



# World of the Trelleborg

密封材料篇

# 密封材料

- **密封材料概况:**
  - 特瑞堡密封系统常用材料
  - 材料选择
  - 材料特性
- **橡胶材料第一部分:**
  - 聚合物基础知识
  - 橡胶硫化和性能
  - 橡胶成分
  - 材料开发



本课程将带您了解特瑞堡密封系统的最常用密封材料，材料选择过程和材料性能。

本课程学完后，您将对最重要的材料信息有一个大概了解。

# 常用材料系列

这里您将学习到特瑞堡密封系统使用的许多重要材料，例如弹性体即橡胶，热塑性弹性体如聚四氟乙烯，尼龙，聚氨酯和复合材料。

## 概况——常用材料系列



弹性体 (=橡胶)



- 热塑性弹性体
- 聚氨酯
  - 聚酯弹性体
- 热塑性塑料
- 聚四氟乙烯
  - 尼龙



复合材料

# 常用材料系列

在您看来，为应用选择正确的密封材料时，有哪些重要的因素需要考虑？

- 优惠价格和合格的颜色
- 密封件的可供应性
- 密封系统中的所有影响因素：例如温度范围，流体和压力

这些都是您的密封系统中需要考虑的重要因素。如果能知道所有因素，那么将很容易选择合适的材料。

价格、颜色和是否有库存都是需要考虑的重要因素，但前提条件是材料必须具有持久性。因此首先要考虑的是技术性能。

# 材料选择

本章中将介绍最重要的材料选择因素。在选择正确材料时，需要考虑很多因素。如果选择材料错误，将对应用产生较大影响，且会得到各种不同结果。最糟糕的情况是整个应用失败，这并不是不可能发生的。

