

# 粘滑（**Stick-Slip**）测试原理 – 摩擦试验机 **SSP-04**

ZIEGLER-Instruments GmbH

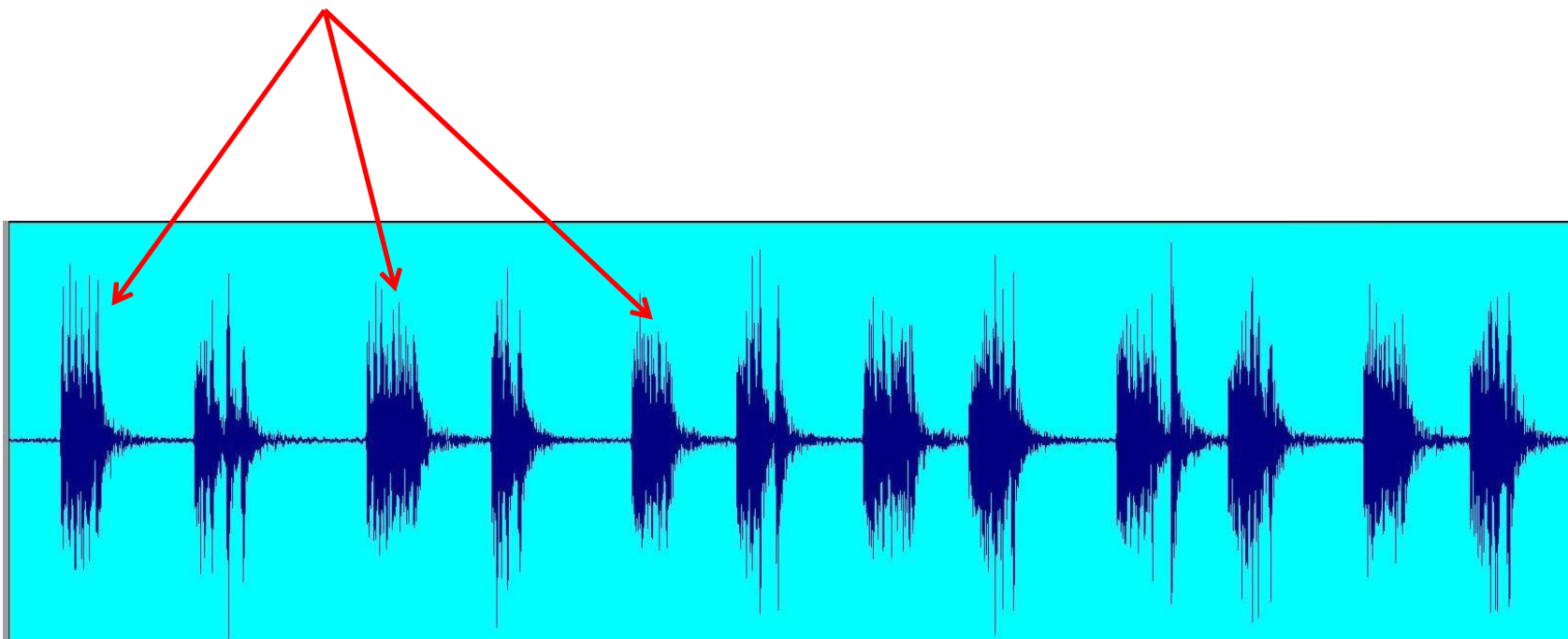


## 粘滑测试目的

1. 预测材料不相容性以防止发出吱吱声
2. 帮助找到具有有用参数的解决方案，例如：粘滑脉冲频率；第一脉冲的距离
3. 静摩擦和动摩擦以及相应的COF的研究
4. 评估气候条件的影响
5. 评估材料，表面结构和涂层的磨损
6. 有助于触觉测量和感知质量，例如“froggy”

