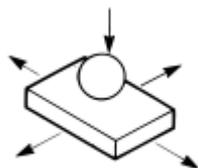
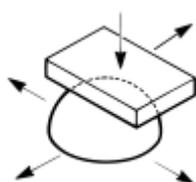




PLINT Tribology Products  
from Phoenix Tribology Ltd

# TE 75R 研究型橡胶

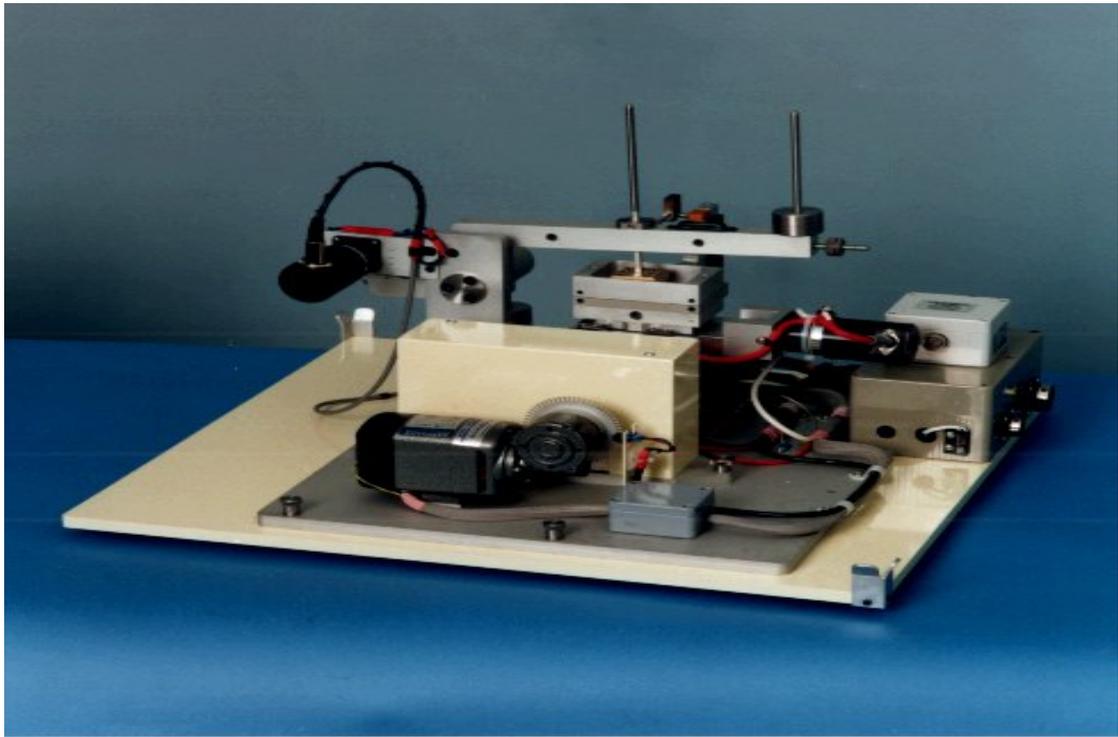
## 摩擦试验机



### 关键字:

- 粘着摩擦
- 生物工程材料
- 化妆品
- 保压时间
- 动摩擦
- 弹性聚合物
- 薄膜
- 摩擦系数
- 手套材料
- 潮湿条件
- 滞后
- 塑料薄膜
- 往复运动密封
- 橡胶材料
- 鞋子材料
- 皮肤摩擦
- 软材料
- 静摩擦
- 表面处理
- 纱线摩擦
- 轮胎
- 刮水器片（雨刷）

# PLINT TE 75R 研究型橡胶摩擦试验机



## 背景:

研究型摩擦试验机可用于全面考查干湿条件下橡胶材料的摩擦学行为,也可用于通过选择合适的皮肤模型材料来研究化妆品的摩擦特性。

典型的接触类型为球对橡胶片或板对橡胶半球。将橡胶薄膜贴紧在橡胶基板上后,可对其进行测试。选择合适的夹具,可对纱线、手套和密封材料进行测试。

TE 75R 经英联邦马来群岛橡胶制品研究会橡胶咨询委员会授权开发。该试验机的控制单元由 SLIM 2000 串行接口界面和基于 windows 的 COMPEND 2000 控制欲数据采集软件组成。

