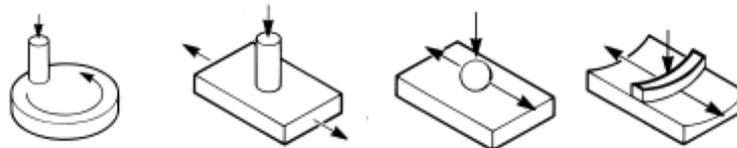




PLINT Tribology Products
from Phoenix Tribology Ltd

TE 99 通用磨损

试验机



关键词:

- 耐磨性
- 粘着磨损
- 车用材料
- 球盘
- 轴承材料
- 生物工程
- 材料
- 孔壁抛光
- 陶瓷
- 涂层
- 复合材料
- 接触电阻测量
- 腐蚀和磨损
- 脱层磨损
- 动摩擦
- 黑色金属材料
- 摩擦系数
- 表面淬火
- 赫兹接触
- LPV 测试
- 金属基复合材料
- 轻微磨损
- 矿业应用
- 混合润滑
- 有色金属材料
- 氧化磨损
- 销盘
- 球盘

PLINT TE 99 通用磨损试验机

- 活塞环材料
- 滑动轴承
- 塑料
- 粉末冶金
- PV 图
- 自润滑材料
- 浆料磨损
- 表面工程
- 表面抛光
- 表面处理
- 工业陶瓷
- 磨损系数
- 磨损图
- 磨损测量
- 耐磨材料



PLINT TE 99 通用磨损试验机

背景:

TE 99 为曾经在全球范围内被广泛应用的 Eyre/BICERI 通用磨损试验机。该机的原型机由 Brunel 大学的 Terry Eyre 博士和 Neale Consulting 工程师制造，后来的商业化机型由 BICERI 有限公司制造。现在，Plint 和 合伙人拥有该试验机的制造权。Plint 和 合伙人对该试验机进行了诸多改造，并对控制部分进行了升级，配备了标准的基于 Windows 的 COMPEND 2000 软件和 SLIM 2000 串行接口模块。

该试验机适于进行销盘或销板模式下材料的磨损测试。试验可根据标准 ASTM G 99，DIN 50 324 和 ISO/DIS 7148-2 进行经典 1 型接触测试（销或盘垂直压向水平旋转盘）。往复模式下的试验可参照标准 ASTM F 732。

控制单元控由 SUPERSLIM 串行接口硬件和 COMPEND 2000 控制与数据采集软件组成，可实现载荷、速度和测试时长的自动控制。同时该系统集成了灵活的数据记录和报警水平检查功能，特有的在线磨损量测量功能为研究材料磨损的特性以及初筛产品和解决研发问题提供诸多方便之处。。

试验机的测试范围可根据可选组件增加，这些可选组件包括加热润滑剂舱、往复板适配件和用于往复模式活塞-环/缸套试件的夹具。

说明书:

试验机的基架上固定有盘托转轴和定位准确的载荷/摩擦力测量系统。

测试销固定在紧固在加载梁上的滑座头内。理论上，有可能实现带有水平加载横梁的面面接触，但实际上这是很难达到的。我们推荐使用具有一定半径球或球面销，带有锥度或三角形顶端的销试样也是可以的，因为这些试样磨损后具有自适应性。

实验前，应将横梁调整至平衡位置。加载横梁的一端支撑在滚柱轴承上，另一端用于放置砝码。较大的砝码可放置在砝码托内，小的砝码套在梁上销上即可。该试验机的加载范围很宽，因此可用来评价载荷对摩擦系数或其他参数的影响。应该注意的是，负载较高时惯性的影响是很大的，它将影响磨损率和（或）磨损机理，这一点对于高硬度材料特别明显。

加载梁固定在耳轴上，应力应变传感器感知可测得水平方向上该梁受到的力，即摩擦力。该传感器可以在两个方向上测量摩擦力，因此可准确测量销盘试验时顺时针和逆时针旋转下的摩擦力以及往复运动时的摩擦力。

PLINT TE 99 通用磨损试验机

传感器的输出端与应力应变放大器相连，输出信号通过均方根真值和交流（rms/dc）变换后，给出单向测试和往复模式测试下的摩擦力平均值。

盘的托架:

