类(TPF)、有机硅类和乙烯类等，几乎涵盖了现在合成橡胶与合成树脂的所有领域。

热塑性弹性体种类繁多，尚无统一的命名，习惯以英文字母缩写语，为统一起见，都以 TPE 或热塑性弹性体称之，也有部分人以 TPE 代指苯乙烯类热塑性弹性体。

## 加工方式

热塑性弹性体具有硫化橡胶的物理机械性能和软质塑料的工艺加工性能。由于不需再像橡胶那样经过热硫化，因而使用简单的塑料加工机械即可很容易地制成最终产品。它的这一特点，使橡胶工业生产流程缩短了 1/4，节苯乙烯类嵌段共聚物约能耗 25%~40%，提高效率 10~20 倍，堪称橡胶工业又一次材料和工艺技术革命。

制造加工热塑性弹性体的主要两种方法是挤塑和注塑成型，热塑性弹性体还可通过吹塑、热成型以及热焊接进行加工。而这些方法均不能应用于热固性橡胶制品。

## 各类热塑性弹性体特性及应用

### 苯乙烯类嵌段共聚物 TPE

苯乙烯类 TPE 又称 TPS，为丁二烯或异戊二烯与苯乙烯嵌段型的共聚物，其性能最接近 SBR 橡胶。代表性的品种为苯乙烯-丁二烯-苯乙烯嵌段共聚物 (SBS)，硬度范围 0~100A，外观为透明或本色颗粒，广泛用于制鞋业，已大部分取代了橡胶。苯乙烯类主要

应用类型有：鞋类、导线和线缆、生物医学应用、粘合剂、密封剂、涂料、填料、抗冲改性、沥青、相容剂等。



奥郎科技的鞋材 TPE 材料生产的蛙鞋鞋底

图片来源：奥郎科技官网



TPE 电线电缆

图片来源: putemei



TPE 医用包装

图片来源: 泰瑞丰新材料官网



第二代的摩拜 Lite 轻骑单车，车轮使用的是 TPE 材质。

图片来源：网络公开资料

### **热塑性聚氨酯弹性体橡胶 TPU**

TPU(Thermoplastic polyurethanes)名称为热塑性聚氨酯弹性体橡胶。主要分为有聚酯型和聚醚型之分，它硬度范围宽(60HA-85HD)、耐磨、耐油，透明，弹性好，在日用品、体育用品、玩具、装饰材料等领域得到广泛应用，无卤阻燃 TPU 还可以代替软质 PVC 以满足越来越多领域的环保要求。

TPU 已被广泛应用于:鞋材、成衣、充气玩具、水上及水下之运动器材、医疗器材、健身器材、汽车椅座材料、雨伞、皮箱、皮包等。

TPU 还可通过注塑和挤出等成型方式生产汽车、机械以及钟表等零件，并大量用于高压胶管(外胶)、纯胶管、薄片、传动带、输送带、电线电缆、胶布等产品。其中注塑成型占到 40%以上，挤出成型约为 35%左右。



TPU 片材

图片来源：路博润官网



TPU 鞋底

图片来源：路博润官网



华 B2 手环腕带

图片来源：华为官网





TPU 轴承

图片来源：滁州胶辊厂



图片来源：2017 上海设计周

3D 打印 TPU 服装配饰，由 3D 打印设计公司极致盛放 XUBERANCE 设计，工业级 3D 打印企业华曙高科提供技术支持，展示于 2017 上海设计周。

### 聚烯烃热塑性弹性体 TPO

烯烃类 TPE 简称 TPO。由于它比其它 TPE 的比重轻(仅为 0.88)，耐热性高达 100°C，耐天侯性和耐臭氧性也好。

1981 年美国 Mansanto 公司开发成功以 Santoprere 命名的完全动态硫化型的 TPO，即 TPV，使 TPO 的耐压缩变形性、耐热老化性、耐油性等都得到明显改善，甚至达到了 CR 橡胶的水平，因而人们又将其称为热塑性硫化胶。

热塑性聚烯烃共混物已普遍用于汽车工业，主要是汽车外装的模塑件(如缓冲器托板、导风板、侧面模件、填隙板、栅格、端盖)，它们同样也用作垂直车身壁板和挡泥板扩张部分。在非汽车方面的应用有导线、电缆的绝缘层和护套，挡风(雨)条，工具把手，体育运动用品及其它注塑和挤塑成型的产品。