正确的方式是在您选择使用材料前，先考虑相关因素。

我们将向您介绍最重要的影响因素。



# 性能因素

让我们从性能因素开始介绍。

泄漏和摩擦一样都是可控的。系统的使用寿命和成本都是需要考虑的重要因素。

所有因素都将影响您的应用性能。



# 设计因素

根据应用考虑设计因素非常重要。

这包括使用的材料，硬件形状和生产过程。

所有因素都会影响到密封材料的选择。



# 环境因素

考虑所有的因素，将帮助您能找到适合需求的正确密封材料。

但是不要忘了在您的应用中还有环境因素需要考虑。

这些因素包括：

- 压力
- 温度
- 时间
- 动态变化
- 组装和介质



压力



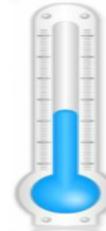
时间



组装



介质



温度



动态变化

这些是影响选择正确密封件和密封材料的最重要因素。

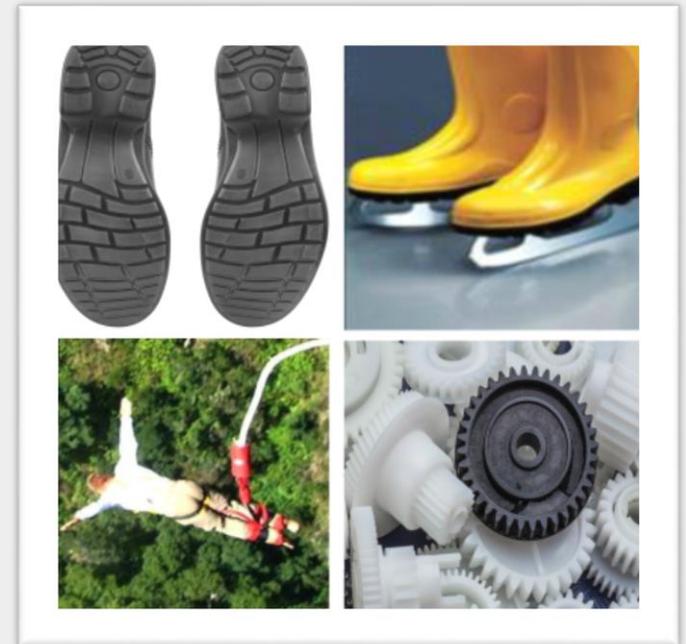
在下一章中，我们将快速学习一些常用材料的性能。

# 材料特性

在本章中，我们将向您重点介绍每种材料的材料特性。

在为应用选择密封材料之前考虑相关因素，这是一种正确的做法。

我们将向您介绍选择材料时最重要的影响因素。



# 弹性体/弹性性能

在您看来，弹性体的最重要性能是什么？

- 弹性
- 重复利用
- 耐高压

弹性体因其良好的弹性而广受欢迎。其它材料的弹性都无法达到同一级别。

弹性体重复利用难度大且花费高。其它材料如聚氨酯和热塑性材料承压能力都要远高于弹性体。

# 弹性体/弹性性能

开始学习弹性体。弹性体以其弹性出名。人们都可以通过不同的方式感受其弹性，例如蹦极，一根橡皮筋又或是汽车轮胎。

对于特别开发等级的汽车轮胎，人们能知道在其报废之前能行驶多少公里。

橡胶材料可用于各种不同应用中。

➤ 重要的机械性能包括

- 弹性
- 硬度
- 和抗拉强度

➤ 其他重要性能包括

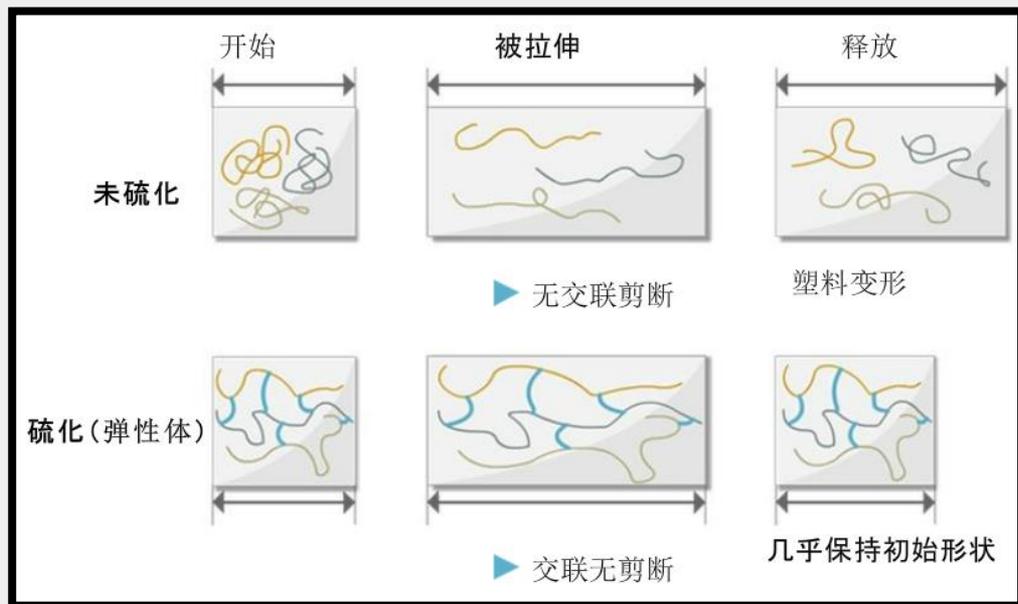
- 压缩永久变形
- 耐热性
- 低温柔韧性
- 化学兼容性
- 抗老化
- 耐磨性

最重要的特点就是橡胶材料的弹性。让我们来学习更多有关于这方面的知识。

# 弹性体/弹性性能

弹性是硫化的结果。弹性体材料，例如硫化橡胶，如果变形，它将恢复到初始形状。

无弹性材料，例如未硫化橡胶，如果变形，将无法恢复到初始状态。硫化是将橡胶转化成弹性体材料的过程。



# 常见的密封弹性体类型

弹性体的选择主要基于：

- 工作温度范围
- 耐液体和气体性
- 耐风化，臭氧和紫外线

这里您将看到最常用的密封弹性体及其应用。

弹性体中加入添加剂可制成化合物。特瑞堡密封系统的数据库中有上千种化合物。每一种化合物都有自己的编号。

我们使用特定的弹性体材料来解决特定的应用需求。

# 常见的密封弹性体类型

材料	描述	应用
NBR	丁腈橡胶(Buna N®, Perbunan)	普通应用/标准液压
EPDM	三元乙丙橡胶	水和水蒸汽, 食品或医疗, 不适用于矿物油中
FKM	氟橡胶 (Viton®, Fluorel®)	最高温度为 +200° C 或用于化学品中
FFKM	全氟橡胶 (Isolast®)	耐腐蚀介质和高温
CR	氯丁橡胶(Neoprene®)	制冷剂 and 室外应用
VMQ	硅橡胶 (Silastic®)	耐氧与臭氧, 食物和药品应用
特殊材料	橡胶体: XploR® (HNBR;FKM;FFKM;FEPM)	抗爆炸性减压材料 (EDR)
特殊材料	XLT, iXLT 和 Aero XLT	延长低温性能

# 热塑性弹性体性能

您看到这些鞋底了吗？那么您知道这些鞋底经常是由热塑性弹性体制成的吗？

- 热塑性弹性体是由弹性体和有柔性塑料结合而成的。
- 通过这种结合能得到以下特殊性能：
- 高耐蠕变性
- 低温条件下具有良好的弹性
- 高耐磨性
- 可以模压和机加工
- 拥有塑料的大部分优势并且具有弹性



# 热塑性弹性体性能

这张表格显示了在特瑞堡密封系统使用的材料简称，材料名，常用商标和材料代码。

材料缩写	TSS 编号	名称	商标 (举例)
TPE-E	P	聚酯类热塑性弹性体	Zurcon®, Hytrel®, Santoprene®
TPE-U	WU Z	热塑性聚氨酯弹性体	Zurcon®, Urepan®, (Vulkollan®), Ultrathan®, Desmopan®, Diprene®

