

## 摩擦学简报: 第45期 –2025年2月

这是我们最新一期的摩擦学简报。我们的团队新增了三名成员：

- Jonathan Rodrigues 是一名软件工程师，拥有西英格兰大学理学硕士学位。他目前正在开发新的 COMPEND GUI 和各种新设备的驱动程序。
- Suresh Chettri 博士拥有机械工程学士学位（加德满都大学）、能源与环境工程硕士学位（杜伊斯堡-埃森大学 (UDE)）和机械工程博士学位（瑞士联邦理工学院洛桑 (EPFL)）。他在流体动力学、转子动力学和摩擦学试验台的设计和开发方面拥有丰富的经验。
- Andrei Cosofret 拥有罗马尼亚 Gheorghe Asachi 技术大学的工学学士学位，并作为机械设计工程师加入团队。

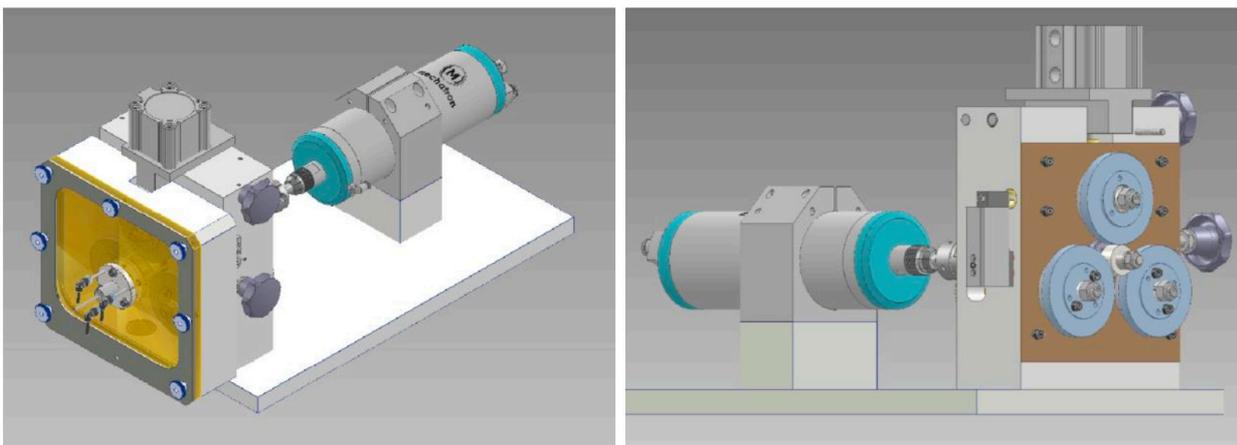
## 正在研发的项目

### ST-PR标准微点蚀

目前我们正在做一台样机，以最有效最经济的摩擦形式，实现微点蚀，实现与FZG试验结果有效的关联性。

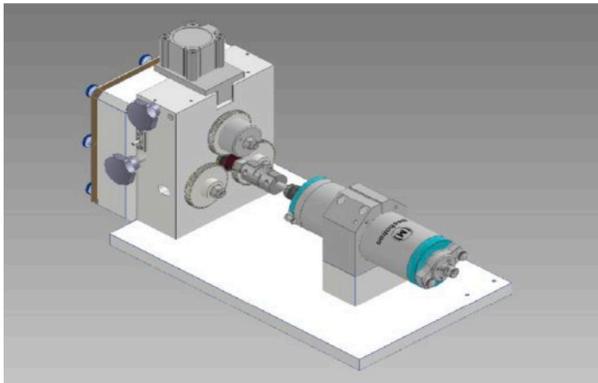
现有市面的MPR三辊试验机成本高，并且有以下几个关键的问题：

- 测试辊子直径太小，导致赫兹接触长度太小，不能作为齿轮接触的代表。
- 测试辊子直径无法变大，因为增加直径会产生更高的扭矩，从而需要增加传输功率。
- 由于MPR结构设计紧凑、采用双电机、循环功率设计，因此无法增加电机功率容量。



