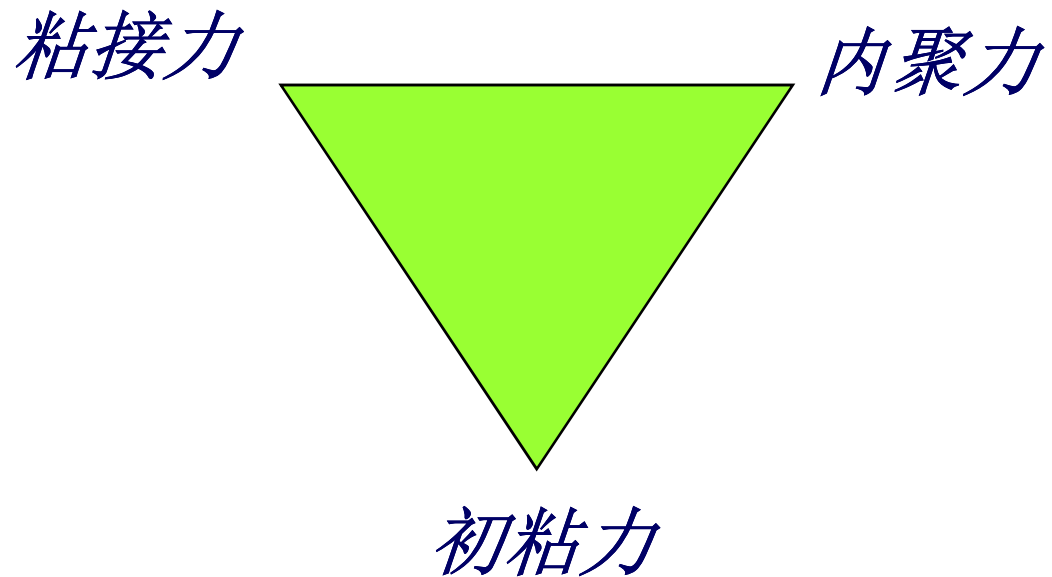


胶粘剂的基本要素

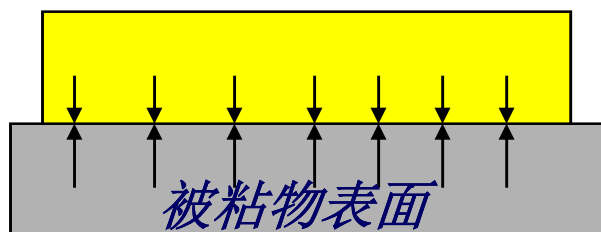
压敏胶 (PSA) 的“三角参数”

PSA = Pressure Sensitive Adhesive



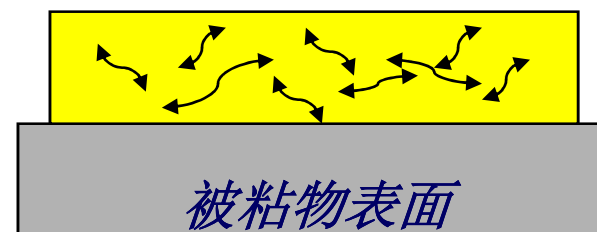
压敏胶的“三角参数”

粘接力

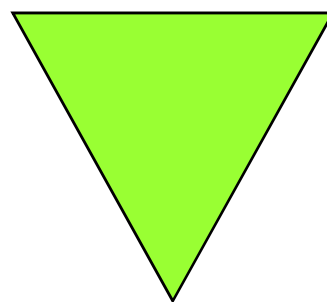


胶粘剂在被粘物表面的贴合力

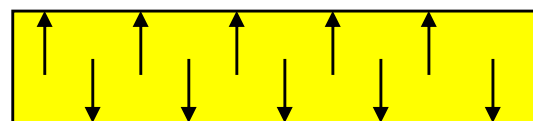
内聚力



胶粘剂的内部强度
“内聚力”



初粘力



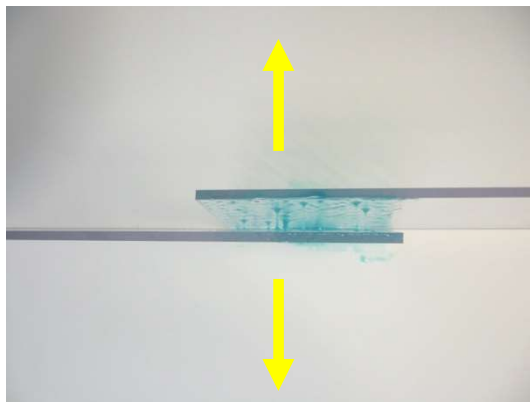
胶粘剂和被粘物表面的接触“粘性”

压敏胶的“三角参数”

“蜂蜜演示实验”

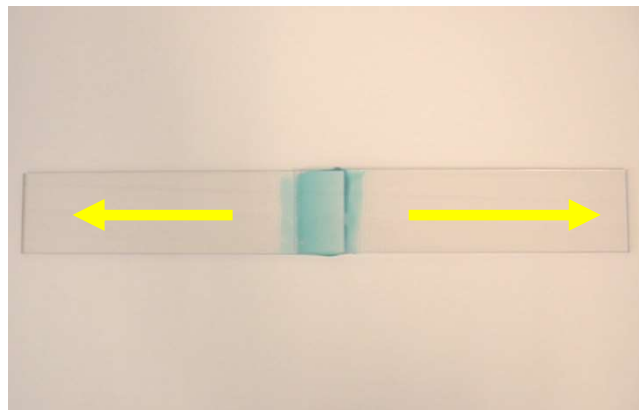
蜂蜜在两块PC板间的表现可以清晰地演示粘接力、内聚力和初粘力

粘接力
(上下搬动PC板)



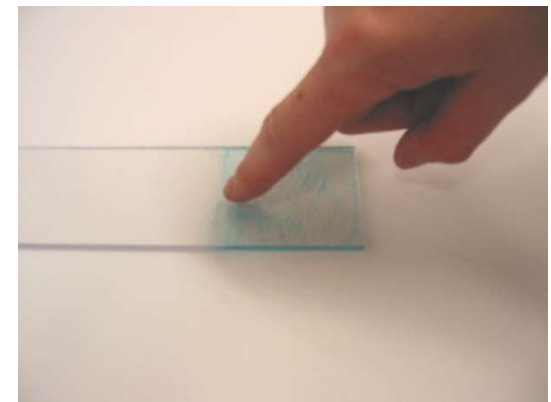
强

内聚力
(将PC板左右拉开)



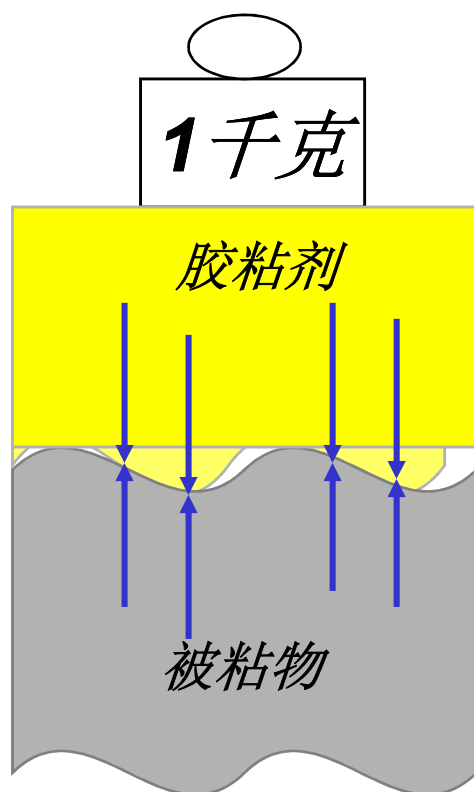
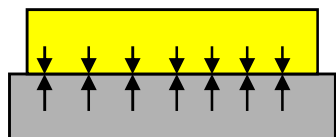
弱

初粘力
(用手指接触蜂蜜)



非常强

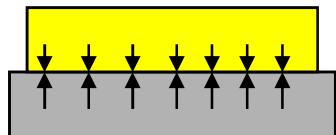
粘接力



粘接力 ...