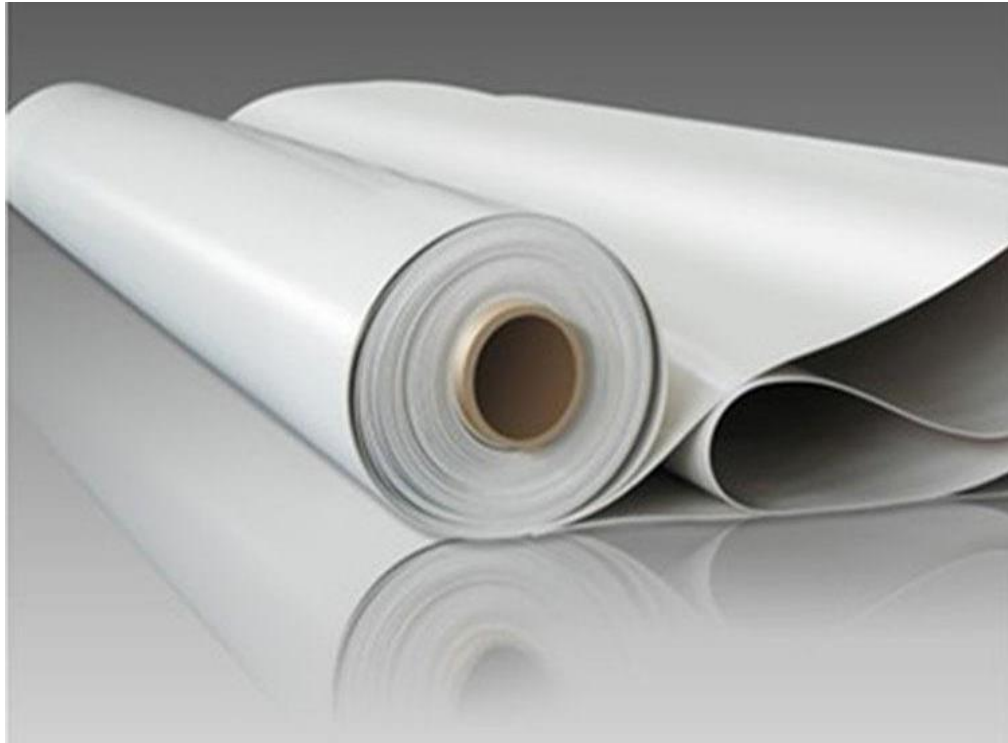
TPV 汽车防尘罩

图片来源:网络图片



汽车后备箱 TPO 垫

图片来源: 益合汽车用品



TPO 防水卷材

图片来源：网络

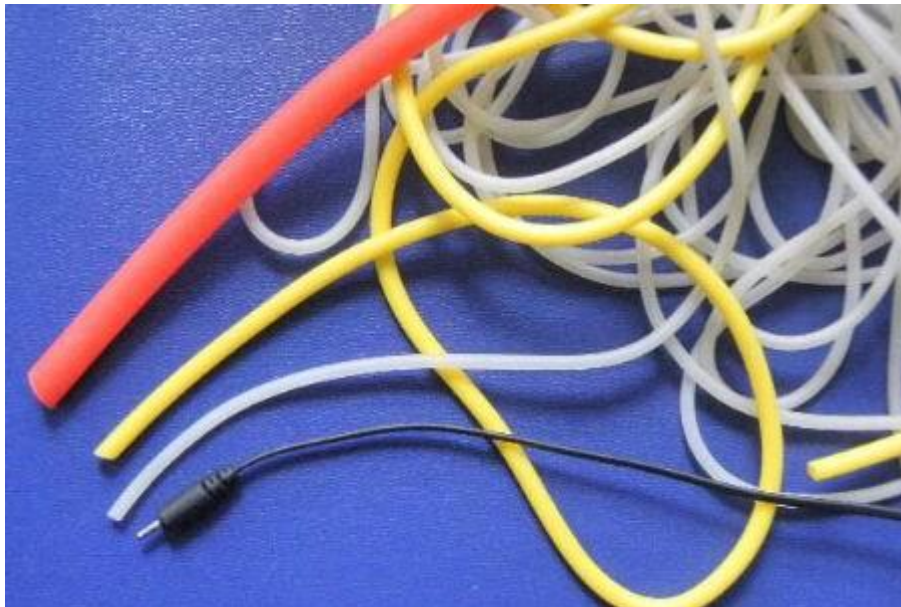
### **聚酯类热塑性弹性体 TPEE**

聚酯类 TPE(TPEE)是一类含有 PBT(聚对苯二甲酸丁二醇酯)聚酯硬段(结晶相)和脂肪族聚酯或聚醚(非晶相)软段的线型嵌段共聚物。

TPEE 属于高性能工程级弹性体，具有机械强度高、弹性好、抗冲击、耐蠕变、耐寒、耐弯曲疲劳性、耐油、耐化学药品和溶剂侵蚀等优点，具有良好的加工性，并可填充、增强及合金化改性，在汽车零部件、液压软管、电缆电线、电子电器、工业制品、文体用品、生物材料等领域得到了广泛的应用。