## 吱吱声的基本原理

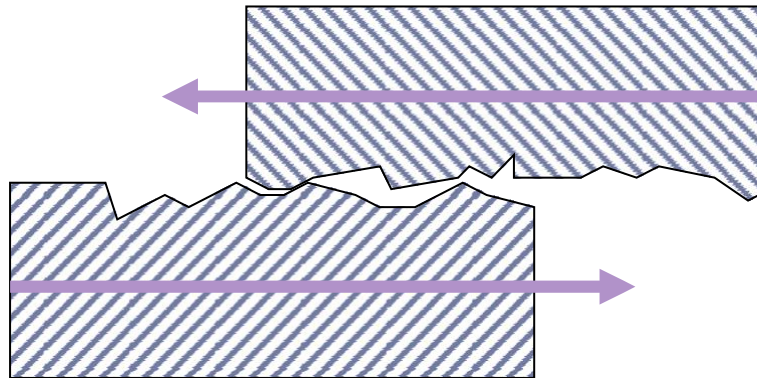
- ▶ 吱吱的噪音由组成连续多样的脉冲产生



## 吱吱声的基本原理

### 简单的实验:

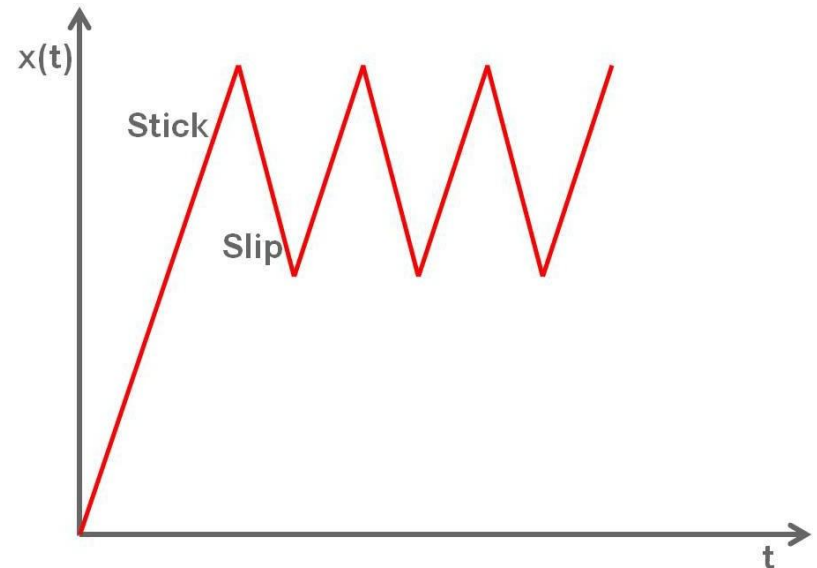
- 沿桌子或笔记本电脑的表面移动手指
- 听吱吱声
- 怎么了?



## 吱吱声的基本原理

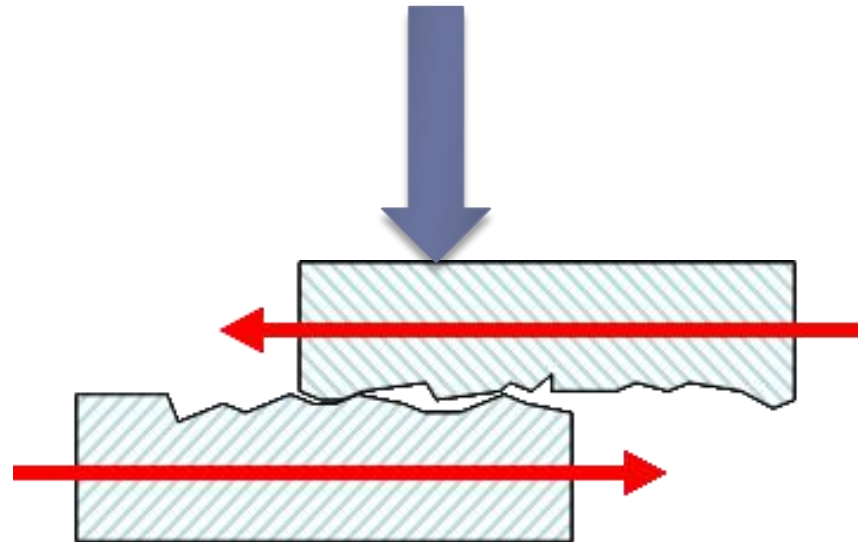
### 吱吱现象

- ▶ 由于粘连，手指首先粘在桌子上
- ▶ 向前移动手指，皮肤开始伸展
- ▶ 当皮肤的张力高于附着力时，触点会制动并且皮肤滑回其原始位置
- ▶ 现在整个过程重新开始
- ▶ 这就是我们所说的粘滑 **stick-slip**



