



中国聚氨酯工业协会五届二次会员大会暨第十六次年会报告

---

# 高性能低蠕变聚氨酯弹性体

中国科学院长春应用化学研究所

刘佳

2012年9月17日

# 对聚氨酯的理解和定位

1

聚氨酯相比于橡胶、塑料等其他高分子有什么优势？

2

在哪些领域，聚氨酯有明显优势，但没有获得规模应用？

• 隔振以及特种耐磨需求领域内的应用

3

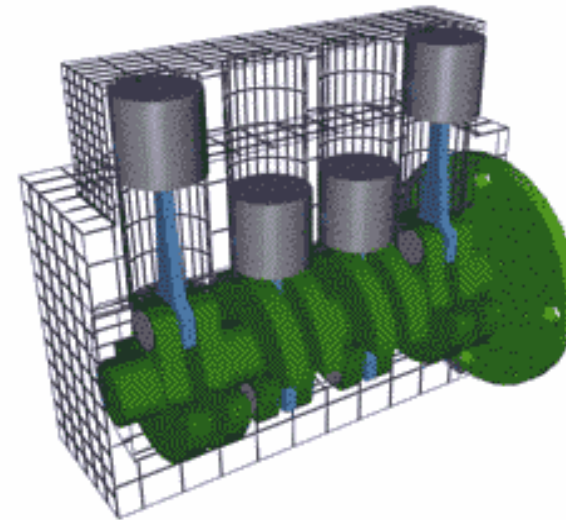
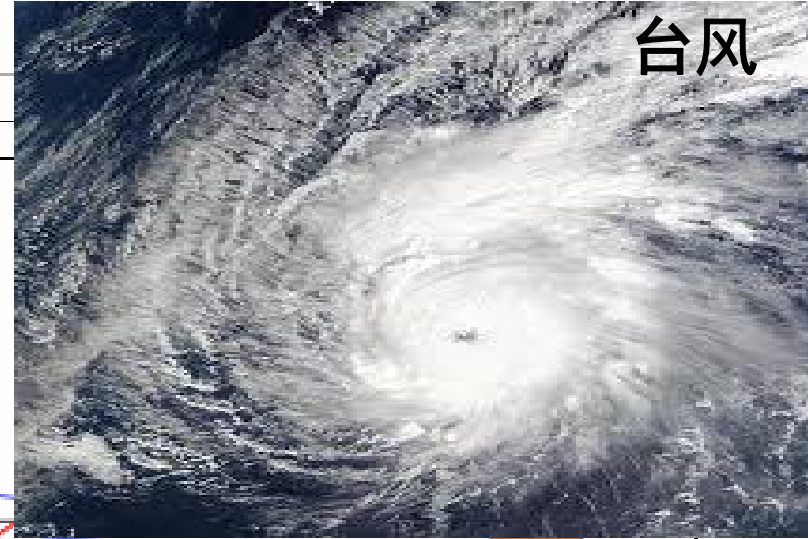
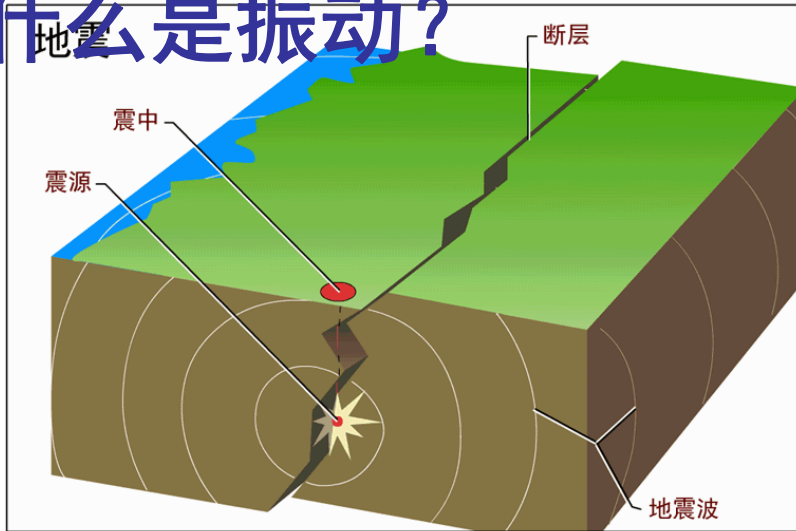
国内外各研究巨头普遍处于什么样的水平？

4

聚氨酯将来的应用前景如何？

# 振动的定义及危害

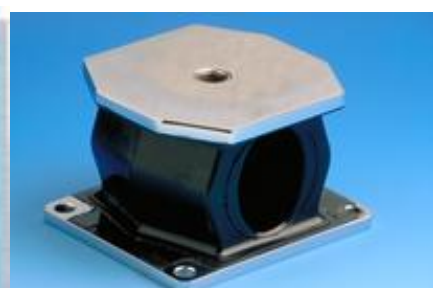
## 什么是振动?