新款微点蚀试验机，只需增加两个额外的齿轮主轴，即可承载下支撑辊子。即试验机包括主 试样轴与三个支撑辊子，主试样旋转一周相当于经过三个接触循环。并采用气动加载的方式，实现对试样轴的加载。

可通过移除驱动辊上的齿轮，实现纯滚动，测试辊的速度最高可达 12000 rpm。通过改变传动齿轮的传动比，可以实现滑滚比的调整。按照设定的滑滚比，辊子与试样轴之间的速度差由特殊设计的齿轮副产生。类似于标准FZG齿轮试验，扭矩循环式试验机通过一个小型电机驱动旋转，该电机只需要足够的容量来驱动系统损耗即可。



新款ST-PR微点蚀试验机的机身沿用了TE53的设计，采用落地式结构，机身稳定，操作方便。另外，为了实现 ECR 测量，两个下辊是电绝缘的，而上辊和试样辊之间的牵引力则用力传感器测量。

### TE104 四工位长行程往复试验机

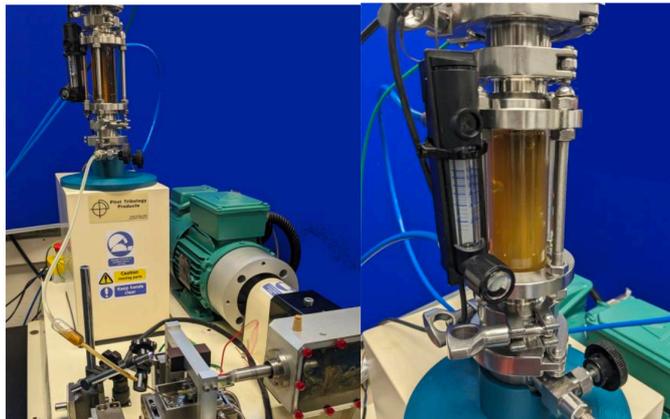


TE 104 摩擦试验机用于加压氢气环境下的摩擦试验，这大大增加了设备的成本和复杂性。我们目前有一位客户想要一台类似的设备，但不需要氢气环境的功能，用于在非爆炸性气体中进行测试。因此，我们移除了TE 104 中氮气腔，所有氢气和防爆组件来实现该目的。后续，我们可提供两款型号，即：

- TE 104H 四工位 - 加压氢气 - 往复摩擦试验机
- TE 104N 四工位 - 加压非爆炸性气体 - 往复摩擦试验机

除了测试气体外，其余设备参数保持不变。

## TE77 矿物油摩擦试验



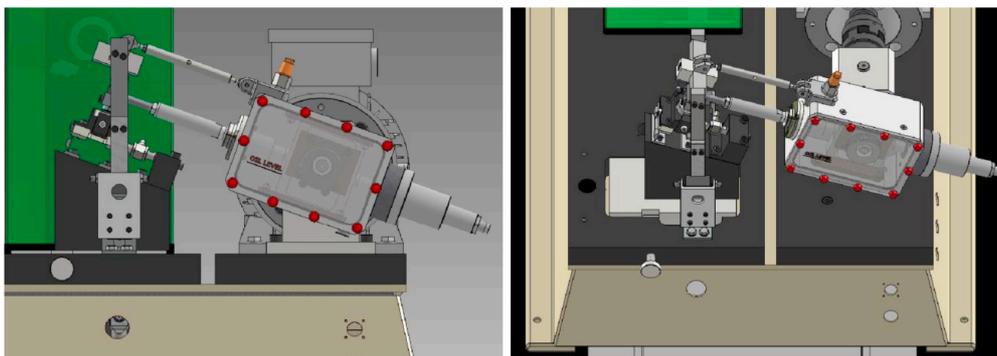
我们正在用TE77以及油处理反应器，进行一系列船用发动机润滑油的摩擦测试，由于这些润滑油在实际工况下，会暴露在气态氨和蒸汽中。