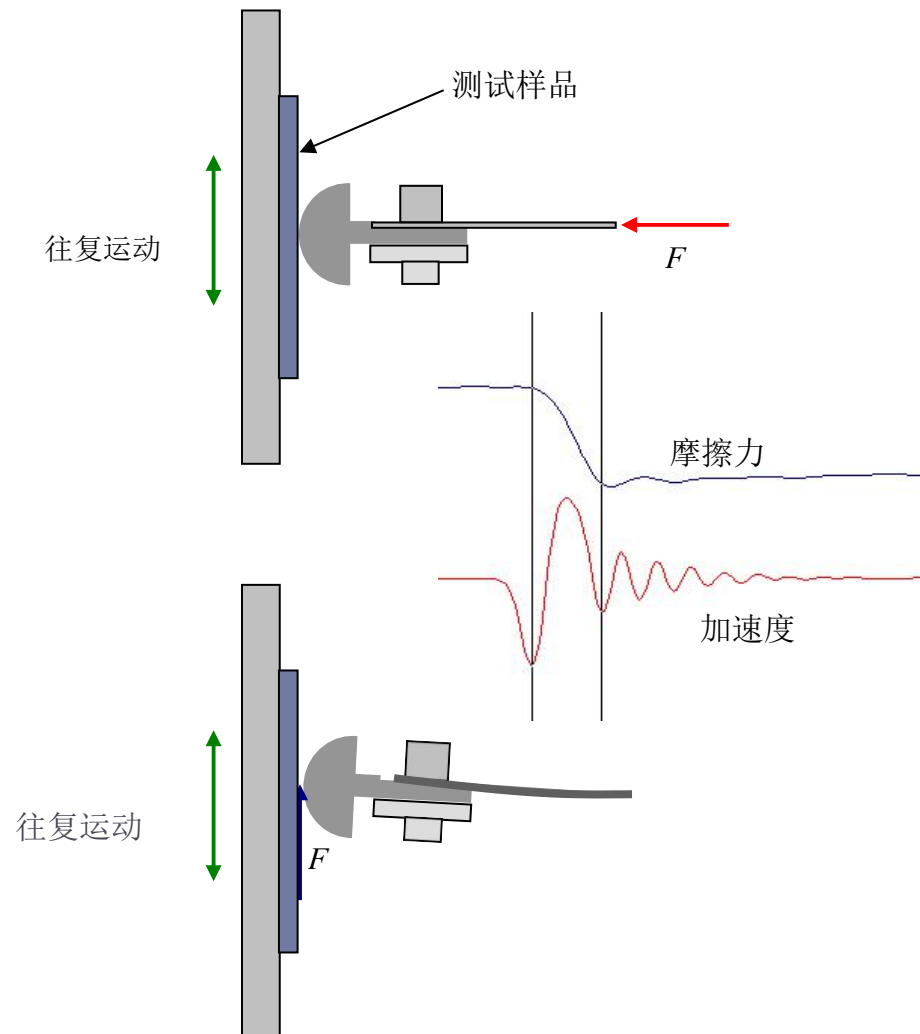
## 吱吱声的基本原理

- ▶ 粘滑的风险受四种因素影响：
  - 两种材料的选择和物理结合/粘附
  - 表面结构
  - 内部或外部刚度
  - 运动激发



## 测试系统的测量规格和功能原理

- ▶ 单向测量
- ▶ 摩擦力是通过弯曲弹簧钢板来计算  
的，并由非接触式涡流传感器测量
- ▶ 用于测量粘滑效果的加速度传感器非常敏感，还可以检测高频粘滑效果
- ▶ 测量粘滑，摩擦力，COF