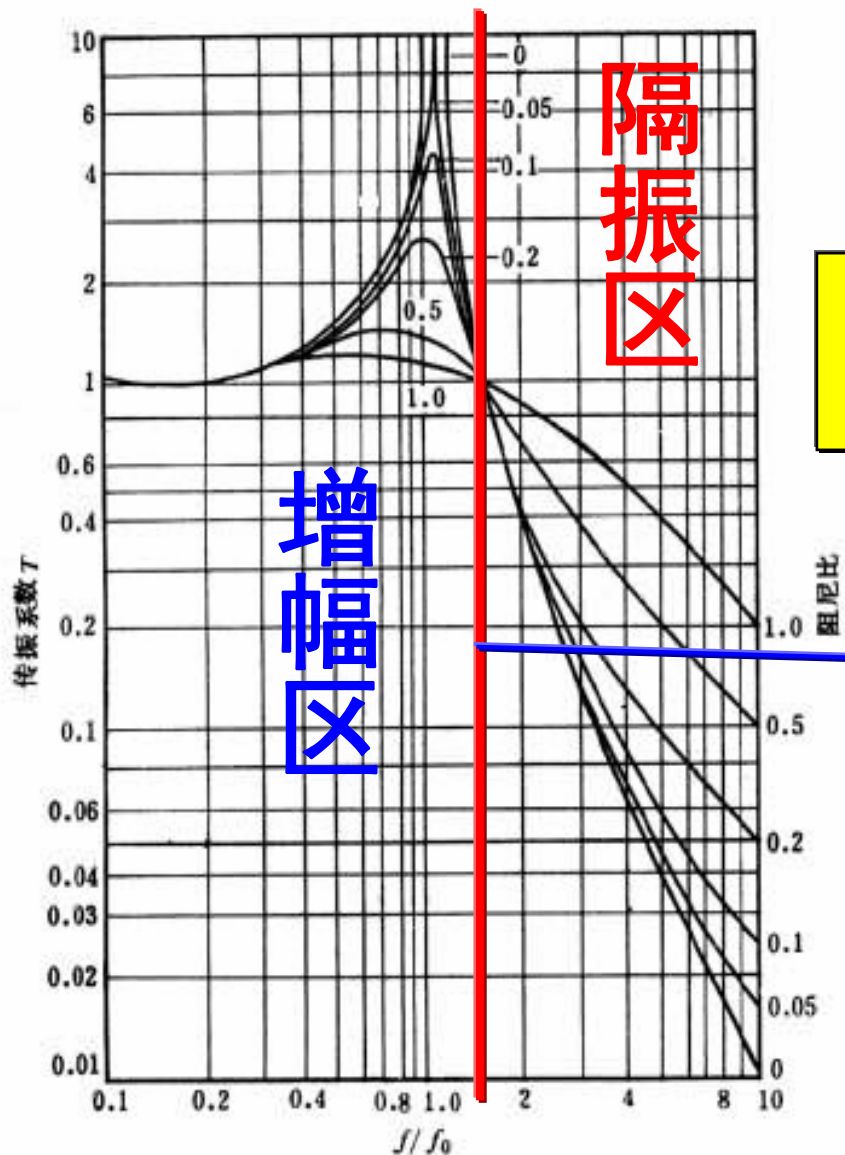
噪声污染



# 隔振产品的应用领域



# 影响隔振效果的因素



$f$ : 外作用力频率  
(随环境而给的定值)

$f_0$ : 固有频率  
(决定于材料的硬度、隔振器的结构)

$$f/f_0 = 1.414$$

隔振器关键参数：静刚度、动刚度、动静刚度比、阻尼比

频幅特性曲线

## 聚氨酯弹性体！

天然橡胶 (NR)

优点：强度高、疲劳性能优异、动态生热小

优点：耐油性优异、耐臭氧性能好、蠕变小、动静比低、承载高、

缺点：耐臭氧、耐油、耐老化性差

无论何种橡胶蠕变都比较差！

硬度范围宽、疲劳性能好

氯丁橡胶 (CR)

