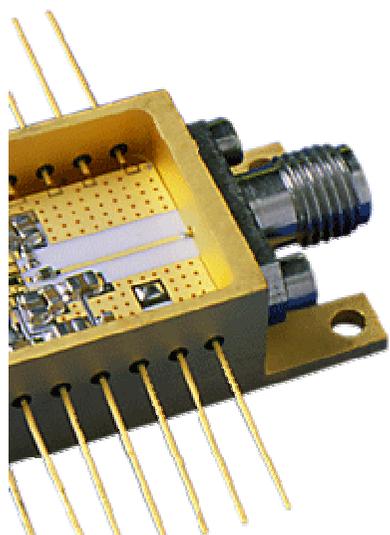




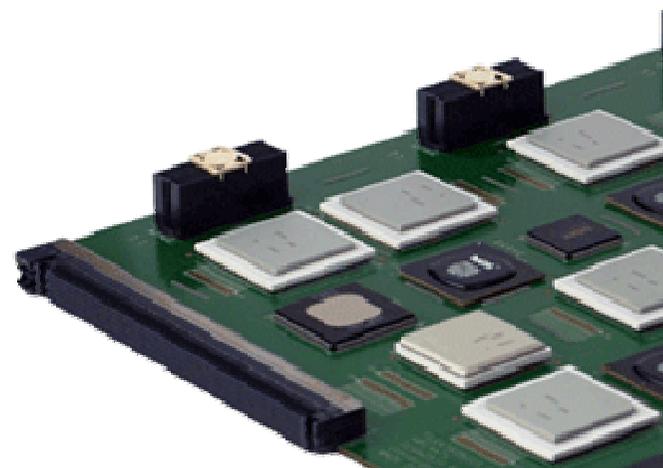
# 佛山市顺德区昊瑞电子科技有限公司

FOSHAN CITY SHUNDE HAORUI ELECTRON SCIENCE AND TECHNOLOGY CO.,LTD

## 锡膏的介绍



[www.gdrohs.cn](http://www.gdrohs.cn)





### 描述:

由助焊剂介质和悬浮的金属颗粒组成的触变性的流体.

### 目的:

在回流工艺中, 提供焊料介质并形成有电性能连接和足够机械强度的焊点.