对橡胶来说,摩擦力在很大程度上取决于相较于对偶面的接触面积、界面剪切强度和橡胶的变形性能,并且这些因素是相互影响的。与接触面积相关的因素有硬度、表面粗糙度和接触表面的相对曲率半径。界面剪切强度取决于聚合物本身和界面间的固体或液体润滑剂。

在粗糙表面(如碳化硅砂纸)滑动时,随滑动速率的变化,橡胶表面会逐渐发生变化。考虑到粘着、犁削滞后和撕裂效应,橡胶发生这种变化是可以理解清楚的。

# PLINT TE 75R 研究型橡胶摩擦试验机

为测量橡胶的摩擦系数，明确定义接触几何类型非常重要。面对面接触时，保证两者是完整意义上的面面接触十分困难，并且试验结果的重复性很差。即使样品十分光滑，平面度高，试验机刚性足够，试样装夹方向正确，运动时的倾斜仍会带来很多问题。

倾斜是必然的，这与橡胶材料本身的柔性和低弹性模量是分不开的。金属球接触橡胶片后，施加载荷负，橡胶比将退让，并形成压坑。该压坑会造成两方面的影响，第一个是摩擦力作用线偏离水平面，第二是接触面积增大，摩擦力增大（即使正压力很小）。与金属和陶瓷等硬材料相比，评价橡胶摩擦特性的试验机一定要考虑这两方面的影响。

TE 75R 是经过特殊设计的，使得摩擦力测量同偏心度和试样压坑无关。所装传感器可保证测出正交的正压力和摩擦力，并且考虑了小压力下粘着力的影响，测力精度是足够的。

测试可采取面面接触或球板或板对球的接触形式。众多研究者采用球板接触测试方法，并发表了多篇相关论文。接触区定义为橡胶的宏观弹性变形，这使得接触区可自动找正。

测试变量包括速度，冲程，滑动路径，载荷，接触几何类型，接触时间，保压时间（滑动前），润滑剂，气氛，温度和相对湿度。

## 说明书:

固定在单轴线性横向绕程上的砝码给上固定试样加载，下试样运动后，即可测出试样间的摩擦力。

TE 75R 在加载梁上装有耳轴和万向接头，平衡掉着两者的重量可以达到平衡中点，并使重心落到接触面上。通过砝码加载，范围为 0.1N 到 20N。

加载梁的升降伺服控制，试验中载荷可保持为设定值。通过编程控制，可在试样动作前保压一段时间。由于粘着力随保压时间延长为增加，所以该保压时间对确定弹性体的启动摩擦相当重要。

加载梁受滑动链环内应变力传感器的约束。即使橡胶试样严重偏斜，传感器也能准确测量接触区的切向力（摩擦力）。

## 双向进给:

# PLINT TE 75R 研究型橡胶摩擦试验机

TE 75R 可在 X 和 Y 方向上运动，且带有线性位置反馈。切向力（摩擦力）沿 X 方向。两轴在直流齿轮马达驱动下沿螺距为 1mm 的导向螺杆正交线性滑动。可互换的皮带带动 X 轴运动，减速比最高可达 1000:1。Y 轴内直接内嵌了一个微马达，最高运动速度为 10 mm/min。

将下试样的正中心假定为  $X = 0, Y = 0$  是控制算法的基础，因此 X 向上的运动从负二分之一冲程处开始。操作人员只需在控制软件上选择试验冲程即可，执行机构自动从起点动作。

Y 轴上的起始点由操作人员自行设定，该值被称为 Y 初始偏置量。如果该初始偏置量（INITIAL Y OFFSET）为零，那么 Y 向滑动的初始点为试样的中心。为了使运动从试样的边缘开始，可将 Y 初始偏置量设置为试样宽度的二分之一。诸多类型的运动方式可以通过控制 X 轴 Y 轴的运动实现：