优点：强度高、耐老化性能好

缺点：耐低温性能差

缺点：低温性能差

耐高温性能差

丁腈橡胶 (NBR)

优点：耐油性能好

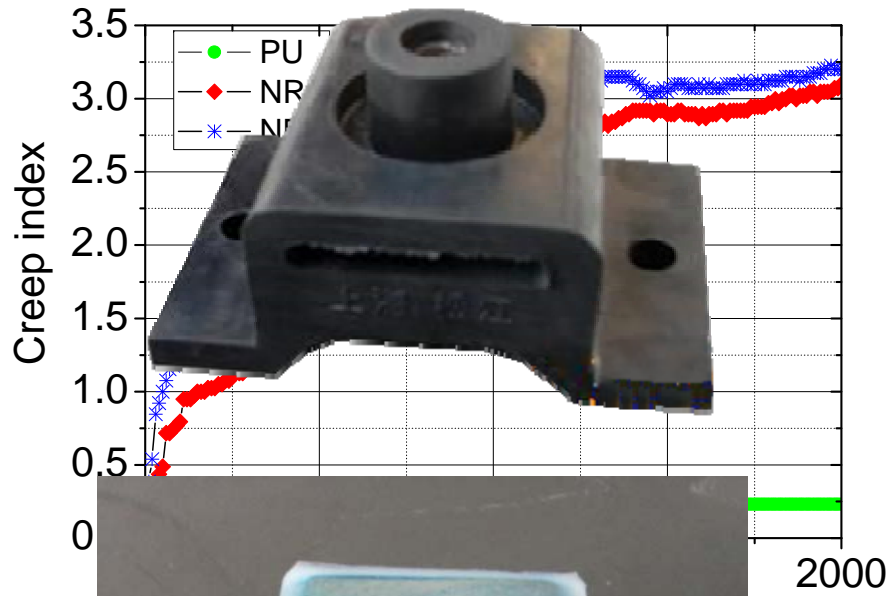
缺点：动态生热大、低温性能差



# 聚氨酯与橡胶材料静态性能比较

	硬度 (邵氏A)	拉伸强度 (MPa)	伸长率 (%)	低温脆性温度 (°C)
聚氨酯	62	30.2	480	-65
天然橡胶	60	21.9	520	-45
丁腈橡胶	64	15.4	500	-25