### 好的锡膏需满足:

好的可焊性

可印刷性

品质的一致性



## 什么是锡膏

### 组合成份:

- 合金(锡粉)
- 助焊剂介质
  - 助焊剂
  - 催化剂
  - 溶剂
  - 添加剂





## 从助焊剂作分类

### 助焊剂的功能

去除基层和锡粉表面氧化物

降低焊膏的表面张力从而达到有效的润湿焊接。

在回流焊接时阻止氧化



## 助焊剂载体化学性质

### 1. **Resin/Rosin:** 树脂/松香

改良的或人工合成的松香  
阻止氧化  
带有粘性

### 2. **Solvent:** 溶剂

溶解的化学物质  
在预热过程中蒸发  
控制粘度及流动性

### 3. **Activator:** 活化剂

在回流过程中作清洁剂  
溶解脱离金属表面的氧化物&提高  
焊接  
效果

### 4. **Thickener:** 增稠剂

控制粘度

### 5. **Rheology Modifier:** 流变修改剂

控制锡膏稳定性

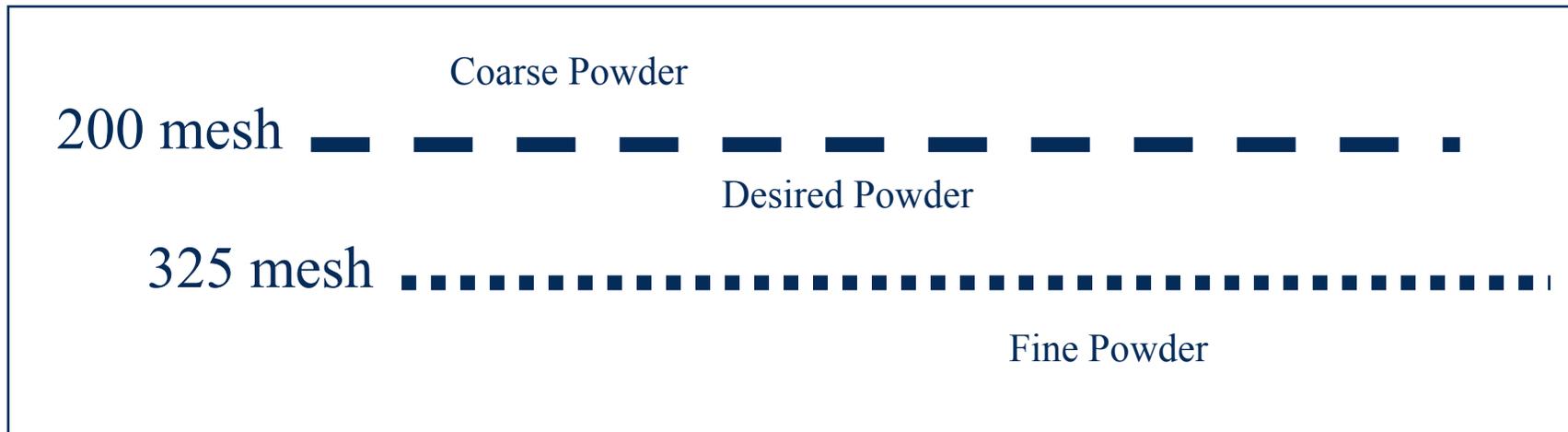
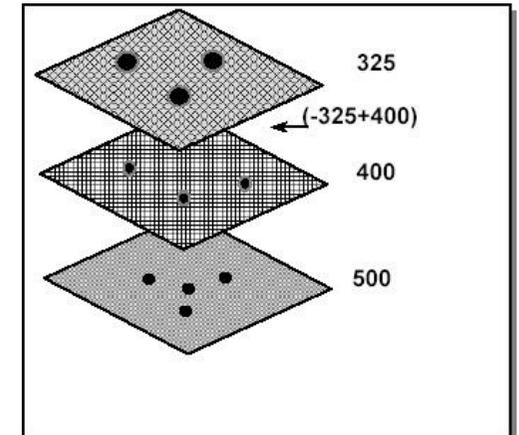
Ingredients 成分		Characteristics Affected
Resins 树脂	Gum Rosins 松香	Activity 活性
	Modified Rosins 改性松香	Protection 防护性
	Synthetic resins 合成树脂	Wetting 润湿性 Tack 粘性
Solvents 溶剂	High boiling point solvents (>150°C)	Solubilizer 增溶剂
	"Non-boiling" Solvents (>300°C) 不沸腾溶剂	Carrier 载体 Tack 粘性
Activators 催化剂	Organic acids 有机酸	Activity 活性
	Amines 胺	Wetting 润湿性
	Organo-halides 有机卤化物	Slump 塌落性
	Others 其它	
Thickening Agents 增稠剂		Printing/placement 印刷/置件 Tack 粘性 Slump 塌落性
Others 其它		Reliability 可靠性 Appearance 外观

## 从网孔作分类

网孔的数目确定了钢网每英寸金属线的数目。

例如，一张200网孔的钢网每英寸有200线。每条线的直径为52微米，每个开口的宽度为75微米。因而，钢网允许75微米或者更小的微粒通过。

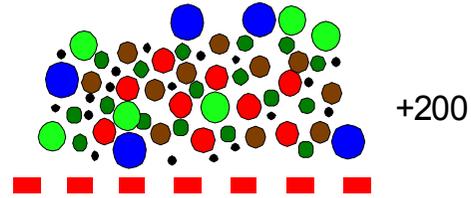
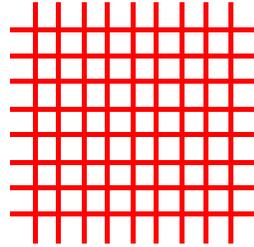
注意：线的直径随着网孔的改变而改变。