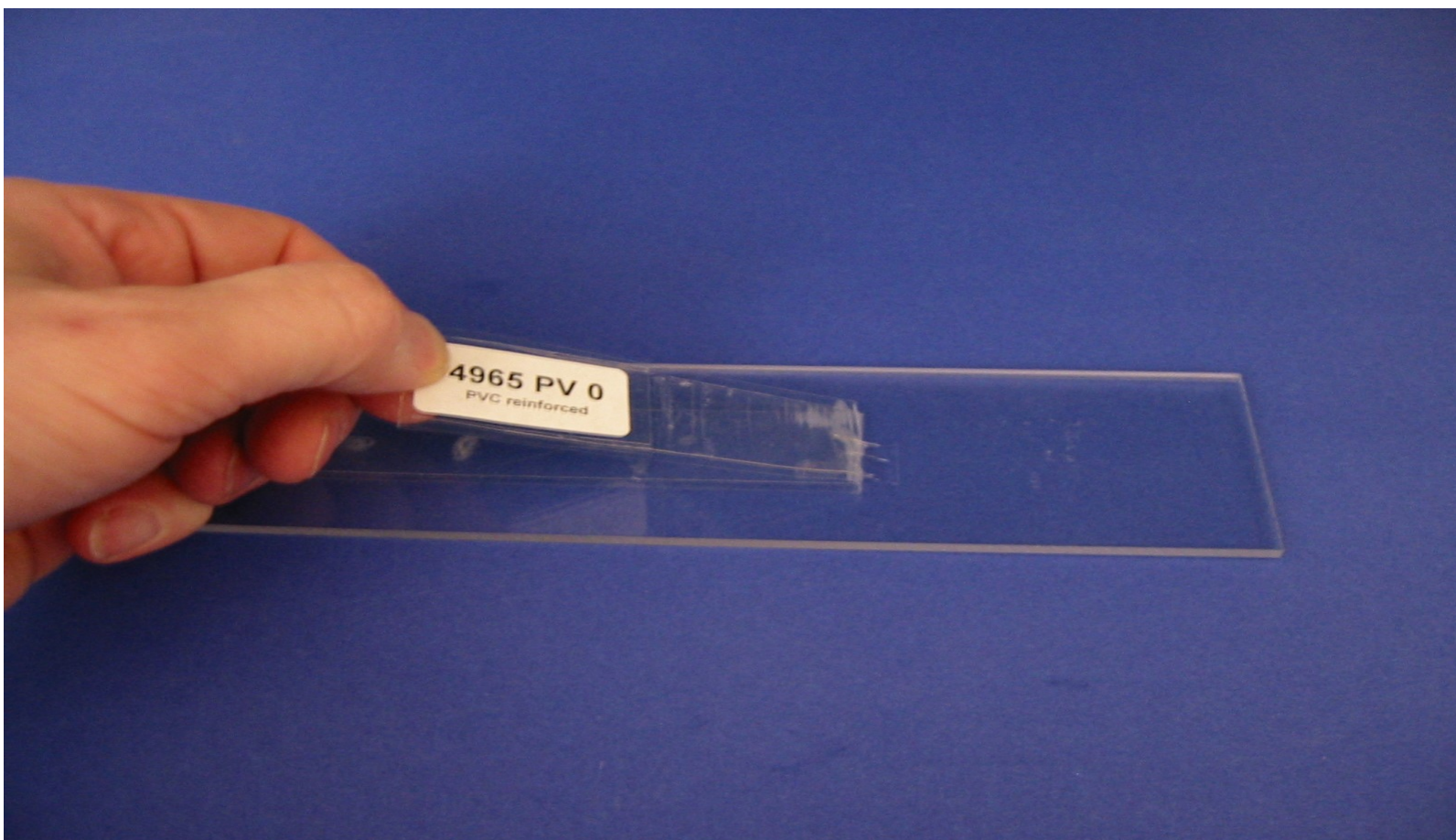
- 描述胶粘剂和被粘物表面的吸引力
- 是非常重要的胶带性能指标(往往是最重要的)
- 对粘接表面施加压力产生了粘接力
- 在完成粘贴的第一天之内通常会增加15%至150%
- 由胶、被粘物、压力、时间和环境条件所决定
- 不可以和初粘力相混淆

粘接力

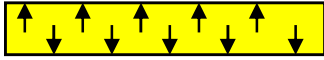


“剥离测试”

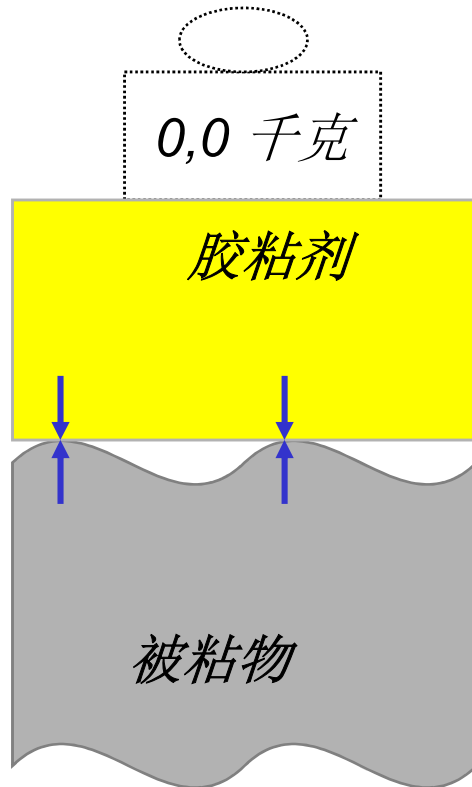
- 胶带粘于PC板
- 将胶带于 90° 或 180° 角度剥离



初粘力



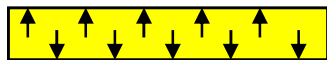
接触“粘性”



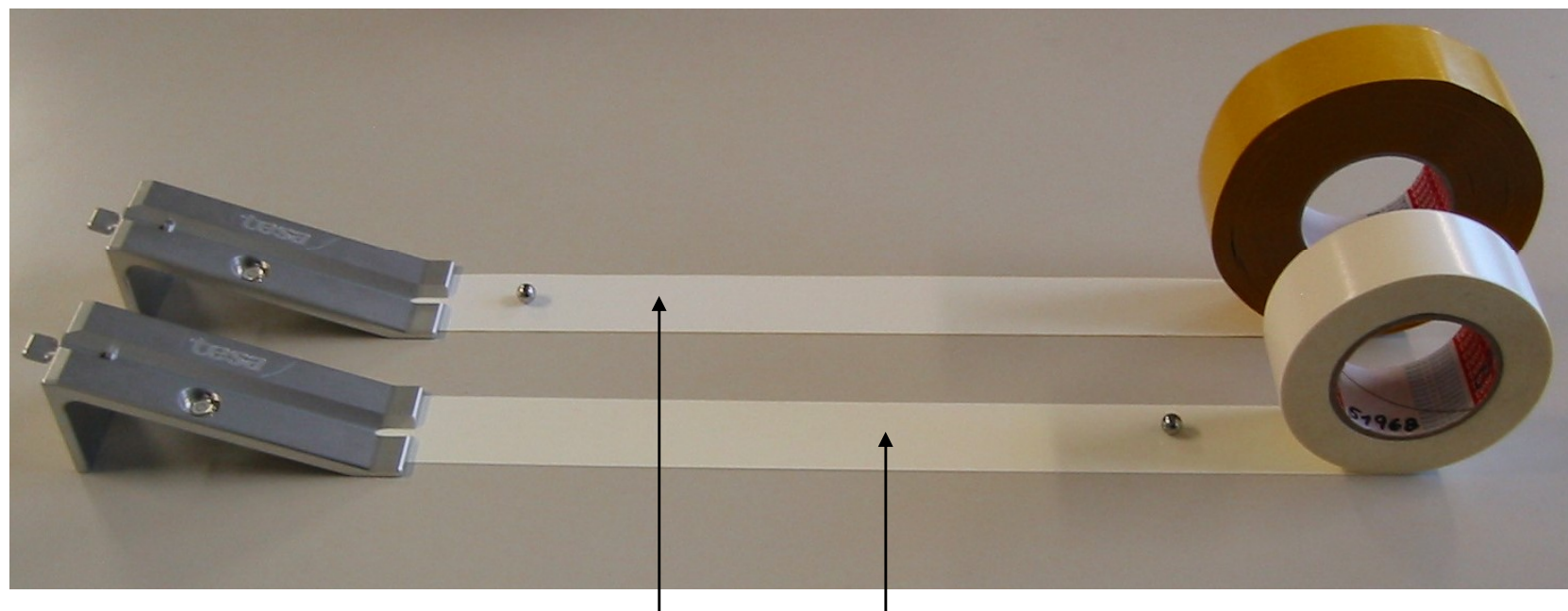
初粘力 ...