# Improving the perceived quality of products

## 结果截图 – 不好材料组合





# Improving the perceived quality of products

## 结果截图 – 好材料组合



## 测试系统的测量规格和功能原理

| RPN | 评价   | 意义                          |
|-----|------|-----------------------------|
| 1   | OK   | 材料匹配是可以的。预期不会出现由粘滑引起的可听见的噪音 |
| 2   | OK   |                             |
| 3   | OK   |                             |
| 4   | OKwR | 材料匹配是一个临界情况。粘滑引起的可听噪声不能排除   |
| 5   | OKwR |                             |
| 6   | NOK  | 材料匹配要求非常严格。应当预期由粘滑引起的可听见的噪声 |
| 7   | NOK  |                             |
| 8   | NOK  |                             |
| 9   | NOK  |                             |
| 10  | NOK  |                             |

OK: Okay

OKwR: okay有所保留

NOK: not okay

## 测试系统的测量规格和功能原理

### 结果解读

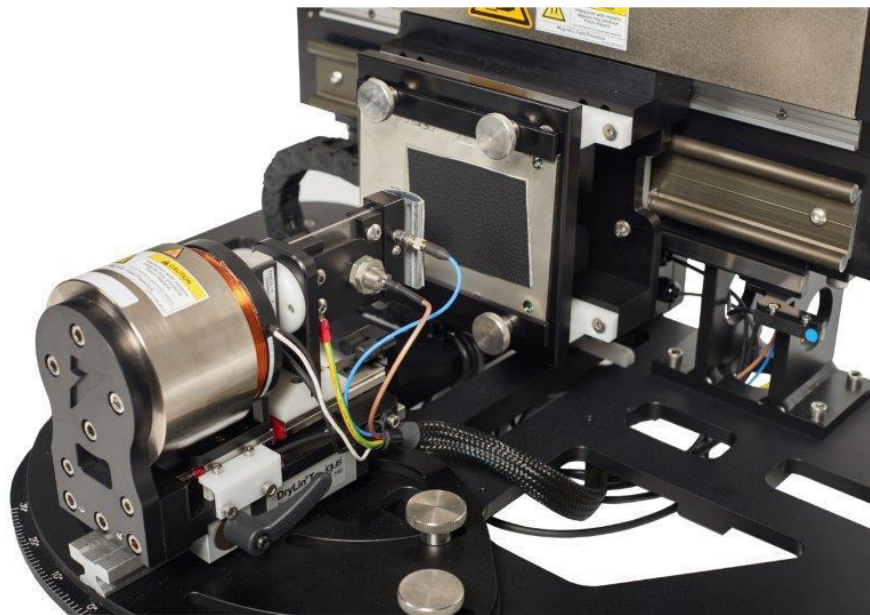
- ▶ 风险-优先-级数 RPN: 指示材料组合之间潜在的吱吱声。 范围从 1 – 10
- ▶ Max最大. Acceleration加速度: 该值显示是从粘到滑的过渡之间最大加速度
- ▶ Impulse rate脉冲频率: 概述了每毫米有多少粘滑脉冲。 如果已知材料组合之间的相对运动，这对于评估是否存在潜在风险非常有帮助。
- ▶ Friction Forces摩擦力: 提供材料组合之间的静态和动态摩擦力

## 摩擦试验机 SSP-04 用于测量粘滑现象



## 摩擦试验机 SSP-04

- ▶ 简单性和用户友好性
- ▶ 输入参数:
  - ▶ 加载力
  - ▶ 相对速度
  - ▶ 起始位置
  - ▶ 循环次数
  - ▶ 环境条件
- ▶ infeed发生在一个线圈驱动器与一个力和位移传感器。这允许选择力控制infeed或位移控制infeed



## 摩擦试验机 SSP-04

### 技术参数

- 直线电机的相对速度: 1-150 mm/s
- 行程: 100 mm
- 加载力值范围: 2-80 N
- 温度范围: -30°至80°C
- 静态和动态摩擦力的测量范围: 0到35 N
- 加速度测量范围: 0-25g
- **Feed mode**进给模式: 力控制和位移控制

## 摩擦试验机 SSP-04

以下测试标准:

- ▶ VDA 230-206 part 2 for leather
- ▶ VDA 230-206 part 3 for artificial leather
- ▶ BMW PR315
- ▶ BMW TL 9169300
- ▶ VW/Audi/Porsche TL 52064 PV3981
- ▶ Ford L400
- ▶ TPJLR-00-230