图片来源：优畅工程塑料



图片来源：VCN 塑源官网



高尔夫球体表皮

图片来源：网络

### **氯乙烯类热塑性弹性体 TPVC/TCPE**

氯乙烯类 TPE 分为热塑性 PVC 和热塑性 CPE 两大类，前者称为 TPVC，后者称为 TCPE。

TPVC 可视为 PVC 的改性品和橡胶的代用品，主要用其制造胶管、胶板、胶布及部分胶件。

目前 70%以上消耗在汽车领域，如汽车的方向盘、雨刷条等等。其他用途，电线约占 15%，建筑防水胶片占 10%左右。

TPVC 由于价格低廉，具有良好的耐天候性、耐臭氧性、耐老化性、耐化学药品性等，故而迅速发展成为通用的 TPE。然而，由于 TPVC 的弹性、压缩永久变形以及高温时的形状保持性等都很差，同橡胶无法相比，因而多年来一直在不停地进行着研究改进。

## 二烯类热塑性弹性体

二烯类 TPE 主要为天然橡胶的同分异构体，故又称之热塑性反式天然橡胶（1-NR）。

早在 400 年前，人们作为天然橡胶即发现了这种材料，这种 T—NR 用作海底电缆和高尔夫球皮等虽已有 100 余年历史，但因呈热塑性状态，结晶性强，可供量有限，用途长期未能扩展。

1963 年以后，美、加、日等国先后以有机金属触媒制成了合成的 T-NR-反式聚异戊二烯橡胶，称之为 TPI。同其他 TPE 比，优点是机械强度、耐伤性好，又可硫化，缺点是软化温度非常低，一般只有 40-70℃，用途受到限制。已开始逐步取代天然产品，并进一步发展到用于整形外科器具、石膏代替物和运动保护器材。

1974 年，日本公司开发成功 BR 橡胶（顺式—1, 4 聚丁二烯）的同分异构体——间同 1, 2 聚丁二烯，简称 TPB。它是含 90%以上 1, 2 位结合的间同聚丁二烯橡胶。微观构造系由硬链段间同结构的结晶部分与软链段任意形柔软部分相互构成的嵌段聚合物。虽其耐热性、机械强度不如橡胶，但以良好的透明性、耐天候性和电绝缘性以及光分解性，广泛用在了制鞋、海绵、光薄膜以及其他工业橡胶制品等方面。

## 生产企业

国外	国内企业
美国 AES	中国石油化工集团
埃克森美孚	东莞市国丰致嘉塑胶原料有限公司
盛禧奥石化	山东泰瑞丰新材料有限公司
西布尔	苏州朗腾材料科技有限公司

陶氏-杜邦	深圳塑源
巴斯夫	深圳中塑王
路博润	深圳久烁
意大利埃尼集团	东莞捷佳
韩国锦湖石化	东莞顶塑
.....	.....

**寻材问料®创新材料馆正在展出弹性体产品，**

**欢迎前来参观！**



点击图片查看“没有一本书的图书馆”

图片超链：[http://mp.weixin.qq.com/s/F\\_fR8BZTgrdFNDFhkNBczQ](http://mp.weixin.qq.com/s/F_fR8BZTgrdFNDFhkNBczQ)



## 栏目介绍

### “天生我材必有用”，新材料应用示范平台

你还知道其他应用案例吗？你感兴趣的材料又有哪些？

欢迎留言指导，或添加小编的微信交流讨论。



本文内容来源网络公开资料，新材料在线整理，转载请注明出处！

#### 相关阅读：

[天生我材| 有“记忆”的智能材料](#)

[天生我材| 后起之秀-量子点](#)

[改变塑料工业的 50 大创新之 NO.4——PC](#)

[天生我材|大家都在用的材料：PA（聚酰胺）](#)

[天生我材 | 特种工程塑料：PEEK（聚醚醚酮）](#)

[天生我材- PPS 除了看视频还能干啥？](#)

[Apple Park 的乔布斯剧院为何采用碳纤维屋顶？](#)

[揭秘歼-20 战斗机“隐身衣”材料-ITO](#)

# 新材料在线® APP

500万+材料人都在关注



长按识别  
立即下载