- 描述胶粘剂在第一次接触被粘物表面时的表现
- 在最小的压力和最短的接触时间下即可生效
- 与压力作用之后产生的粘接力(初始粘接力)无关
- 强初粘力可以支持对粗糙表面的粘接力
- “手指测试”并非正确的初粘力测试实验

初粘力



接触“粘性”

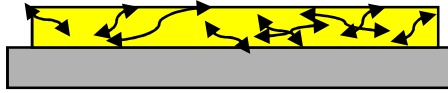


“滚球实验”

高初粘力 = 对表面抓合力强 = 滚动距离短

低初粘力 = 对表面抓合力弱 = 滚动距离长

内聚力



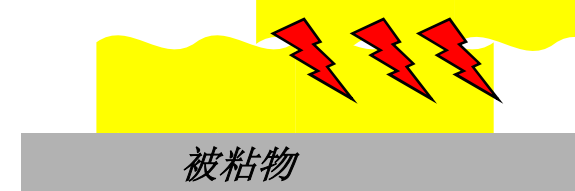
“保持力”

内聚力 ...

- 描述胶粘剂的内部强度
- 主要决定了应用中的保持力(抗剪切力)
- 如果外力平行作用在粘接面方向，此应用就与内聚力相关
- 内聚力强的胶带普遍具有
 - 高耐温性
 - 低初粘力，不易溢胶
 - 保持力强

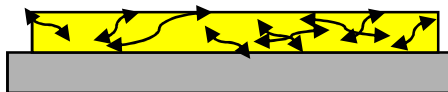


强内聚力



弱内聚力

内聚力



“保持力”

抗剪切力测试:

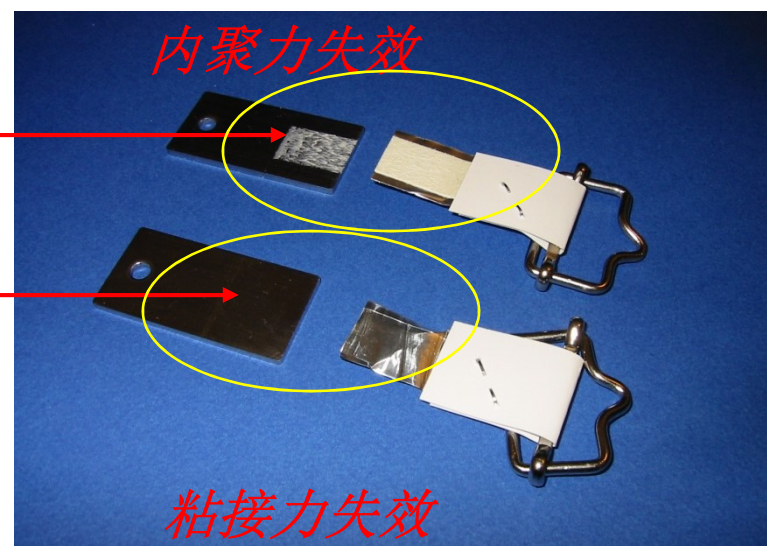
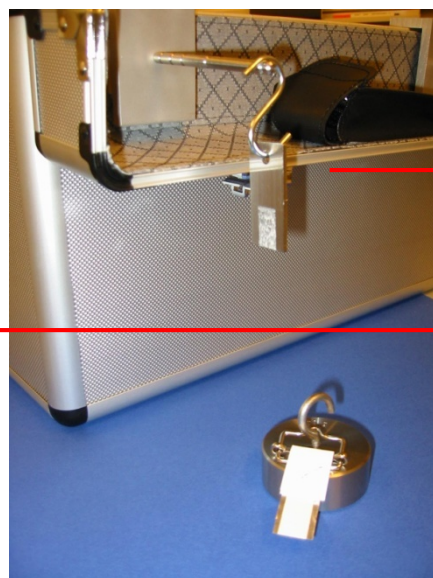
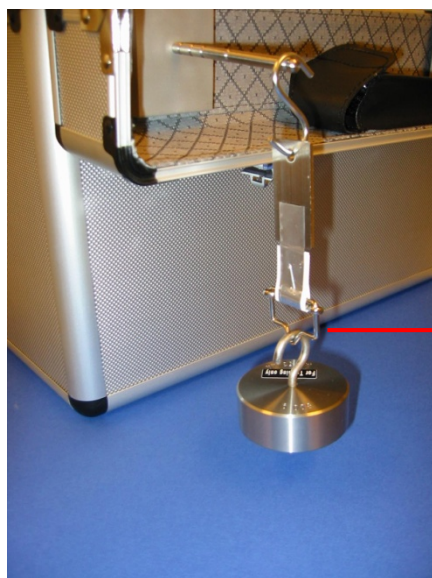
5N = 0.5 kg

胶带粘于铝条和钢板之间，砝码的重力平行作用在粘接区域上。在砝码脱落之后可以观察到粘接力失效或者内聚力失效。

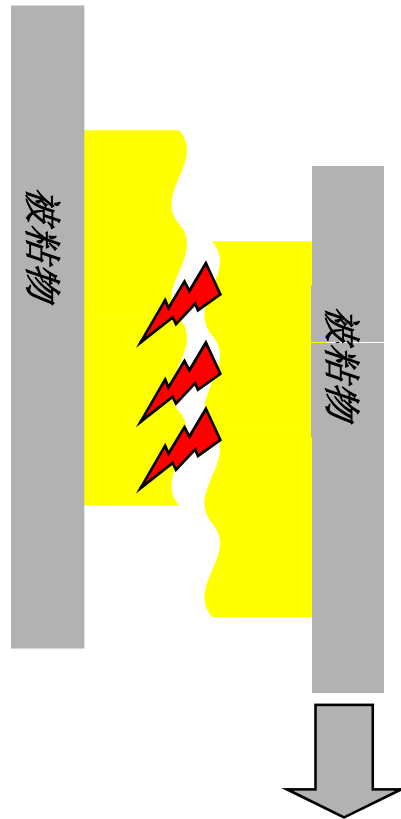
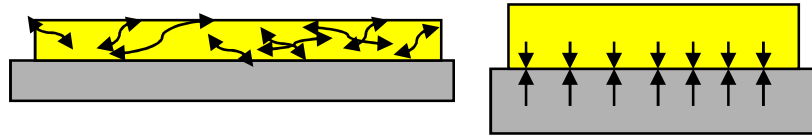
粘接力失效(下)和内聚力失效(上)