默认情况下，测试台配备有单独的可定义测试模式，在该模式下可以自由配置测试参数



## 摩擦试验机 SSP-04

### 数据库 - 选件

- ▶ 测试结果将自动保存在数据库中
- ▶ 即使没有正在进行的测试，也可以随时访问
- ▶ 允许专门命名样品及其设置

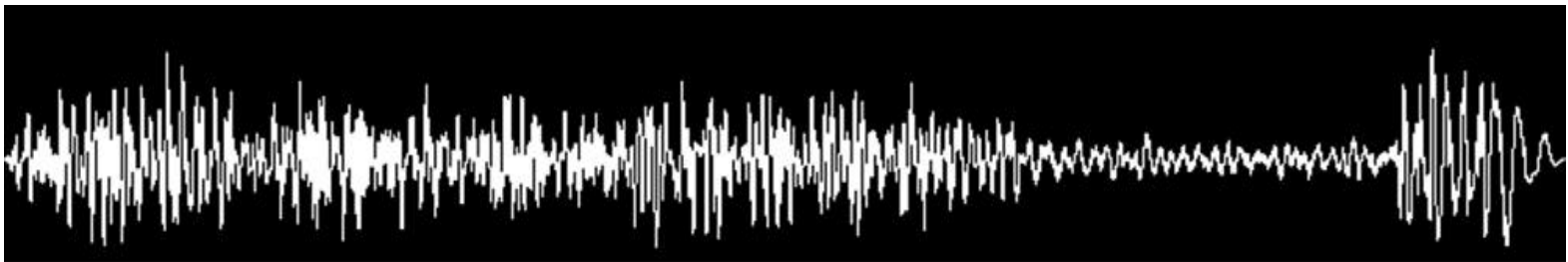
The screenshot displays the SSP-04 software interface, which is divided into three main tabs: Measurement, Parameter, and Results. The Measurement tab is currently active, showing a form for entering test data. The form includes fields for Date (27/04/2018), Time (09:46:08), Project (Project 1), Project No. (1), Mode (Custom Automatic), Customer (unknown), and Inspector (unknown). Below these fields are two columns of parameters for 'Spring Sample (2)' and 'Carriage Sample (139)'. The 'Spring Sample' column lists various parameters such as Surface Material, Separate Material, Carrier Material, Coating, Texture, Treatment, Preconditioning, Aging Condition, and Color, each with a dropdown menu. The 'Carriage Sample' column lists parameters like Carriage Sample, Surface Material, Separate Material, Carrier Material, Coating, Texture, Treatment, Preconditioning, Aging Condition, and Color, also with dropdown menus. On the right side of the interface, there is a status bar with a ZIEGLER INSTRUMENTS logo, a 'Connected' indicator, and a 'Start at teststep' field set to 1. At the bottom right, there are buttons for 'Start', 'Save', and 'Quit'.



## 摩擦试验机 SSP-04

### 预装的终身配置文件-选件

- ▶ 随机测试资料
- ▶ 有助于了解材料组合随时间的行为
- ▶ 进行分析，不仅可以在使用寿命开始时检查粘滑行为，还可以在结束时检查粘滑行为
- ▶ 模拟不同类型道路的实际道路轮廓
- ▶ 100.000km可以在20小时内模拟



## 总结

### 优点

- 粘滑现象的测量并将结果转换为风险优先级数
- 温度范文:-30°C to 80°C
- 由于测试参数的变化和易用性，测量结果具有可重复性

### 特征

- 通过使用真实的测试场景来调整不同的情况：可变的测试参数和不同的样品架几何形状
- 自动生产全面的测试报告
- 风险优先级数字评估材料对的粘滑风险

### 应用领域

- 开发和设计：评估粘滑风险来选择合适的材料组合
- 测试:寿命测试，磨损和表面及材料性能的变化
- 质量管理:提供粘滑优化产品的证明

# Improving the perceived quality of products



**ZINS** Ziegler-Instruments GmbH

Engineering Quality

工程质量

诺古科技（上海）有限公司

刘得强 1348256036