将润滑油滴在下试样接触点上，随即可从下试样槽中排出，然后泵回反应器顶部。该试验的目的是探索船用油在不同气体工况下，摩擦和磨损是否有任何变化。我们将在 STLE 2025年会上展示我们的测试结果。

## TE77 DIN 51834-6: 2024-01 测试夹具

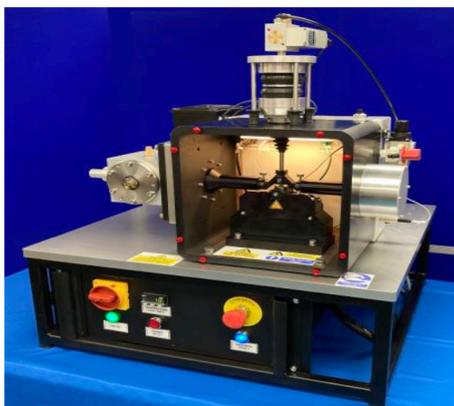
近期发布的一个新的制动液测试方法，即标准钢球在橡胶测试件上以短行程进行往复移动。该测试必须在定样品倾斜20度的情况下进行。我们已经设计制造了该夹具。

DIN51834-6:2024-01 润滑剂测试 - 平移振动设备摩擦学测试 - 第 6 部分：EPDM-金属接触中制动液摩擦引起的磨损发展的量化。



我们设计了 this 夹具，可将 TE 77 往复机构旋转 20 度，在短行程下进行往复试验。

## ST-RT 标准往复试验机 SRV平替



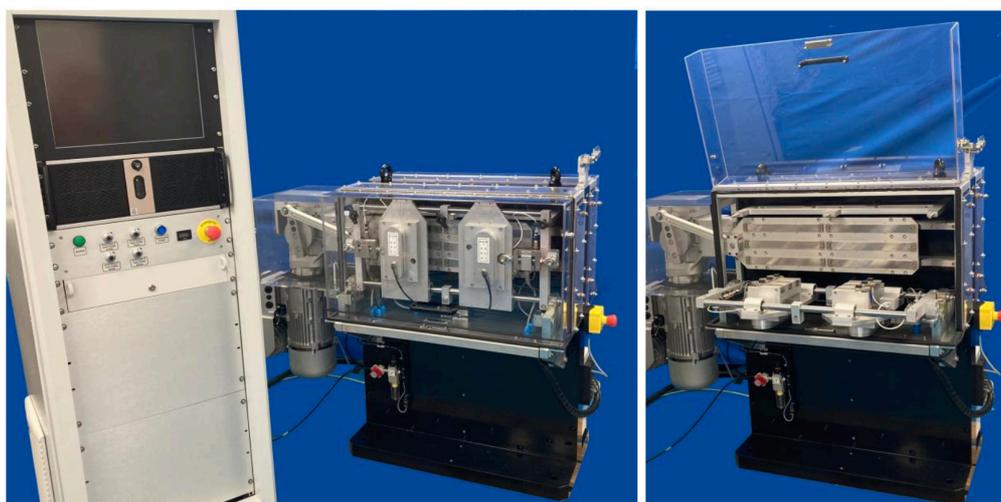
该试验机满足ASTM等标准测试，标准试验件已经加工完毕。试验视频链接：[Watch video here.](#)