## 颗粒尺寸分类列子

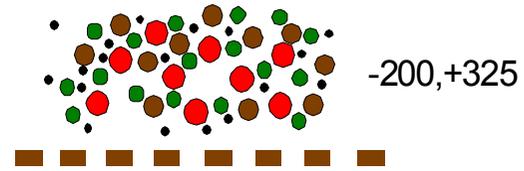
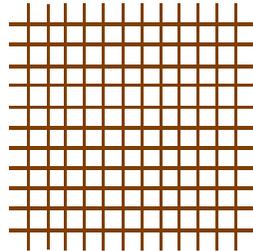
200 mesh

  
>75 microns  
(2.9 mils)



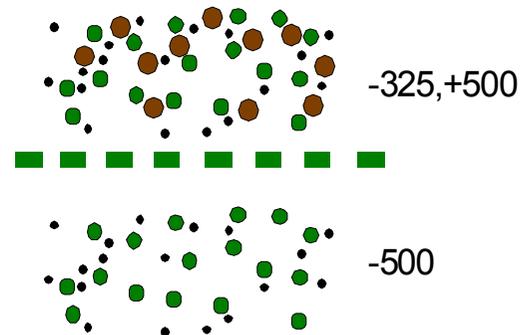
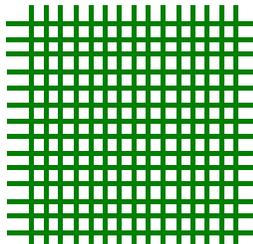
325 mesh

  
45-75 microns  
(1.7 - 2.9 mils)



500 mesh

  
20-45 microns  
(0.8 - 1.7 mils)





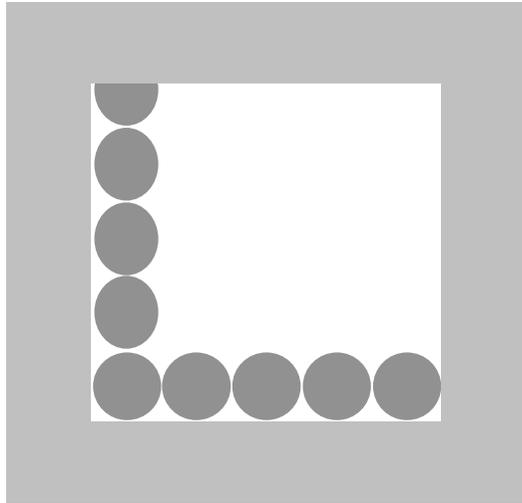
TYPE 类型	Mesh 网孔	Powder diameter <i>inches</i> 网孔颗粒直径 英寸		Powder Diameter <i>microns</i> 网孔颗粒直径 微米		Pitch <i>inches</i> 间距 英寸
1	-100/+200	0.0030	0.0059	75	150	0.050
2	-200/+325	0.0018	0.0030	45	75	0.025
3	-325/+500	0.0010	0.0018	25	45	0.020
4	-400/+635	0.0008	0.0015	20	38	0.016
5	-500/+635	0.0008	0.0010	20	25	0.012
6	-635	fines	0.0008	fines	20	0.008



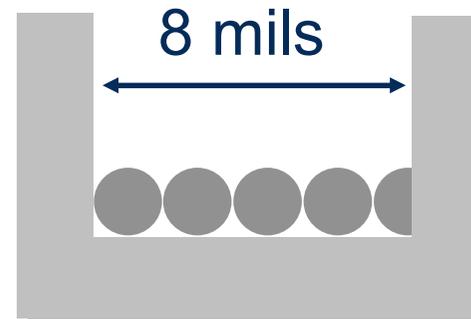
## 应该使用哪一种网孔?

Powder Size 颗粒尺寸		Printing Parameters 印刷参数					
J-STD-005	ASTM-B214	Pitch 间距		Aperture width (Avg.) 开孔宽度			
TYPE 类型	MESH 网孔	inches 英寸	microns 微 米	inches 英寸	microns 微米	# small spheres 小 球数量	# large spheres 大球数量
1	-100/+200	0.050	1270	0.023	584.2	7.8	3.9
2	-200/+325	0.025	635	0.013	317.5	7.1	4.2
3	-325/+500	0.020	508	0.01	241.3	9.7	5.4
4	-400/+635	0.016	406.4	0.008	190.5	9.5	5.0
5	-500/+635	0.012	304.8	0.006	139.7	7.0	5.6
6	-635	0.008	203.2	0.004	101.6	?	5.1