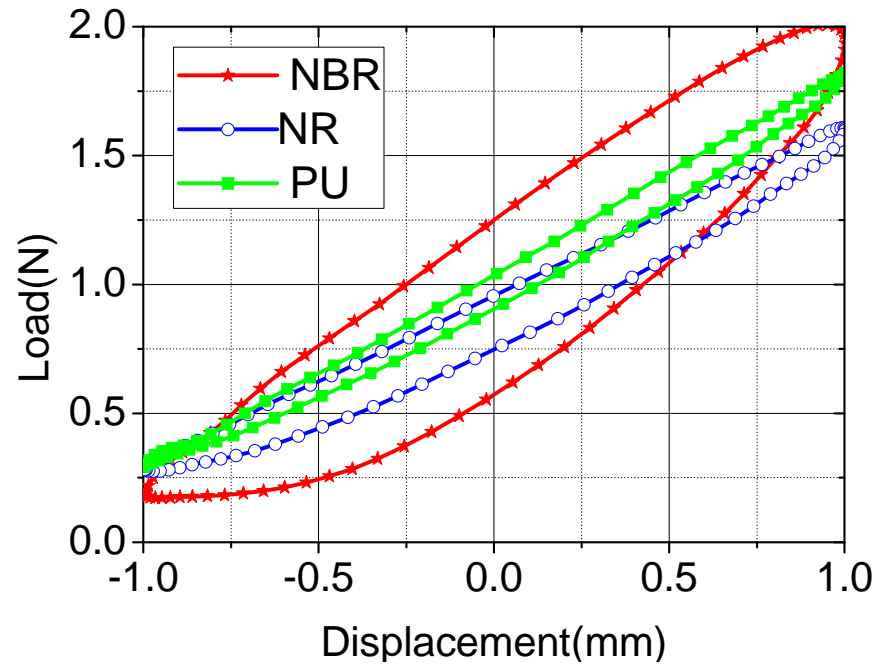
# 聚氨酯与橡胶材料蠕变及动态性能比较



的  
长



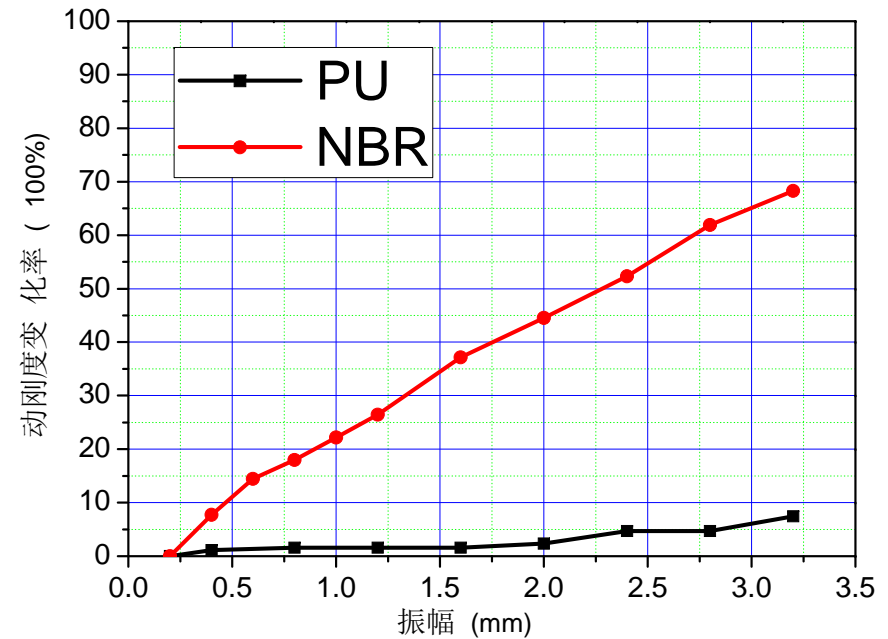
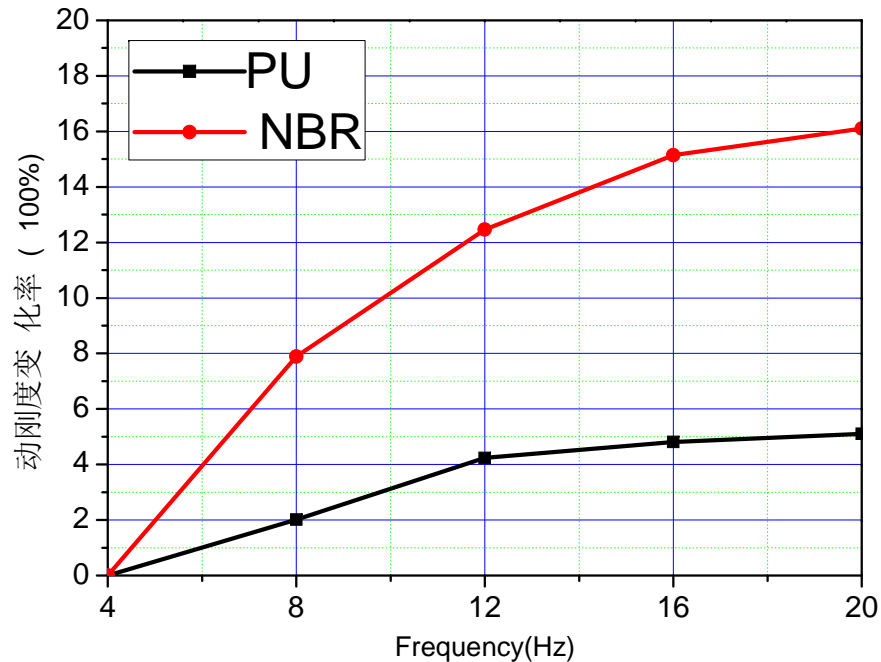
极低  
振器的