测试盘置于盘托架上，中心处有一螺钉可将其固定。皮带轮驱动盘托架所在的旋转轴，动力由固定在试验机下面的可控硅控制直流电机控制。该电机带有接触式转速反馈，所以可保证转速稳定在设置值。标配试验机可提供两个速度范围，通过调整硬件转换器即可。另外，该系统提供较宽范围内的减速比，从而方便考查速度对摩擦力或其他参数的影响。

改变销夹具的位置并将其所思后，磨痕半径即可改变。根据需要，可将其调整到所需磨痕半径的位置。因此，在同一个旋转盘上，可做多个试验，磨痕间的间隔最好为 2mm 以上。为方便调整磨痕半径，横梁上标有刻度。

磨损测量:

接触区的磨损过程由固定在销夹具上的线性电位计给出。该传感器用于测量测试过程中相对与固定基线销试样的垂直方向运动（该运动可能是由于磨损、热膨胀和磨损中生成的磨屑）。

接触电阻的测量:

销试样与加载梁和盘试样绝缘，摩擦接触区毫伏级的电压可以利用通过滑环与盘轴连接的 Lunn-Furey 接触电阻电路施加。电压信号经过真实 rms/dc 转换放大器处理后，得到接触电势的时间平滑平均值。

如果测试试样是导电的，那么这种电压变分可用于表征摩擦副金属相互接触的水平。该测试可用于检测抗磨极压润滑剂化学反应膜的形成、绝缘层的破裂以及接触区氧化物的积聚程度。最大电压（典型值 40 mV）与无接触（开路）对应，零电压与全接触（闭路）对应。由于电压信号在测试中是剧烈波动的，所以记录的电压信号为采集到信号的均方根值。

如果测试时，润滑剂为固体或含有添加剂，或者有涂层，那么进行接触电势测试时及其有用的。接触测量可用于评价金属表面高阻值摩擦化学膜的行成与击穿行为，也可用于评估接触区涂层或薄膜是否失效。

标定:

摩擦力和磨损量 对与 TE 99 来说是非常重要的需要标定的参数。为了进行摩擦力标定，随试验机配备有滑轮、丝线和砝码，以便给加载横梁施加一个切向力。

PLINT TE 99 通用磨损试验机

控制与数据采集:

拥有集成的串行接口模块，并安装了可在 Windows 下运行的 COMPEND 2000 软件，实现基于个人电脑的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，可在屏幕上手动调整切换设置点。

TE 99/R 销板往复适配器:

销板往复适配器安装在试验台的基板上，位于驱动轴的右侧。为保证销子位于板冲程的中心位置，固定加载横梁/摩擦力传感系统的耳轴也被右移。

试验时不动的板试样用两个螺钉固定在不锈钢槽内，不锈钢槽紧贴在有四个加电阻热元件的加热块上，热电偶搭在试样或样托的边缘，由此监测温度。槽可移到加热块边上，从而在一个板试样上可以进行多个测试。

加热块固定在一个小的基板上，只能在线性轴承上沿水平方向上运动。连接在驱动轴上的推动板往复运动。曲柄上的偏心销可以调整，故冲程可在一定范围内变化。。

该往复适配器为 TE 99 的操作范围提供了很有价值的扩展，特别是往复摩擦可真实的模拟相当一部分实际工况（如往复密封，活塞环和汽缸套等其他往复运动部件）。由于机器的振动,冲程为 110 mm 时，工作频率限制在 1 Hz。若频率增加，冲程应相应减小（比如 5Hz 时,冲程为 50mm）。

销盘试验机的主要功能是评价材料的磨损特性，同样往复销板适配器也有同样的功能。两者最主要的区别在于磨粒，球盘试验中，磨粒可自由的离开接触区，而往复式试验中，磨粒会被限制在接触区，从而影响材料的摩擦特性。

由于同样的原因，与球盘试验相比，往复式适配器更适合用于研究磨粒的特性。此外，线性运动模式也更适合研究表面研磨工艺。

TE 99/LE 润滑剂密封盒:

PLINT TE 99 通用磨损试验机

TE 99/LE 是不锈钢制密封盒，安装在驱动轴上。倚着旋转轴，该密封盒可让圆盘全部浸泡在流体内进行测试。在密封舱的基座上固定有两个电阻加热元件，最高温度可达 200°C，并且温度是可控的。热电偶用以测控密封舱和流体的温度。

加注流体的方法较多，一是重力法，二是采用 TE 67/LS 再循环系统，或者采用其他合适的循环系统。注油口位于盖上，接近接触区的运行侧处，排出口位于密封舱的基座上。