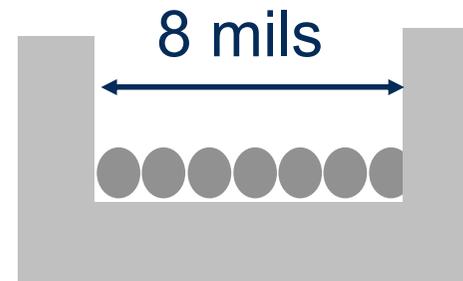
## 颗粒的尺寸vs孔径



普通规则  
5个球的直径



4.4个球的锡球 -200+325网孔 45微米



6.6个球的锡球 -325+500网孔 30微米

较小的颗粒尺寸有较好的印刷效果. 但是价格昂贵和会产生较多回流问题.



选用锡膏前需要考虑的因素如下：

### **Printability / 可印刷性**

锡膏粘度被整个工业用作衡量可印刷性的指针

为避免触变性失效而导致印刷缺陷, 锡膏粘度被限制在较低的水平

### **Tackiness / 粘性**

本特性使得零件保持原来的位置。

### **Slump / 塌落**

锡膏应表面出最小的塌落现象(冷塌落&热塌落)

### **Splattering / 溅射**

回流时焊点周围的松香飞溅应最少

### **Wetting / 润湿**

回流时形成良好焊接角度的能力

### **Solder Balling / 锡珠**

回流后避免形成锡珠缺陷的能力

### **Flux residue content / 松香残留**

水溶性或免洗

ICT测试可行性

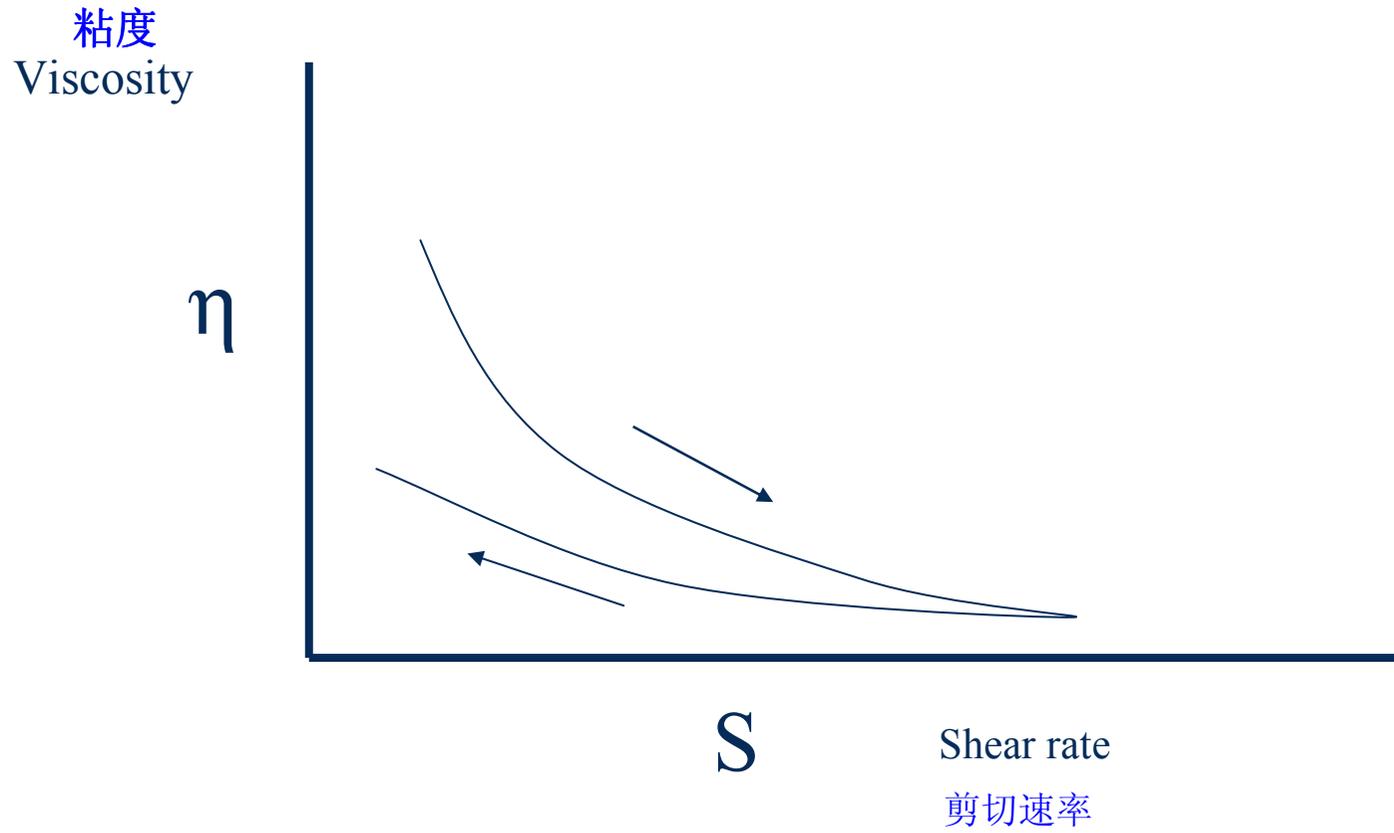


## 三种流变属性

1. Viscosity / 粘度 (  $F' / S$ , Shear Stress剪切应力/Shear Rate剪切速率):  
定义为抵抗变形和流动的能力
  - 极大地影响锡膏的滚动能力
2. Thixotropic index / 触变系数:  
定义为当剪切速率增加时粘度变化的比率  
决定锡膏的转移
3. **Hysteresis** behavior/滞后特性:  
反映了时间对粘度的影响。