## ST-BA 标准ASTM G223 扭转压缩测试

我们收到了很多关于Tribsys扭转压缩测试仪平替的需求，该测试仪貌似已不再可用。因此，我们决定设计和制造我们自己的版本，作为我们标准测试机产品系列的一部分。

## 已完成项目 - 研发类

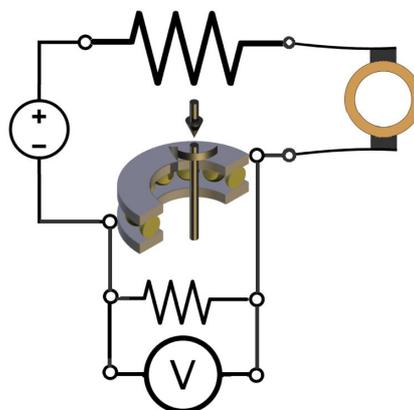
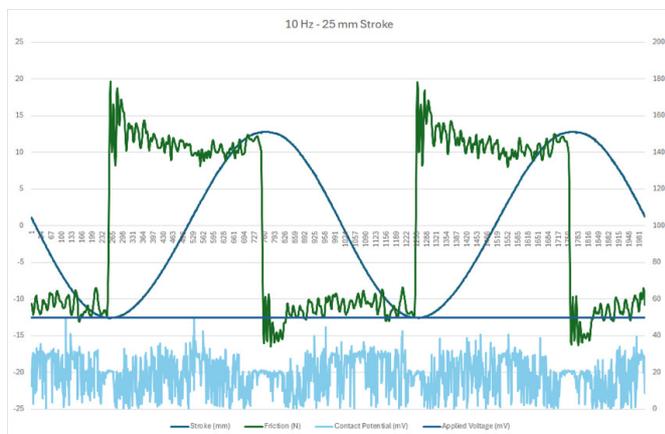
### TE108 高分子材料摩擦测试仪-长行程往复-用于产线质量评定



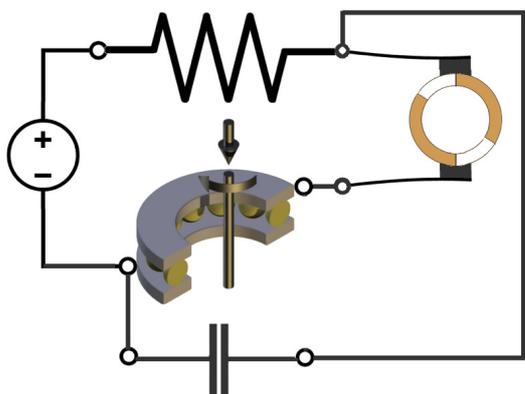
该设备2022年完成了设计和制造，现已连续使用多年。我们决定将其添加到我们的产品线中。

## 测试电气化

我们现在拥有多种不同的测试电气化系统。

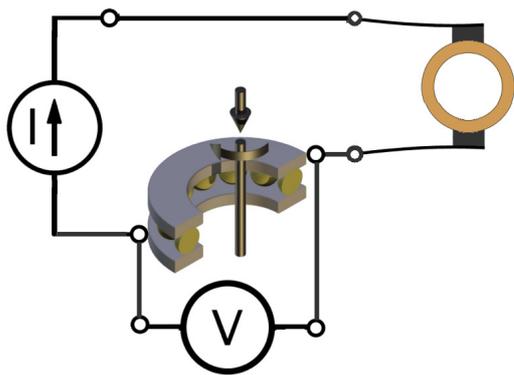


这是目前安装在很多型号摩擦试验机的 Lunn-Furey 电接触电阻电路。它本质上是一个高比率分压器，摩擦接触充当电开关，与分压器的低电阻侧并联，测量由此产生的电压。摩擦接触两端的电压通常设置为最大值 20 到 50 mV 之间。

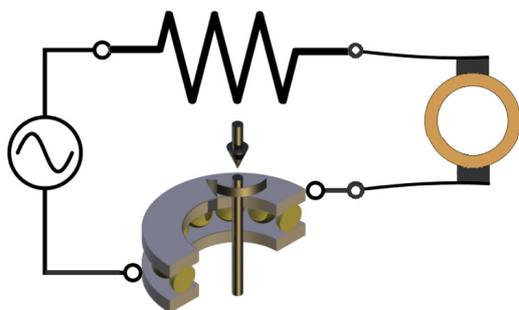


上图是电火花加工 (EDM) 电路，其中电容器与摩擦接触及开口环换向器并联安装。根据摩擦接触电阻情况，电容器在循环的非导电部分充电，并在导电部分放电。施加的电压通常在 6 至 24 伏范围内。可夹具记录放电脉冲数。