在粘接力失效中，钢板一侧并无残胶遗留，整块胶带粘于铝条之上。

在内聚力失效中，钢板和铝条上均有残胶遗留，表示出胶层从中间被破坏。



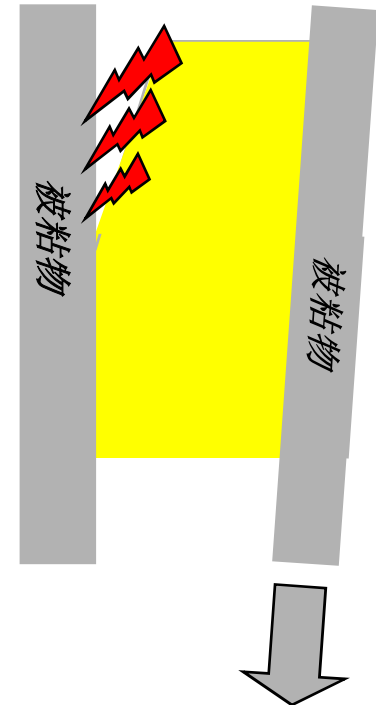
粘接力和内聚力在胶带应用中



内聚力失效

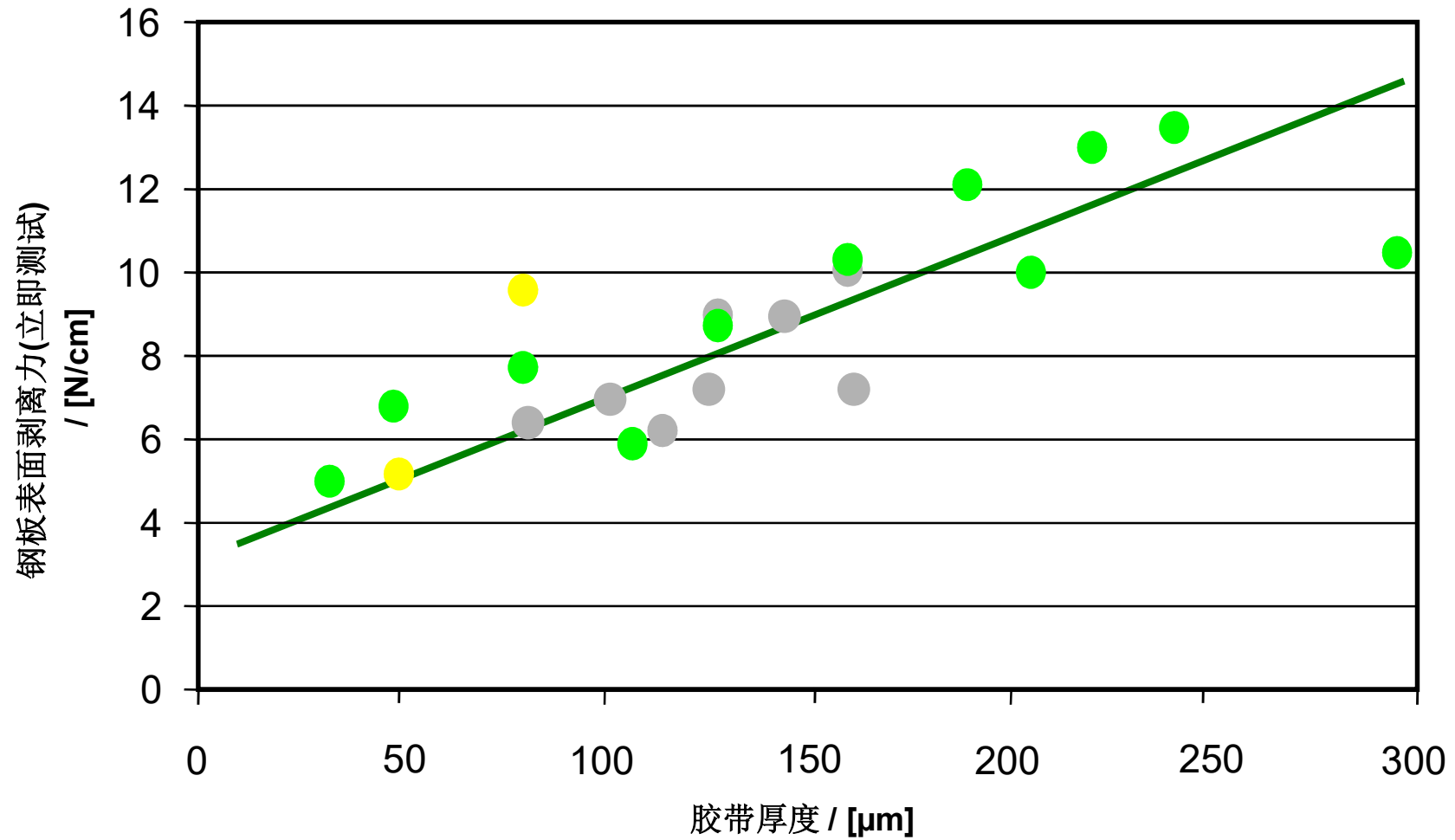
高抗剪切力(内聚力)和高剥离力(粘接
力)体现在不同的方向上

在每一个具体应用中两个参数需要均
衡以保证良好的粘贴效果



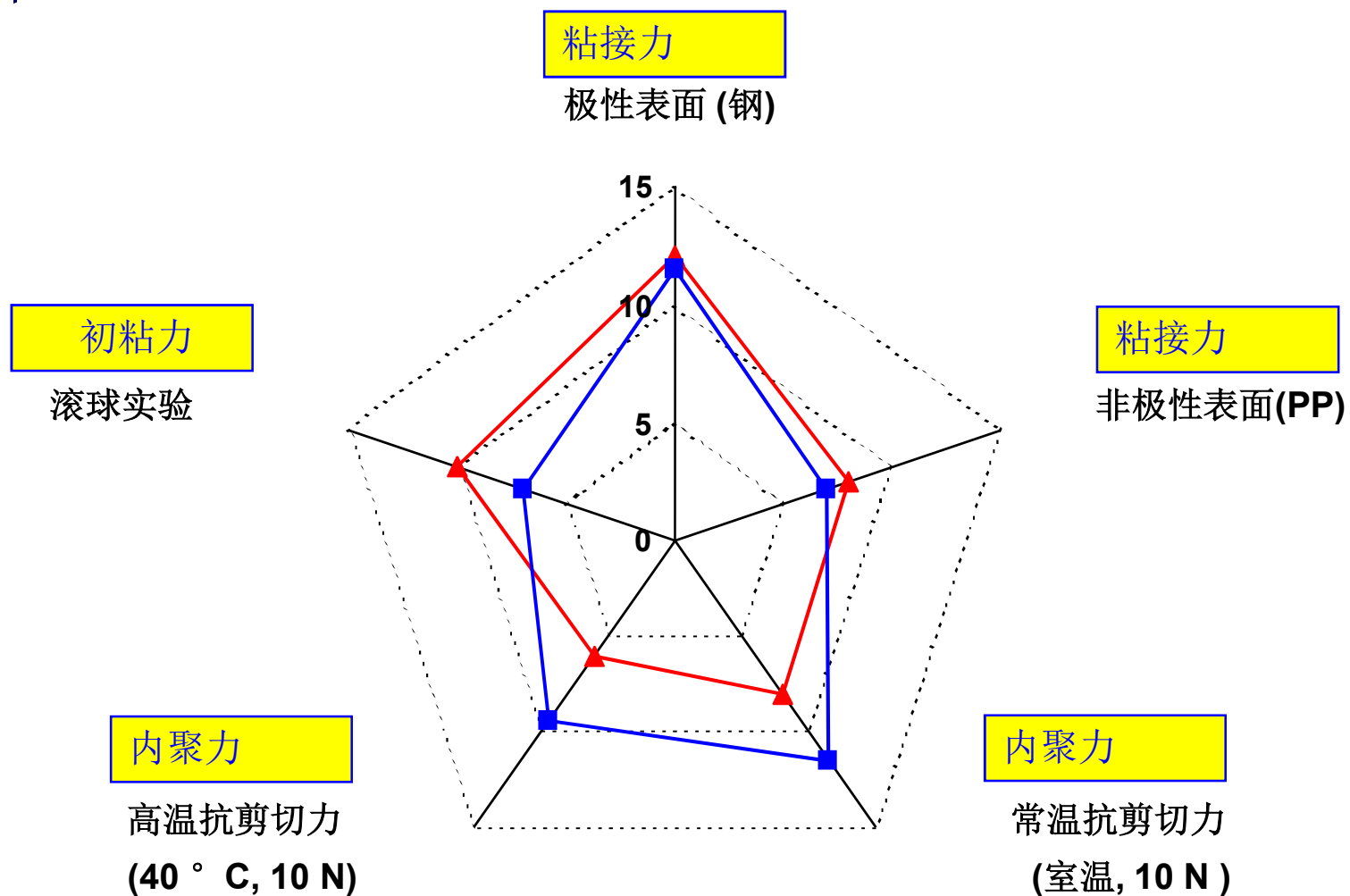
粘接力失效

厚度与粘接力的关系



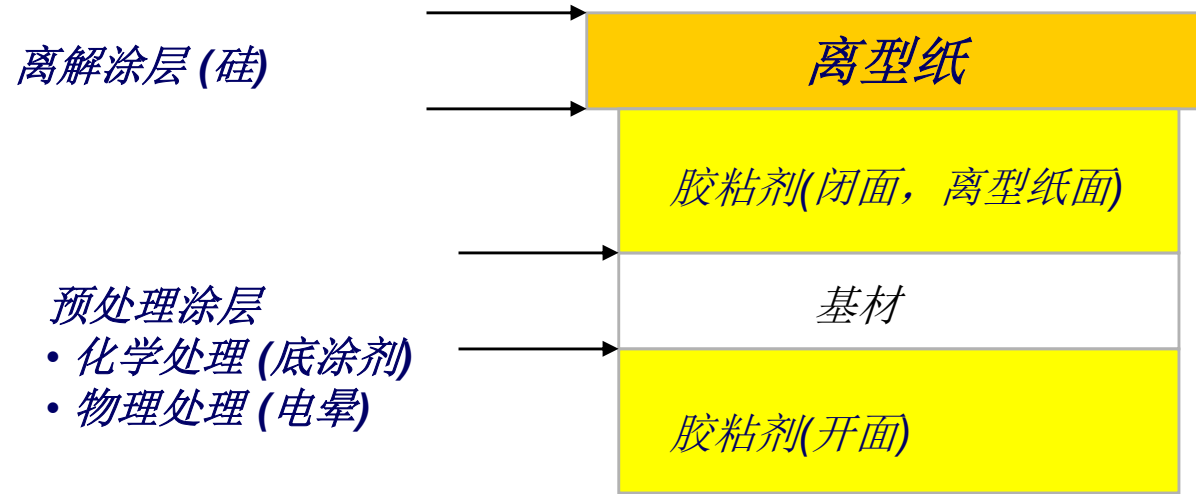
胶带厚度(涂胶重量)和粘接力(通常)成正比

万能胶带



任何胶带不可能在所有参数中都表现得非常出色，你需要充分了解实际使用情况以选择正确的胶带！

双面胶带结构及常用组成材料



胶粘剂

- 丙烯酸胶
- 天然橡胶
- 合成橡胶

基材

- 塑料薄膜
- 无纺布
- 泡棉
- 织物
- 穿透型(无基材)