INDEX = 0，出发点与回程的 Y 值一样，可实现路径一致的往复运动。

INDEX > 0，每一冲程的出发点与回程的 Y 值不相同，Y INDEX DISTANCE 被定义为 Y 向移位距离，这样形成的磨痕为方波样。

循环（LOOP），这种情况下闭环可通过 Y 向移位距离和冲程长度（STROKE LENGTH）定义。

如此这般，试样可一直运行在新鲜表面上，也可在同样的磨痕路径上反复动作。后一种运动方式对于评价合成橡胶的磨损相当重要，因为这种主要是由剥离和撕裂造成的磨损与运动的方向有很大关系。

## 测试环境：

由于两试样相对简单，试样的形状和对偶材料可根据需要设计加工。片试样的典型尺寸为 25mm 见方。下试样（动试样）的夹具包括电阻加热器和用于测量和控制环境条件的两个热电偶。

该试验机配有塑料安全罩，同时也可作为控制湿度的密封舱。密封舱内安装有温度和湿度传感器。

## TE 75/C 珀耳帖效应（Peltier）冷却器：

# PLINT TE 75R 研究型橡胶摩擦试验机

该冷却适配件可取代标准定试样的加热块。珀耳帖效应（Peltier）冷却器热侧的温度可控制在-15°C 到室温。若与装有水/乙二醇冷却剂的 RE 75/C 实验室冷却器连用，温度可控制在-35°C 到室温。为防止结冰，该适配件最好与带供气控制的去湿减湿系统连用

## 控制与数据采集:

专门为 TE 75R 试验机配置了一台电脑，并安装了 SLIM2000 串行接口模块以及 COMPEND 2000 软件，实现编程控制与数据采集。测得数据以标准电子数据表格形式存储在硬盘里，文件的格式为.csv 或 .tsv。

测试过程程序化通过编程实现，每一步包括试验参数设置值、数据记录频率和报警信息。试验参数设置值，设置点可有程序的步改变或跳过。除非被操作人员或警报打断，测试序列将顺次执行。另外，在屏幕上手动调整切换设置点。

## 技术参数:

接触类型:	球盘 盘盘 盘对半球 定制试样
正压力:	0.1 到 50 N
摩擦力范围:	0 到 50 N
速度范围 X 轴:	0.9 mm/s 到 10 mm/s 0.05 到 0.9 mm/s 0.01 到 0.09 mm/s
X 向冲程	1 到 50 mm
Y 移位速度:	最大 10 mm/min
Y 移位:	+/- 9 mm, 步间距 0.5 mm
温度范围:	室温到 100°C
保压（时间延迟）:	用户设定时间到 8 hours
湿度传感器:	10 到 90% RH
温度传感器:	J 型热电偶
加热功率:	150 W
界面:	PLINT SLIM 2000 串行接口模块

软件 基于 Windows 的 PLINT 数据采集与  
控制软件  
马达: 125 W 直流

## 受控参数

X 位置  
X 轴速度  
Y 位置  
Y 轴速度  
温度  
保压时长  
测试时长

## 记录参数

X 位置  
Y 位置  
温度  
温度  
摩擦力  
摩擦系数

## TE 75/C 珀耳帖效应 (Peltier) 冷却器

最低温度值: -15°C (环境水冷)  
最低温度值: -35°C (水/乙二醇冷却剂冷却)

# PLINT TE 75R 研究型橡胶摩擦试验机

## RE 75/C 实验室冷却器

工作介质: 水/乙二醇 50:50  
流体温度: -30°C

## 基础设施:

Electricity 电力: 220/240 V, 单相, 50 Hz, 720 W  
110/120 V, 单相, 60 Hz, 720 W

PC 和打印机 r:

## 安装:

机器框架: 570 mm x 600 mm x 600 mm 高, 40 kg  
控制器: 530 mm x 530 mm x 240 mm 高, 20 kg  
包装规格: 0.59 m<sup>3</sup>, 毛重 120 kg, 净重 70 kg

## Order As 订单号:

- TE 75R 研究型橡胶摩擦试验机
- TE 75/C 珀耳帖效应 (Peltier) 冷却器
- RE 75/C 实验室冷却器