聚氨酯的疲劳滞后生热量远低于橡胶材料，耐疲劳性能优异。



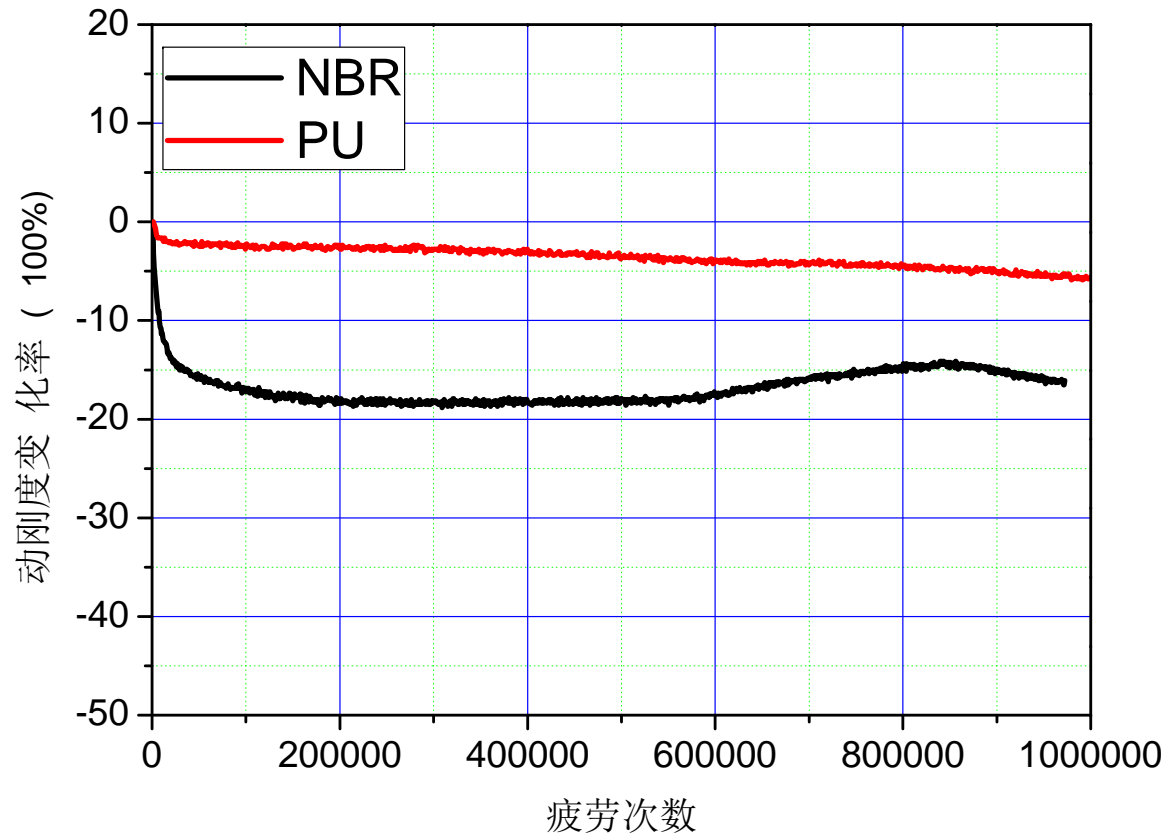
# 不同工况下的刚度变化



随着激发频率的改变，聚氨酯隔振器动刚度变化在**5%**以内

聚氨酯隔振器动刚度随振幅变化不明显，远远优于橡胶隔振器

# 疲劳过程中的刚度变化

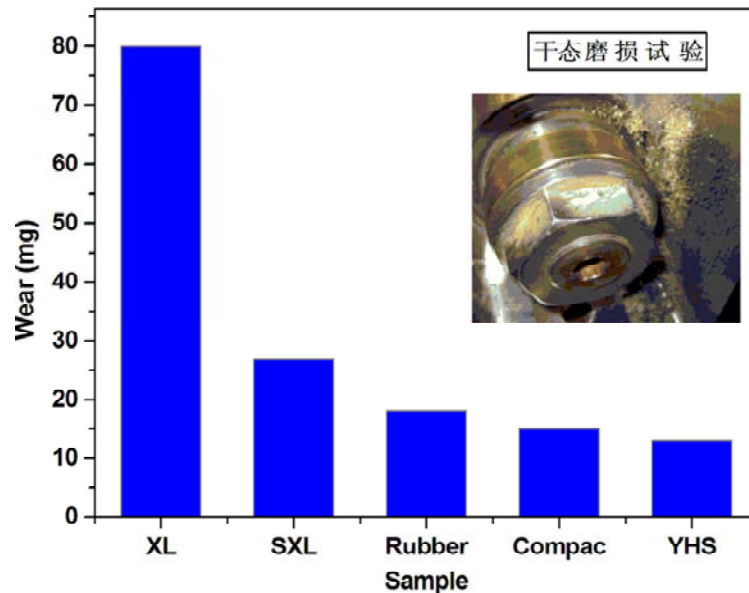


在100万次疲劳过程中，聚氨酯隔振器动刚度变化率维持在**5%**以内，低于橡胶隔振器的**18%**。

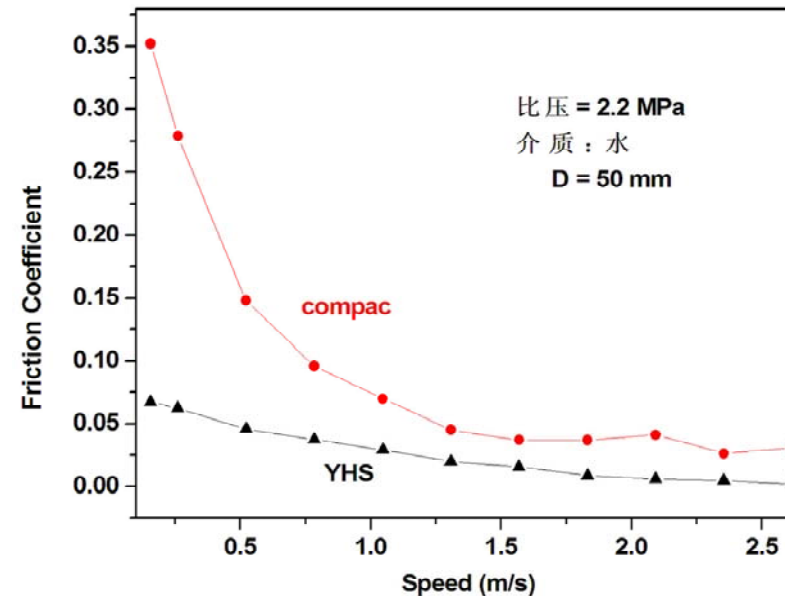