TE 99/LS 润滑剂再循环系统:

润滑剂再循环系统采用阳极铝制油池和盖子，带有出入口及热电偶口。油池固定在实验室用加热/搅拌单元上，磁性搅拌子置于油池内以保证均匀加热。安装在盖子上的热电偶监控流体的温度，温度值被读取后出现在独立的温度显示单元上。试验温度需在加热单元上手动设置。

两个蠕动泵联在一起共同工作，一个用于将流体从油池泵入适配器，另一个负责将适配器中的流体抽回油池。对于点粘度流体（比如水），若重力回流力足够，可以不用抽液泵。

TE 99/HT 销对盘的加热和温度传感组件:

TE 99/HT 包括一个不锈钢密封盒，可将试件包裹。该盒有一个进口和一个出口，还有一个盖子方便销试样的拆装，还有一个观察口。

带电阻加热元件的高功率鼓风机用于加热密封盒，热风直接从入口注入，多余的热风将直接由通风筒经出口排除。

盘试样的温度由光学高温温度计测量，该温度计为非接触式设备，聚焦距离 76 mm（镜头与盘边缘之间的距离），输出 K 型热电偶信号，用于监测和控制舱内温度。

TE 99/LCA 线接触适配件

该适配件为 TE 99/R 往复式适配件上的活塞环试样或汽缸套夹具，它拥有一套自校准机构，可以保证线接触（注：原版中该处为面接触）。

PLINT TE 99 通用磨损试验机

技术规格:

转速:	30 到 1,000 rpm and 60 到 2,000 rpm
当量滑动速度:	0.05 m/s 到 4 m/s and 0.1 到 8 m/s (at 38 mm radius)
测试磨痕半径 Radius of Test Track:	0 到 38 mm
砝码加载范围:	5 到 2,000 N
摩擦力:	0 到 50 N and 0 到 1,000 N
磨损测量:	线性分压计 r 0 到 2.5 mm 分辨率好于 2 μ m
接触电势:	40 mV 直流信号
温度传感器:	K 型热电偶
盘试样:	直径 75 mm x 厚 8 mm
销试样:	直径 8 mm
球试样:	直径 6 mm
接口	SLIM 2000 串行接口模 块了
软件:	COMPEND 2000
马达	2.3 kW 直流

受控参数

转速
温度
测试时长

PLINT TE 99 通用磨损试验机

记录参数

转速
磨损量
摩擦力
温度
接触电势
转数
测试时长
滑动宿舍
摩擦系数
滑动距离

TE 99/R 往复运动盘适配件:

冲程 0 到 110 mm (连续可变)
频率 0.5 到 15 Hz
冲程为 110 mm 时, 频率最大值为 1 Hz
冲程为 50 mm 时, 频率最大值为 5 Hz
冲程为 2 mm 时, 频率最大值为 15 Hz
加热功率: 800 W
温度: ambient 到 400°C
半尺寸: 120 mm x 40 mm x 厚 3 mm

TE 99/HT 加热与温度传感组件:

温度范围: 最高到 400°C
空气加热功率 2.8 kW
r:
温度传感器: 带 K 型热电偶输出信号的光学高温温度计

PLINT TE 99 通用磨损试验机

TE 99/LE 润滑剂密封盒:

容量:	150 ml
加热功率:	400 W
温度范围:	室温 到 200°C

TE 99/LS 润滑剂再循环系统:

容量:	1.2 litres
蠕动泵流量:	1 litre/minute (最大值)
加热功率:	550 W
温度范围:	室温到 100°C

基础设施:

电力:	220/240V, 单相, 50 Hz, 7.5 kW 110/120 V, 单相, 60 Hz, 7.5 kW
电脑与打印机:	

安装:

落地式机	900 mm 宽 x 600 mm 进深 x 1,200 mm 高, 250 kg
框式机柜:	530 mm x 800 mm x 300 mm 高, 20 kg
包装规格:	1.93 m ³ , 毛重 520 kg, 净重 350 kg

PLINT TE 99 通用磨损试验机

订单号:

- TE 99 通用磨损试验机
- TE 99/HT 加热与温度传感组件
- TE 99/R 往复销板适配件
- TE 99/LE 润滑剂密封盒
- TE 99/LS 润滑剂再循环系统
- TE 99/LCA 线接触适配件