该夹具用于模拟因电机轴承放电造成的损伤。



这是 LCR 低电阻测量电路的示意图，它包含一个恒流源，产生与摩擦接触电阻成比例的电压输出。虽然从示意图上看这是一个非常简单的电路，但实际实施起来要复杂一些。



可编程连续交流/直流电流源电路，连续电流可通过大电机中产生，实现高达 1 安培的电流通过摩擦接触区域。

## 已完成项目 - 生产过程中

### RCF2 滚动轴承摩擦-高载/中速

我们目前正在生产一个大型的滚动轴承摩擦试验机，可实现高轴向载荷（高达 40 kN），最大速度可达 7,500 rpm，以替换之前老版本的RCF2。该试验机选用的所有轴承都是圆锥滚子轴承，其极限速度通常为 2,000 至 3,000 rpm。目前可装配的最大轴承，内径约110 毫米，外径约 175 毫米。这种尺寸的轴承并不是为高速运行而设计的，因此没有必要为其提升更高的速度。

该滚动疲劳试验机包括用于摩擦扭矩和振动的测量，以及用于低值电阻测量的 LCR 电路。

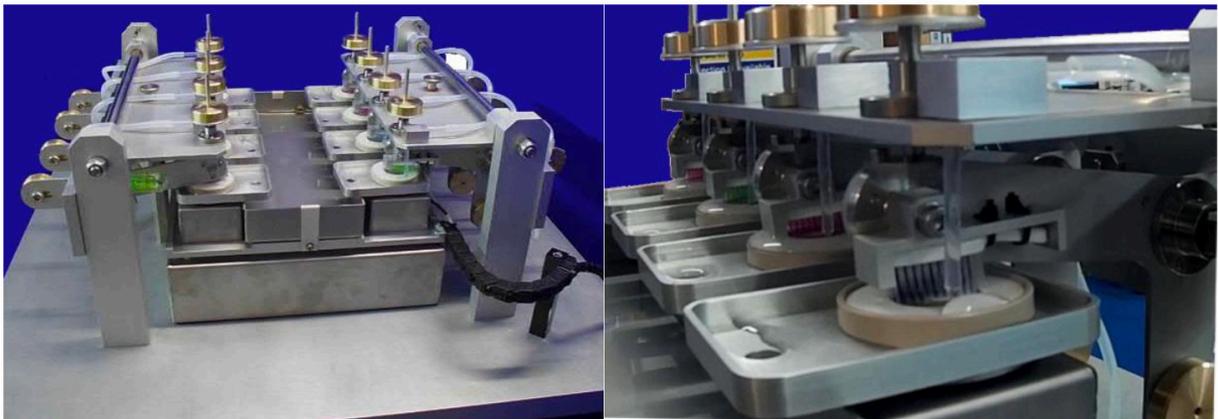
## 已完成项目 - 生产完毕交货中

### TE65砂轮磨损试验机



我们将传统的TE65进行了重大的设计调整。相比以前的设计，性价比更高。新设计比以前的版本更加紧凑，框架可以拆卸以便运输。我们首批新设计升级后的 TE 65 设备，正运往客户。点击[此处](#)观看短片。