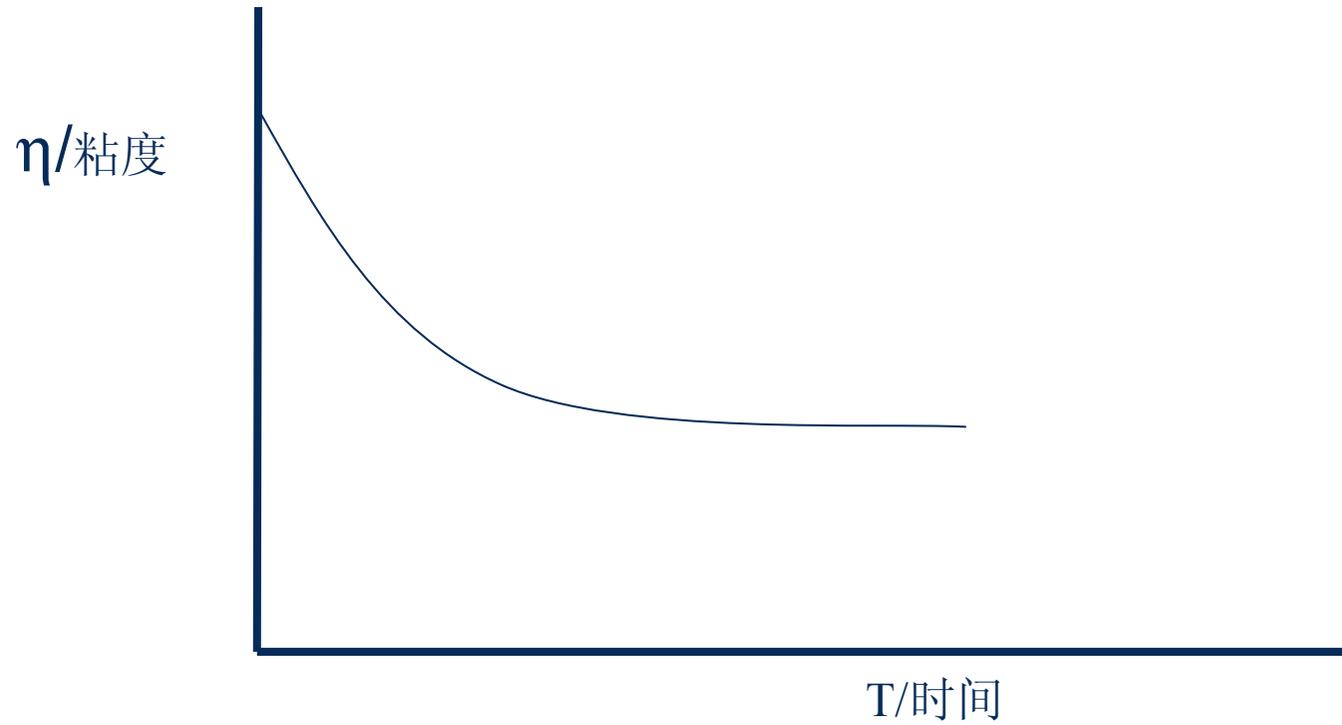
## 粘度 vs 剪切速率



变剪切速率下的触变流体流动行为



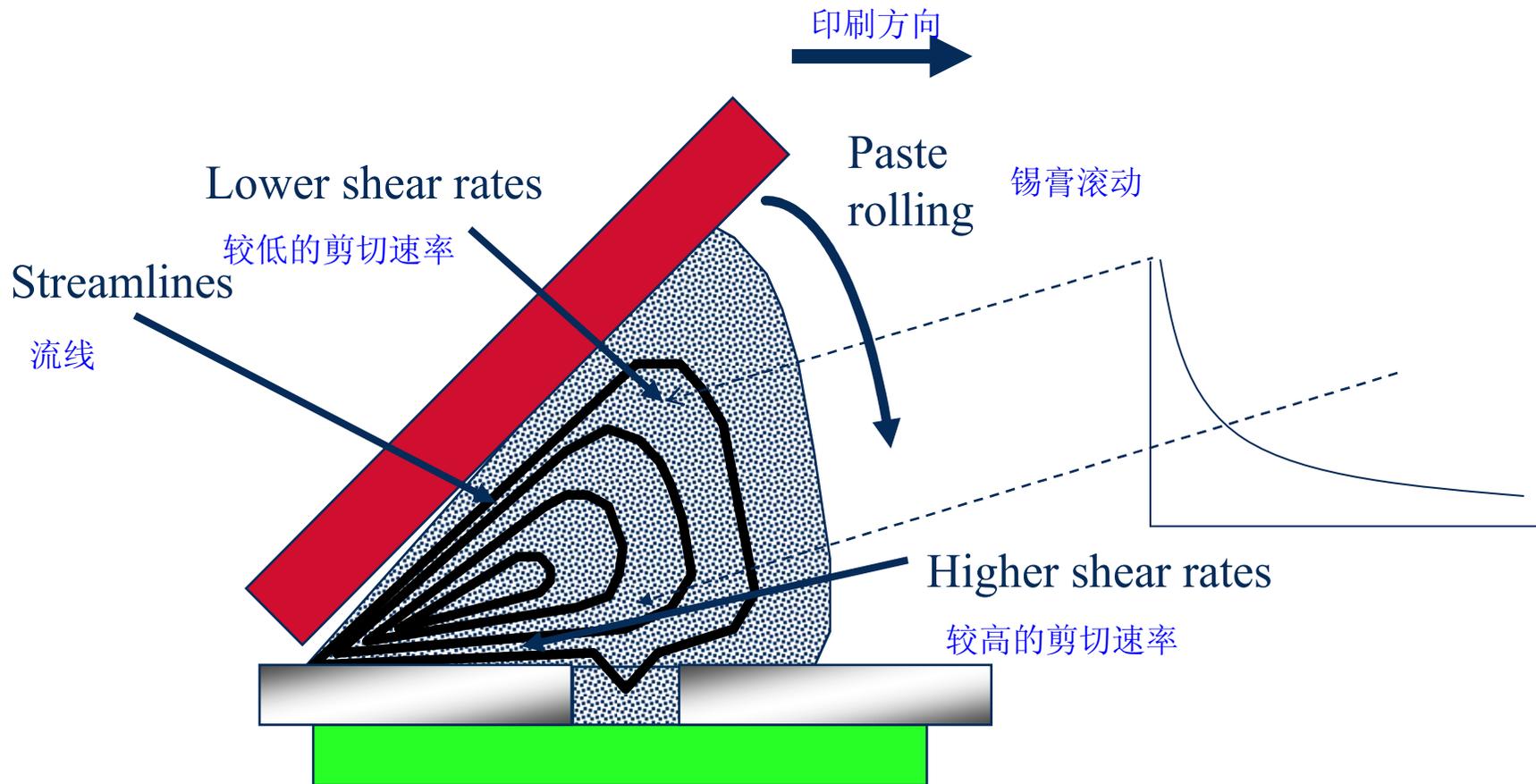