# 研发小组其他工作—水润滑轴承



该轴承具有硬度可调、易于加工、水润滑系数小、具有很好的自润滑性能、耐干磨损性能、耐酸，耐海水腐蚀、抗冲击性能强、优异的力学性能、疲劳强度以及使用寿命长等特点。



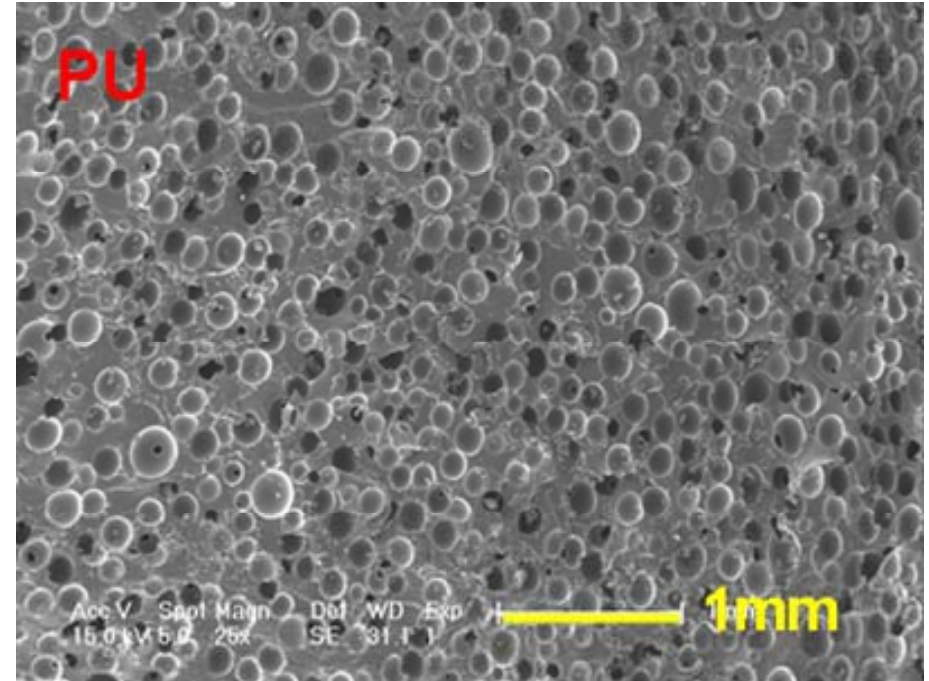
材料干态摩擦磨损试验对比



水润滑摩擦系数试验对比



微孔聚氨酯材料制备  
的汽车用减振缓冲块



微孔聚氨酯材料微观形态分布图

- 微孔聚氨酯材料具有优异的静态力学性能，能够控制材料的动静刚度比在1.02-1.4之间，压缩永久变形可以低至1%，耐300万次以上的疲劳性能，是比较理想的减振降噪微孔弹性体材料。