# 热塑性聚氨酯性能

热塑性聚氨酯属于热塑性弹性体系列

热塑性弹性体结合了弹性体和热塑性塑料的重要特性。弹性体因弹性特征而闻名。热塑性塑料，比如聚乙烯或聚丙烯材料，相较于普通弹性体具有更优的机械性能，例如抗拉强度。



# 聚氨酯性能

聚氨酯是制鞋业中的常用材料。

聚氨酯材料结合了弹性和柔韧性，且具有优秀的机械性能和耐磨性。低摩擦性和卓越的动态密封性能使得聚氨酯材料更适合密封应用。



# 热塑性塑料的性能

这里您将看到一些类型的热塑性塑料。它们的性能完全不同。高分子量聚合物在低温时变硬且易碎，在温度接近熔点时则变成粘性的液体。在压力和温度的影响下，材料永久变形。加热时变软，冷却时又变硬。

您将学习到特瑞堡密封系统使用的材料简称，商标和材料代码。材料定义的编码中有特瑞堡密封系统的编号。

材料缩写	TSS 编号	名称	商标 (举例)
PTFE	T/PT	聚四氟乙烯	Turcon®, Turcite®, Teflon®, Hostaflon®
POM	HM PO	聚甲醛	HiMod®, Ultraform®, Hostaform®, Delrin®, Acetal®
PPS	HM	聚苯硫醚	HiMod®, Zurcon®, Ryton®
PEEK	HM, Z, PK	聚醚醚酮	Zurcon®, HiMod®, Victrex®, Guarda®
UHMWPE	Z	超高分子量聚乙烯	Zurcon®, Lupolen®, Hostalen®, GUR
PA	HM, Z, PA	锦纶 (尼龙)6 or 6,6 Cast	HiMod®, Zurcon®, Ultramid®, Durethan®

# 热塑性塑料总览

这里您能看到材料名称和缩写以及各种材料的不同性能。

正如您所见，不同的热塑性塑料有各种不同性能。

材料简称	特性	TSS名称
PTFE	+低摩擦, 优秀的化学兼容性, 耐磨损 - 低强度, 蠕变, 易侵蚀, 不易加工	Turcon®-密封类 Turcite®-轴承类
POM	+高强度, 低成本 - 有限的化学兼容性, 易磨损	HiMod®
PPS	+高强度, 优秀的化学兼容性, 耐磨损 - 不易加工, 低弹性, 高成本	HiMod®, Zurcon®
PEEK	+耐高温, 优秀的化学兼容性, 耐磨损, 高刚性 - 低弹性, 高成本	HiMod®, Zurcon®
UHMWPE	+耐侵蚀, 耐磨损, 低成本 - 有限的温度范围和化学兼容性, 不易加工	Zurcon®
PA	+高强度, 易加工, 低成本, 耐侵蚀, 耐磨损 - 有限的温度范围和化学兼容性	HiMod®, Zurcon®

# PTFE性能

PTFE，或叫做聚四氟乙烯，是另一种热塑性材料，因其低摩擦性能而被人们所熟知。

人们选择PTFE，是因为它的低摩擦性能，耐化学性能和良好的热稳定性。另外，PTFE还自带高阻燃性，提供良好的电绝缘性，具有疏水性、低透水性且对于配合面低摩擦。

生活中使用PTFE的一个例子是不粘锅的涂层。



# 常见的聚四氟乙烯填料

当谈到PTFE时，最重要的是考虑所使用的各种不同的PTFE填料。

列表中可看到不同的填料类型、形式和优点。

填料类型	形式	优势
聚四氟乙烯	粉末	低摩擦性
碳	球状, 纤维, 板	提高强度, 耐磨损性, 耐侵蚀性, 热稳定性, 降低成本
铜	球状, 板	提高强度, 耐磨损性和热稳定性
玻璃	球状, 纤维	提高强度, 耐磨损性, 耐侵蚀性, 热稳定性, 降低成本
石墨	板, 球状	低摩擦
二硫化钼 (Moly)	板, 球状	低摩擦
矿物	板, 球状, 纤维	提高强度, 磨损, 耐热性
其它润滑油	各种	低摩擦, 磨损
聚合物	板, 粉末	提高强度, 磨损

# 海模®（热塑性塑料）性能

海模®是特瑞堡密封系统开发的热塑性材料，具有下列优点：

- 高模量，即材料可承受高负荷
- 低摩擦，保证运动顺畅
- 自润滑添加剂
- 低成本

特瑞堡提供许多不同的海模®材料，通常是玻璃纤维加强型材料，可以满足特殊行业和应用的要求。

- HM061:POM (缩醛树脂) + 玻璃纤维
- HM062 : PA6 (聚酰胺) + 玻璃纤维 + 聚四氟乙烯
- 美国 HM803 (尼龙6 + 玻璃纤维)
- 美国 HM852 (尼龙6 + 玻璃纤维 + 聚四氟乙烯)



# 热固性复合材料性能

- 最后我们来快速看一下热固性复合材料。
- 复合材料里包含几种物质：树脂，纤维和用来减少摩擦的添加剂。
- 在特瑞堡密封系统，这种材料被称之为Orkot®，这是此类材料的商标名。
- 它有着超常的负载能力，低摩擦和低吸水性，尤其适合用于海事和水电工程。





TRELLEBORG

特瑞堡密封系统技术服务热线

**400-015-5188**