离型纸

- 玻纤纸(格拉辛纸)
- 聚合物涂层纸
- 塑料薄膜

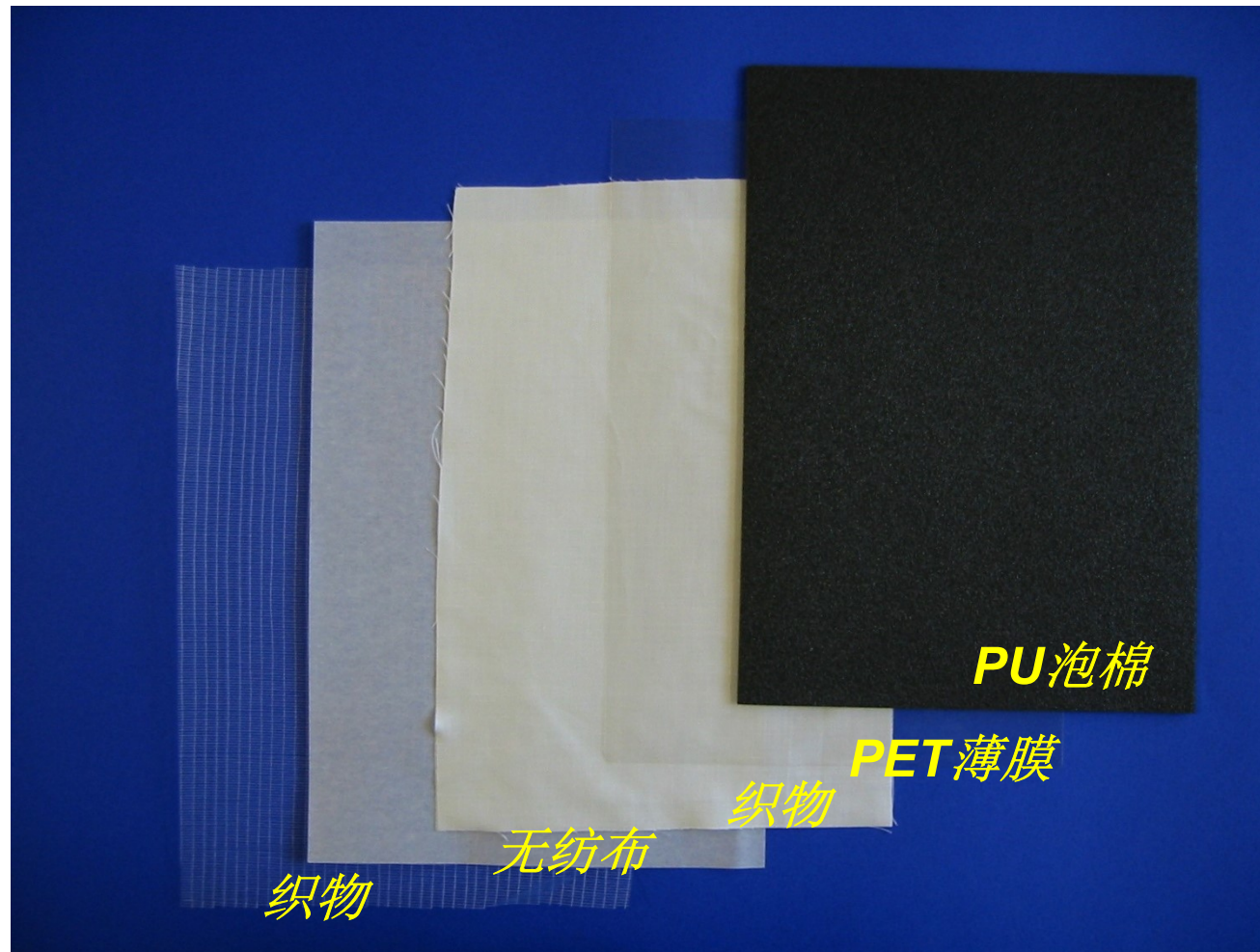
双面胶带结构及常用组成材料

标准胶粘剂



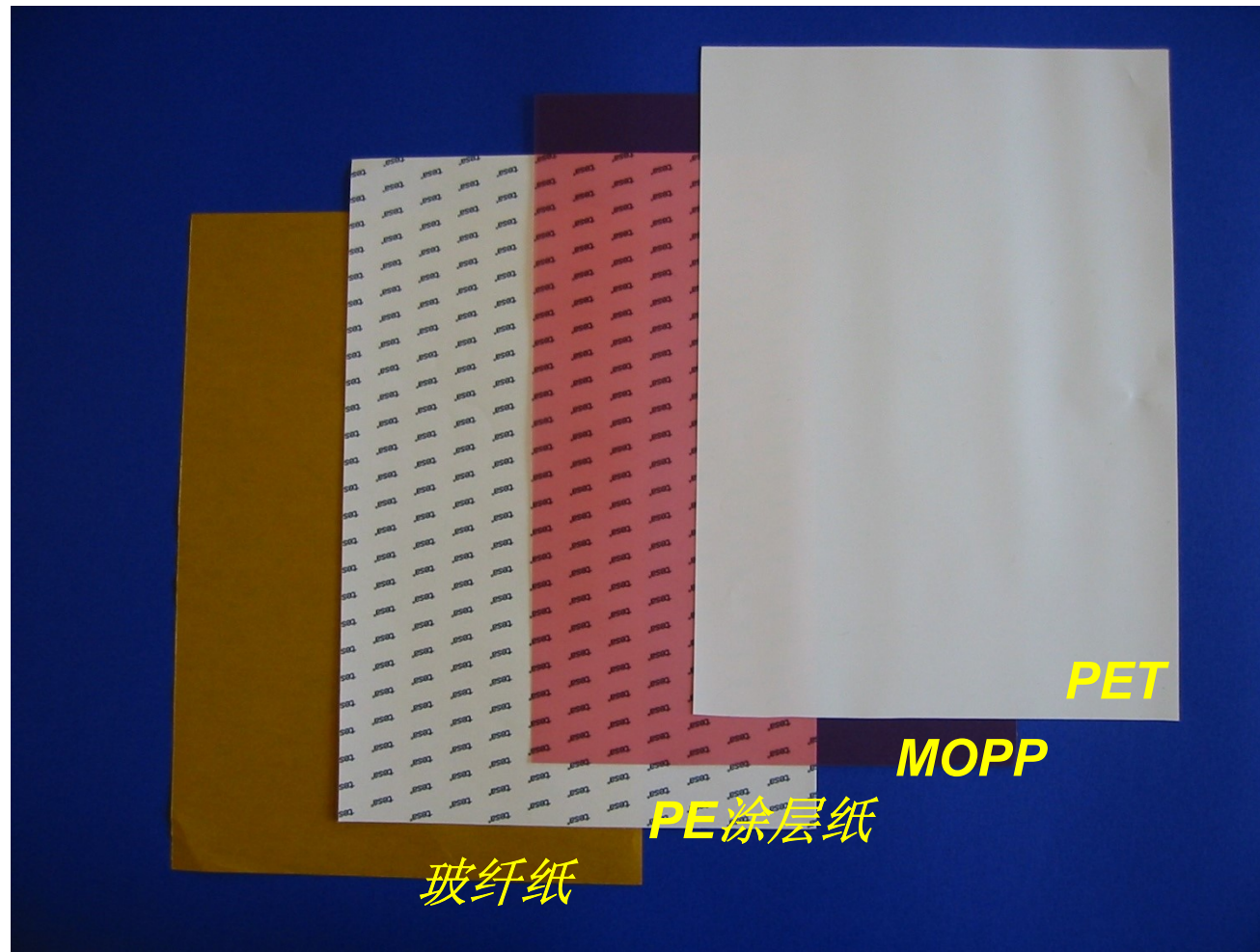
双面胶带结构及常用组成材料

标准基材



双面胶带结构及常用组成材料

标准离型纸



压敏胶粘剂及其特性

胶粘剂特性对比

丙烯酸胶

优点

- 耐老化性强
- 耐候性强
- 耐温性强
- 通常在高温下有较强的抗剪切力
- 对极性表面有良好的粘接力

缺点

- 初始剥离强度较低
- 对非极性表面的粘接力较差
- 成本高

天然橡胶

- 初始剥离强度较高
- 在高温下有较强的抗剪切力
- 对各种表面都有良好的粘接力

- 耐老化性较差
- 耐溶剂性差
- 成本比较高

合成橡胶

- 对各种表面都有良好的粘接力，对非极性表面相对更好
- 初始剥离强度高
- 成本非常低

- 耐高温性能很差
- 耐老化性差
- 耐候性差

压敏胶粘剂及其特性

胶粘剂

	丙烯酸	天然橡胶	合成橡胶
粘接力			
• 极性表面	■	●	■
• 非极性表面	●	●	■
初始粘接力	●	■	■
高温抗剪切力	●	●	▲
耐温性	■	●	▲
耐溶剂	■	▲	▲
耐老化/ 耐候性	■	▲	▲
成本	▲	●	■