# 研究小组组长简介



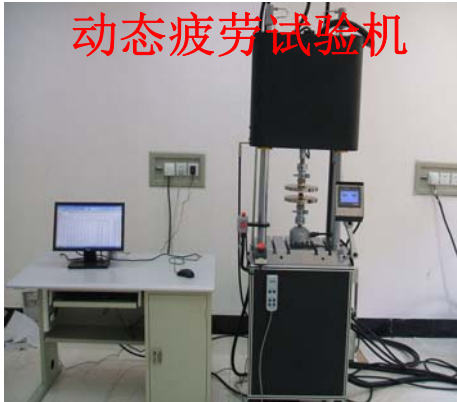
- 杨小牛，男，39岁
- 长春应化所 所长助理
- 高分子复合材料工程实验室 主任
- 高分子物理与化学国家重点实验室 研究员

国家自然科学基金委杰出青年基金，重大项目，面上基金、创新群体基金，科技部973项目子课题、863项目，中国科学院知识创新工程重要方向性项目，中国科学院国际合作、院地合作等项目，共计20余项

•发表论文80余篇，被引用2700余次，单篇最高被引用622次，申请中国发明专利16项，获权9项。

# 仪器概况

动态疲劳试验机



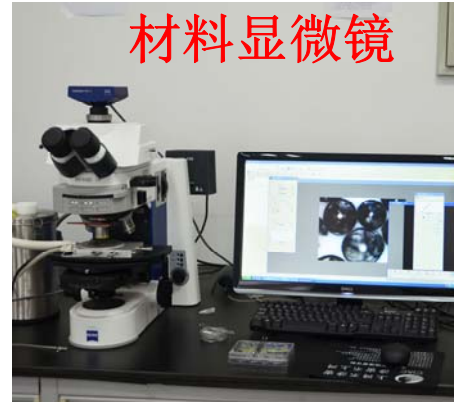
动态热机械分析仪



拉力机



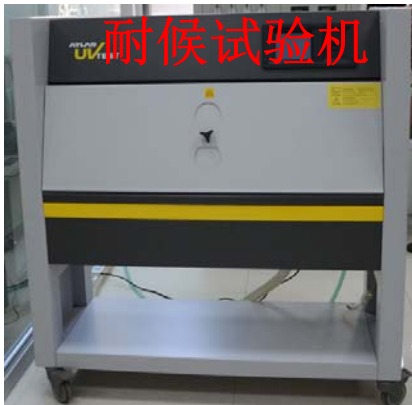
材料显微镜



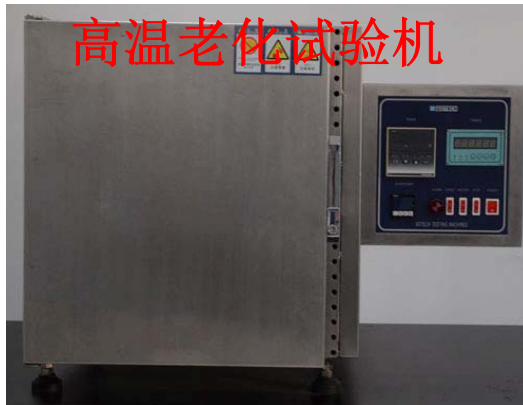
耐臭氧试验机



耐候试验机



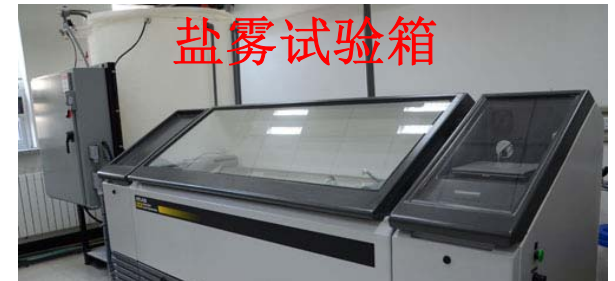
高温老化试验机



恒温恒湿



盐雾试验箱



密度分析仪



硫化机(5台)



500平方米的研究基地





# 弹性体高分子研发小组



**欢迎您来长春指导交流!**