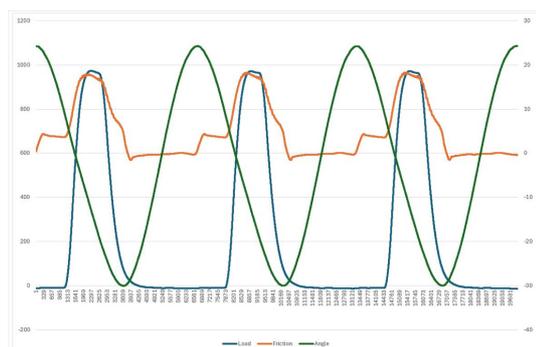
### TE85 八工位牙刷磨损试验机



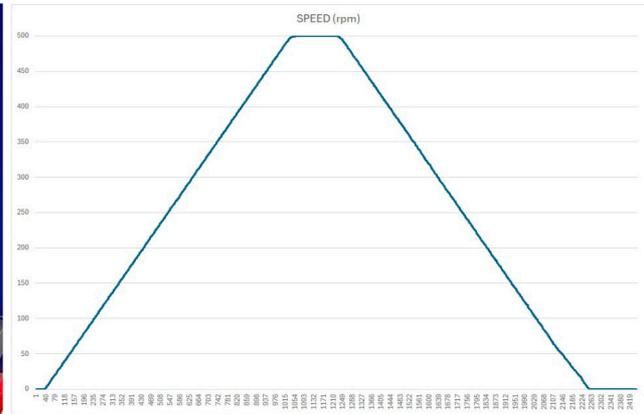
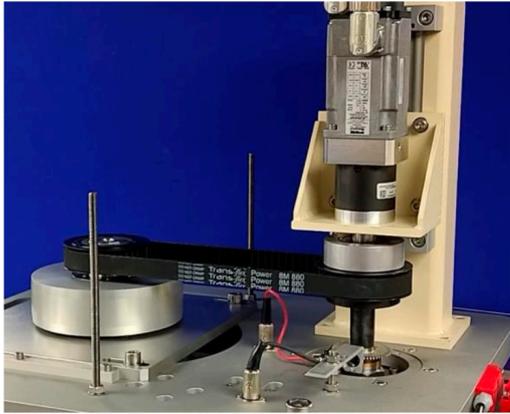
我们最近交付了另一台TE85 八工位牙刷磨损试验机。

### TE89 腕关节/膝关节摩擦模拟试验机

TE89 腕关节/膝关节摩擦模拟试验机。点击[此处](#)观看短片。



## TE92 超低速摩擦



我们目前正在测试一台具有超低速范围能力的 TE 92 摩擦试验机。

标准矢量电机（0 到 3,000 rpm 范围），在非常低的速度下，摩擦试验不会产生很大的扭矩，而且低速时，电机往往会“啮合”，换句话说，不能平稳地旋转。为了提高电机在 0 到 75 rpm 范围内的极低速度下的性能，我们使用了高齿轮伺服电机，它可在超低速下产生高扭矩。为了实现从 0 到 3,000 rpm 的连续和精确的速度控制，我们将这个低速电机与标准矢量电机并联安装，并通过一个离合器连接到机器主轴。当转速超过 75 rpm 时，这会自动断开伺服电机。因此，从 0 到 75 rpm，伺服电机处于控制状态，而从 75 到 3,000 rpm，矢量电机处于控制状态。从 1 rpm 到所需的最大速度，可实现精确而平稳的速度控制，速度可增加或减少。

## 其他新闻

网上提供培训视频和讲座，包括以下设备：

[TE 43 Impact Sliding Test Rig](#)

[TE 44 Piezo Fretting Test Rig](#)

[TE 54 Mini Traction Machine](#)

[TE 60 Three Station Pressurized Hydrogen Reciprocating Tribometer](#)

[TE 91 Precision Rotary Vacuum Tribometer](#)

[ST-FB Standard Test - Four Ball Extreme Pressure & Wear](#)

[ST-TW Standard Test - Three Pin on Disc/Thrust Washer](#)

## Conferences and Exhibitions

Wear of Materials – Barcelona – 13<sup>th</sup> to 17<sup>th</sup> April

STLE – Atlanta – 18<sup>th</sup> to 21<sup>st</sup> May

A3TS – Dijon – 2<sup>nd</sup> and 3<sup>rd</sup> July

## Follow us on [LinkedIn](#)

George Plint, Cyrille Favede and James Morley

**PLINT** 中国区的联系方式：**AMT (China) Co. Ltd.**

奥码拓 (北京) 科技有限公司

电话： 86 10 5975 5440

传真： 86 10 5975 5441

奥码拓 (南京) 高新科技有限责任公司

南京市江北新区研创园华创路72号鲲鹏大厦B座1309A室

奥码拓 (上海) 科技有限公司

地址： 上海市奉贤区汇丰北路1515弄4号1层

邮箱： [info@china-amt.com](mailto:info@china-amt.com)

[www.china-amttech.com](http://www.china-amttech.com)