差 ▲

中等 ●

好 ■

基材及其特性

基材

特性

塑料薄膜
(PET, PP, PVC)

- 尺寸稳定
- 抗撕裂
- 适合模切及自动加工

- 抗张强度高
- 抗增塑剂
- 耐温性好
- 电绝缘性

无纺布

- 服帖性好
- 可手撕

- 半透明
- 耐温性好

织物

- 服帖性好

- 不易撕裂

泡棉Foam
(PUR, PE)

- 可以使胶带加厚
- 具有缓冲作用

- 可以平衡应力
- 填充不平表面

Transfer

- 服帖性极好
- 成本低

- 不易翘边
(因为没有基材的硬度)
- 透明性好

离型纸系统

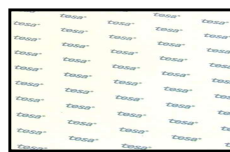
离型纸

玻纤纸

PE涂层纸

塑料薄膜
(PP)

塑料薄膜
(PET)



成本



耐湿性



模切表现



抗张强度



延展性



手撕性



透明度



差

中等

好

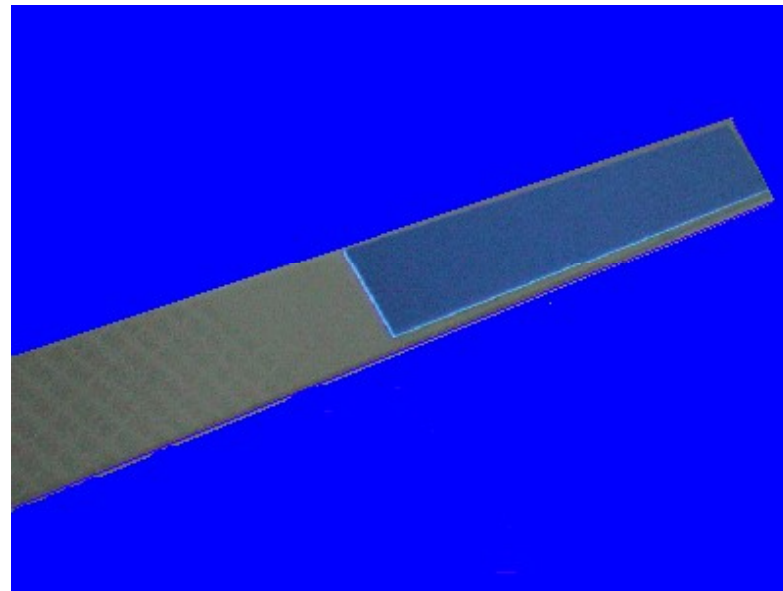
外力作用



对于极性表面和非极性表面的剥离强度 - 应用实例

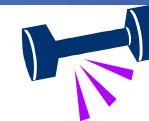


EPDM橡胶块;
经喷涂处理过的手机外壳
(非极性)



用于门板保护的**ABS板**
(极性)

外力作用



剥离强度(对粗糙表面)

背景:

- 通常来说, 被粘物的表面结构将影响粘接效果
- 粗糙表面(开孔泡棉, 砂纸)难以被粘贴
- 对泡棉的粘接力取决于泡棉的孔型(开孔泡棉较难粘贴)
- 粘贴时加压或升温将改善粘接效果
- 柔软基材的胶带可以因为增大了粘贴面积而取得较好的粘接效果

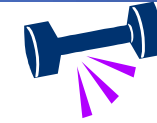
应用:

- 贴合绝缘泡棉, 粘贴瓦楞纸板

产品:

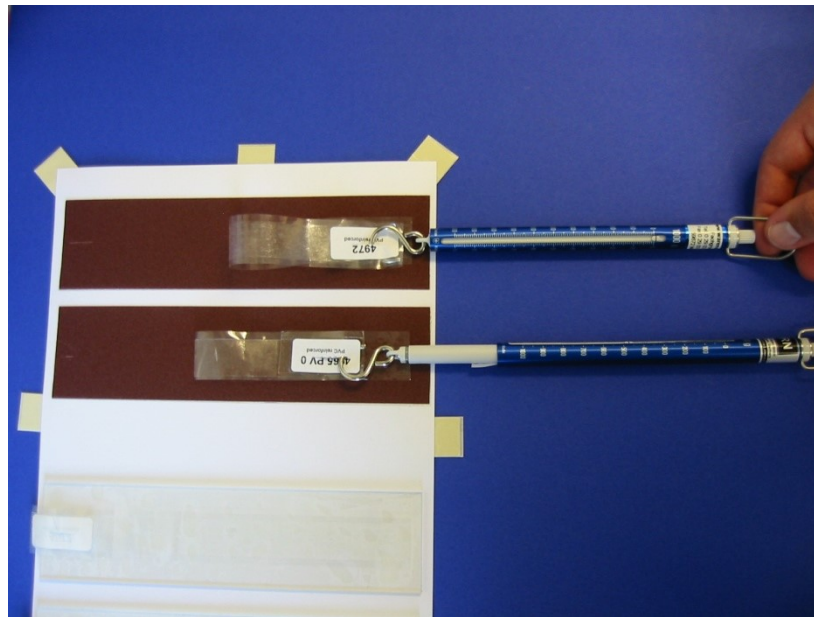
良好: 涂胶厚的产品; “软”的胶粘剂较柔的基材(无基材、无纺布基材),
较差: 涂胶薄以及选用厚的薄膜类基材的产品

外力作用



剥离强度(对粗糙表面)

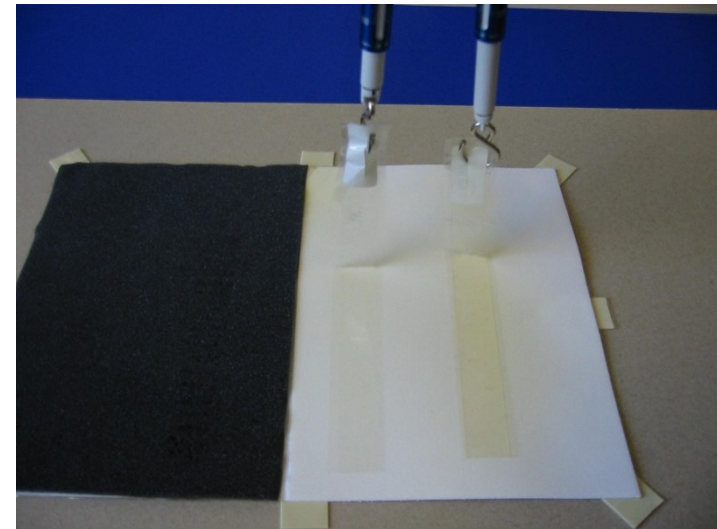
对粗糙表面的粘接强度取决于
涂胶厚度



在PC表面(非常平滑)
和在砂纸表面(非常粗糙)
涂胶较厚的表现较好

对泡棉材料的粘接强度取决于
涂胶厚度和泡棉的孔型

1. 孔型越小则粘接强度越高
2. 涂胶越厚则粘接强度越高



粘贴在PU 泡棉表面
白色:小孔 / 黑色:大孔

外力作用



初粘力

背景:

- 在需要较短的接触时间和较低的压力应用中，初粘力会发挥作用
- 常常与初始粘接力相混淆，请注意初粘力是在无压状态下产生的
- “手指测试”无法判断胶带的最终粘接强度

应用:

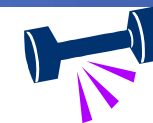
- 纸卷的飞接

产品:

良好: 橡胶系的胶粘剂和较高的涂胶厚度

较差: 涂胶较薄的产品或内聚力强(即较“硬”)的胶带

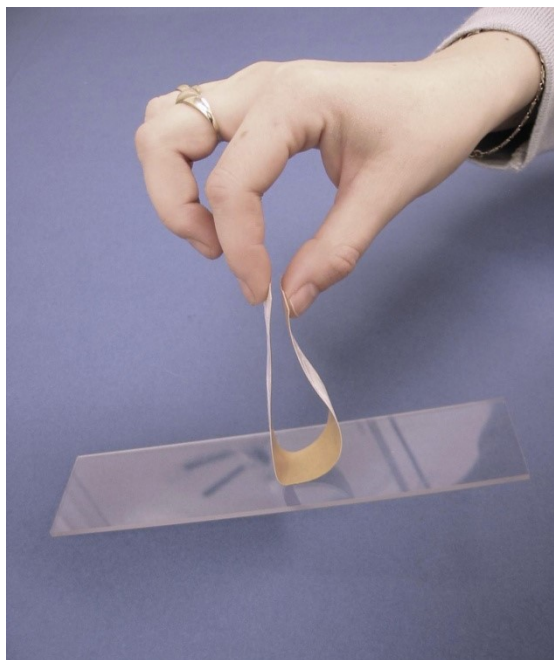
外力作用



初粘力

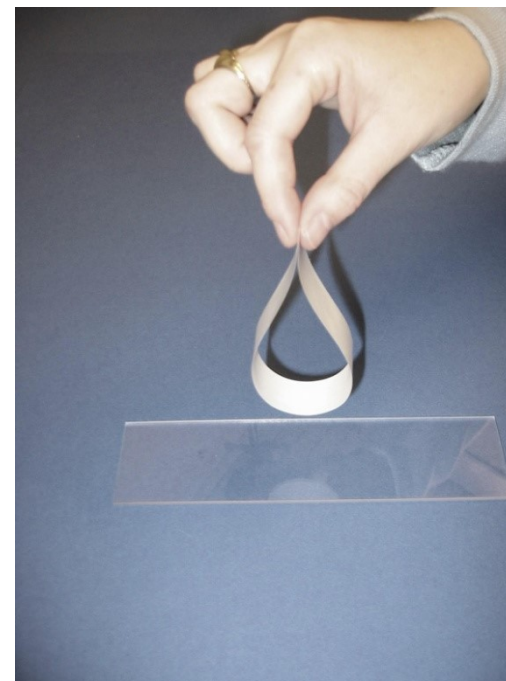
圈状测试

弯成圈状并接触一块PC板，不施加压力
具有高初粘力的可强板子提起



圈状测试

由于初粘力差，无法将PC板提起



外力作用



起始与最终剥离强度

背景:

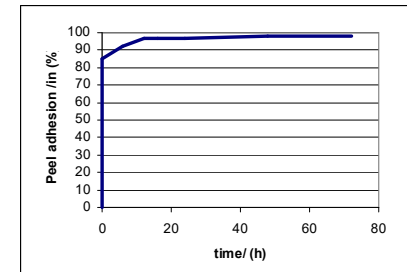
- 粘贴后的72小时内，剥离强度往往会显著增加
- 如果客户在粘贴后立即进行测试，往往得不到合理的测试结果
- 对于不同的胶带与被粘物，剥离强度的增加会有所不同，常常在15%与150%之间
- 特别是对于较难粘贴的表面，胶带粘贴后放置48小时在进行后面的工序会有助于确保粘接效果

应用:

- 粘贴汽车后视镜, 固定手机的防尘垫

产品:

- 良好: “软”的丙烯酸胶粘剂; 涂胶厚; 合成橡胶胶粘剂
较差: 天然橡胶胶粘剂



外力作用



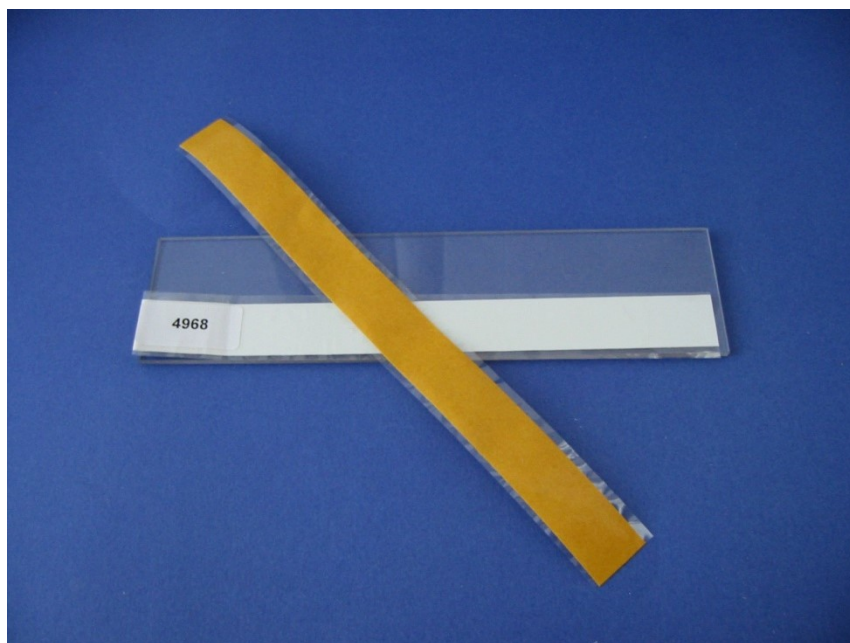
起始与最终剥离强度

tesa 4968 作用于PC板

一条胶带在**3**天前粘好(即最终强度),
另一条在测试前粘好(即起始强度)

结果

测试结果显示**3**天前粘好的胶带剥离强度远大于
刚粘好的那一条



外力作用



抗剪切力 (静态)

背景：

- 在重物固定后无其他外力支撑的情况下，胶带的静态抗剪切力显得非常重要 (e.g. 固定在墙上或挂在屋顶的物体)
- 静态抗剪切力在平行于粘接面的方向有效
- 静态(持续)应力决定了长期的保持力
- 静态抗剪切力取决于胶粘剂组成(胶粘剂内聚力强的表现好)和基材类型(泡棉基材可吸收部分剪切应力)
- 在“通常”条件下(常温，极性平滑表面)，小于30 g/cm²的长期应力对于胶带的抗剪切力来说并不苛刻

应用：

- 粘贴家具剥离; 固定顶灯

产品：

- 良好： 泡棉基材, 内聚力强(“硬”)丙烯酸胶
- 较差： 内聚力低(“软”)胶粘剂

外力作用



抗剪切力 (动态)

背景:

- 当胶带承受瞬间强外力作用时动态抗剪切力变得重要
- 动态抗剪切力在平行与粘接面的方向有效
- 动态剪切应力决定了短期的保持力

应用:

- 所有类型的飞接, e.g. 铝箔飞接

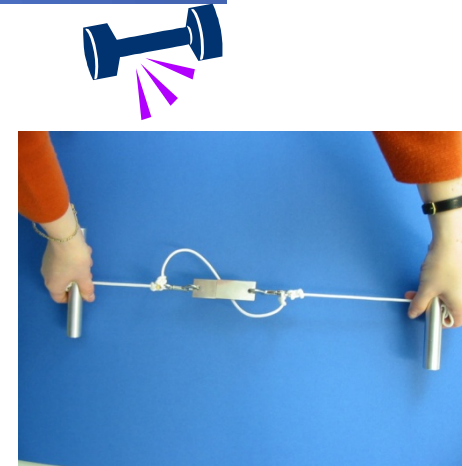
产品:

- 良好: 泡棉基材, 内聚力强(“硬”)丙烯酸胶
- 较差: 内聚力低(“软”)胶粘剂

外力作用

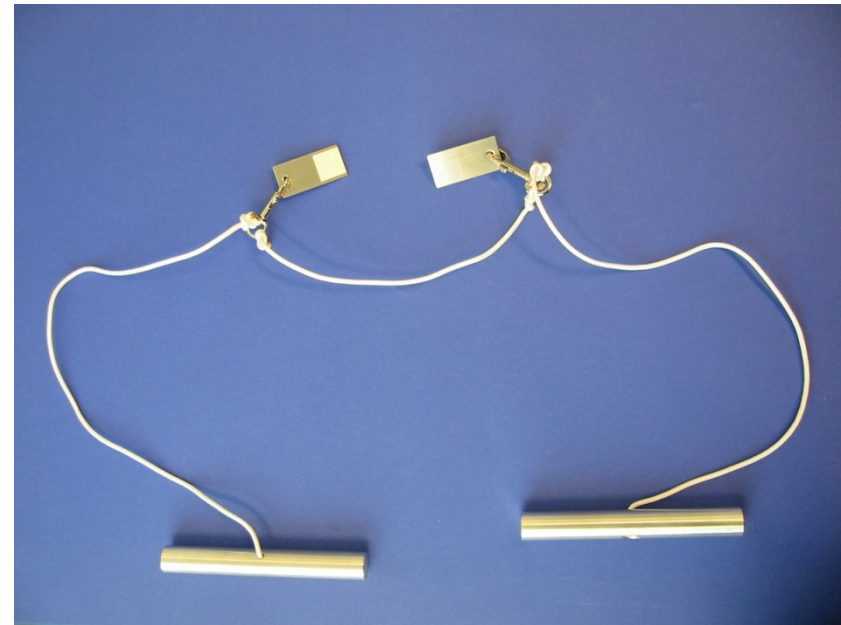
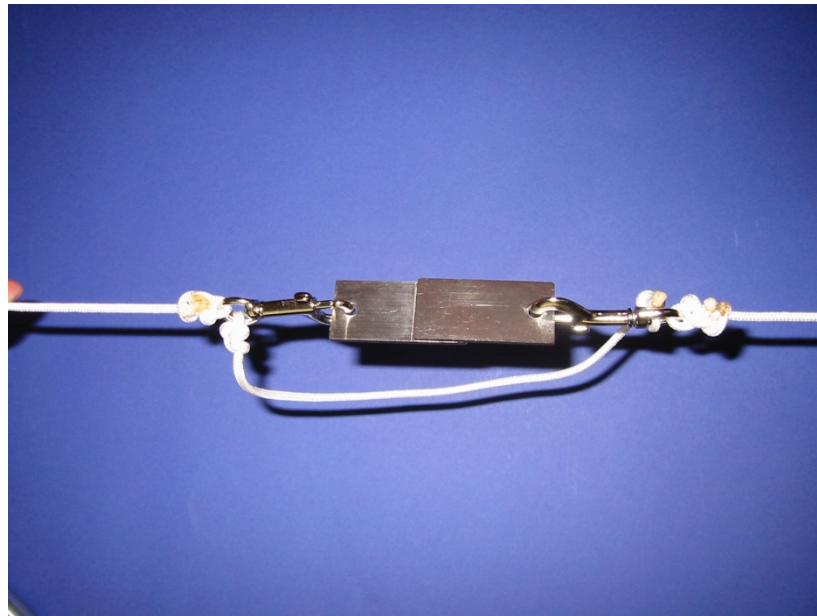
抗剪切力 (动态)

两块金属板通过胶带粘接；
用力拉两块金属板以产生剪切应力

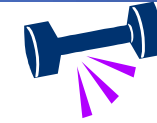


具有很强的动态抗剪切力，不易被拉开

动态抗剪切力差，很容易被拉开



外力作用



抗杠杆作用力(墙壁挂钩)

背景:

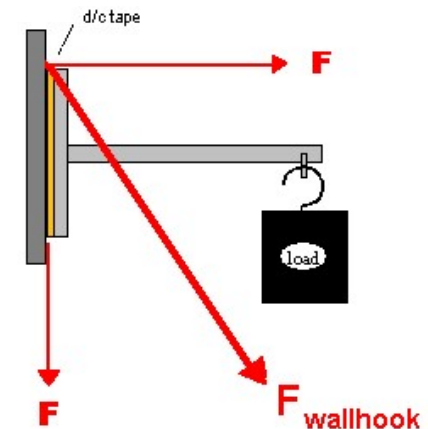
- 抗杠杆作用力在胶带支撑重物时同时产生水平及垂直方向上的力时显得重要
- 主要的外力集中于粘接面的顶端
- 抗杠杆作用力需要良好平衡的胶粘剂(同时有较好的粘接力和内聚力)
- 抗杠杆作用力同时受胶粘剂和基材(泡棉基材胶带可吸收部分应力)影响

应用:

- 固定自粘挂钩

产品:

- 良好: 泡棉基材; 同时有良好粘接力和内聚力的胶带
较差: 薄胶带; 薄而无弹性的基材



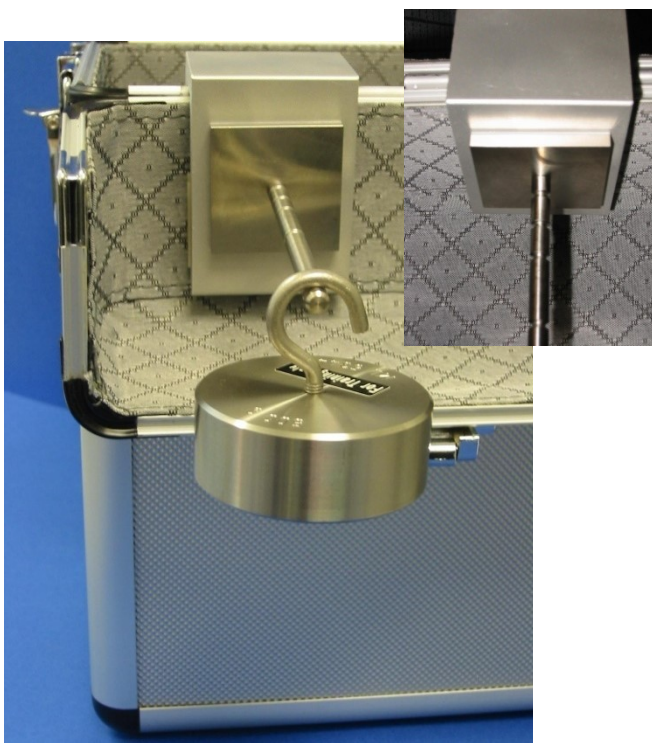
外力作用



抗杠杆作用力(墙壁挂钩)

墙壁挂钩实验

固定一个挂钩，并挂上一个**0.5 kg**的砝码



墙壁挂钩实验

在这个测试中表现很差。



外力作用



抗张强度

背景:

- 外力垂直作用在粘贴表面
- 胶带的两面都将受力，需要良好的粘接强度
- 可能的抗张强度失效包括:
 - 胶粘剂从基材或被粘物表面剥落
 - 胶粘剂内部破裂(内聚力失效)
 - 基材撕裂(e.g. 泡棉基材被撕裂)

应用:

- 手机视窗固定, 固定智能卡模组

产品:

良好: 泡棉基材的胶带,
粘接力好的产品

较差: 涂胶薄的产品, 薄的基材

加工处理



溢胶

背景:

- 胶粘剂从胶带卷的边缘挤出/流出并粘在一起，这导致胶带的解卷和加工产生问题
- 涂胶越软越薄则越容易出现溢胶
- 基材的强度将有助于减少溢胶

应用:

- 几乎所有的胶带都将面对这样的问题

steps

产品:

- 良好：涂胶薄而硬，基材强度高
较差：无基材，涂胶厚而软

加工处理

溢胶



无基材胶带

无基材胶带因为胶软而无支撑，在解卷的过程中会产生粘连，到目前为止，所有的此类产品都有这样的问题

加工处理

手撕



背景:

- 胶带可以不借助工具而直接用手撕下
- 在手工操作时这一点很重要
- 离型纸和基材必须都能被手撕
- 通常塑料薄膜基材很难被手撕，除非边缘被处理成锯齿状

应用:

- 手工粘贴电梯门面板

产品:

- 良好: 无纺布基材加玻纤纸;
锯齿状边缘
- 较差: 厚塑料薄膜基材, 塑料薄膜离型纸

加工处理



抗张强度/延展性(在机器方向)

背景:

- 胶带的延展性和胶带的自动处理有关 (特别是“停、动“方式的处理)
- 如果胶带的延展性过高或容易撕裂，某些生产过程将被中断
- 胶带的基材或/和离型纸须具有高抗张强度和的的延展性

应用:

- 将胶带连续使用在大型设备之上

产品:

- 良好: 抗撕裂的塑料薄膜离型纸(PET), 厚塑料薄膜基材(PVC; PP,)
- 较差: 无基材, 无纺布基材和薄纸质离型纸的组合

加工处理



弹性/硬度

背景：

- 弹性/硬度主要由基材决定
- 当粘贴柔软，有弹性的表面时将考虑胶带的弹性
- 在曲面应用中需要考虑胶带的弹性
- 如果无弹性的胶带在被粘物表面拉伸或压缩，将限制它的粘接强度

应用：

- 管道上绝缘泡棉的固定

产品：

良好： 无基材胶带，无纺布胶带
较差： 较厚的塑料膜基材胶带

加工处理

无残胶遗留



背景:

- 如果被粘物材料需要拆掉进行维修，须考虑残胶问题
- 环保要求在产品报废后某些被粘零件需要分解开并无残胶遗留
- 但通常胶粘剂将永远附着于被粘物表面
- 胶越软则越容易残胶
- 如果要求完全无残胶，很遗憾，德莎目前还没有此类产品

应用:

- 粘贴缓冲泡棉于打印机墨盒

产品:

良好: 涂胶薄的塑料薄膜基材胶带

较差: 无基材胶带，涂胶厚的胶带