## 触变流体的流动特性



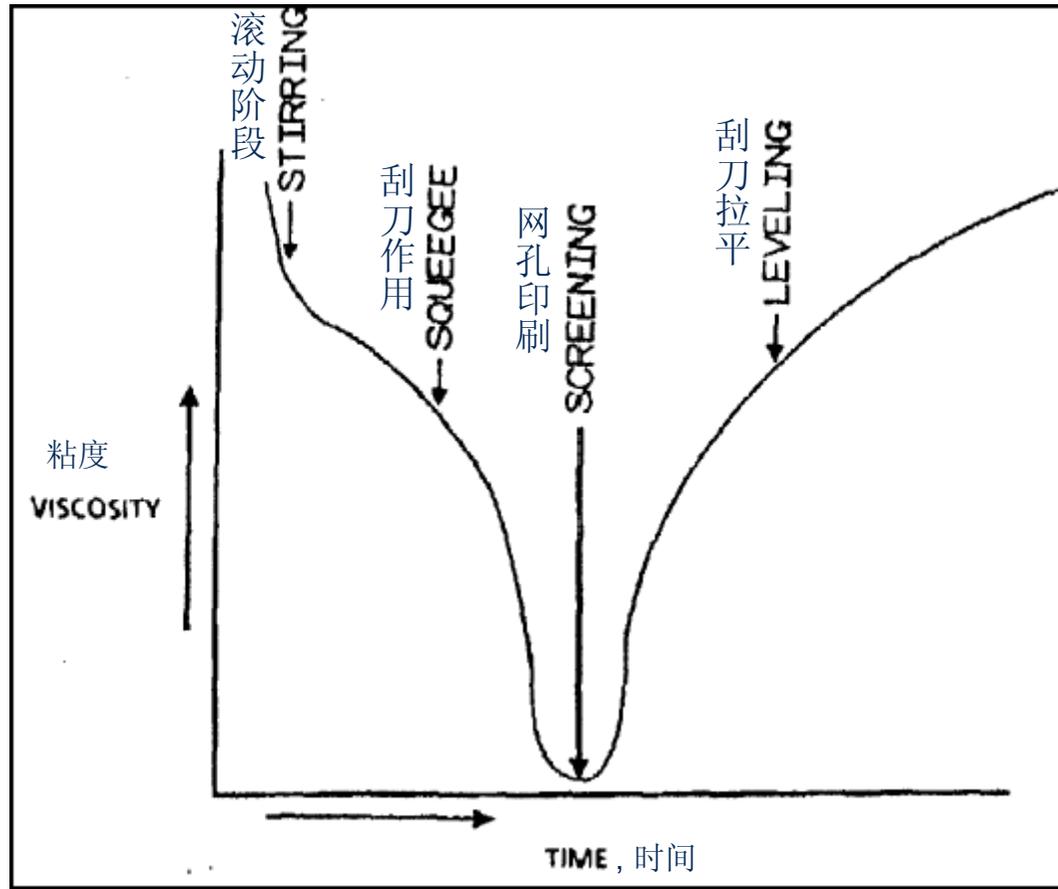
触变流体显示当施加恒定的剪切力时粘度随时间下降

## 锡膏流变微观观察

因所在位置不同锡膏滚动时剪切速率随之变化



## 印刷过程中的粘度变化





## 触变性

锡膏是触变流体。

换句话说，当刮刀施加一个剪应力时锡膏变稀，而当应力去除时又变稠

印刷开始时刮刀施力锡膏粘度开始下降

印刷快到网孔时锡膏粘度减小到足够的程度以便锡膏顺利印刷。

一旦锡膏被印刷到焊盘上，刮刀减压锡膏随之变稠，这样印刷的锡膏就不会外流

必须达到一个粘度平衡点。

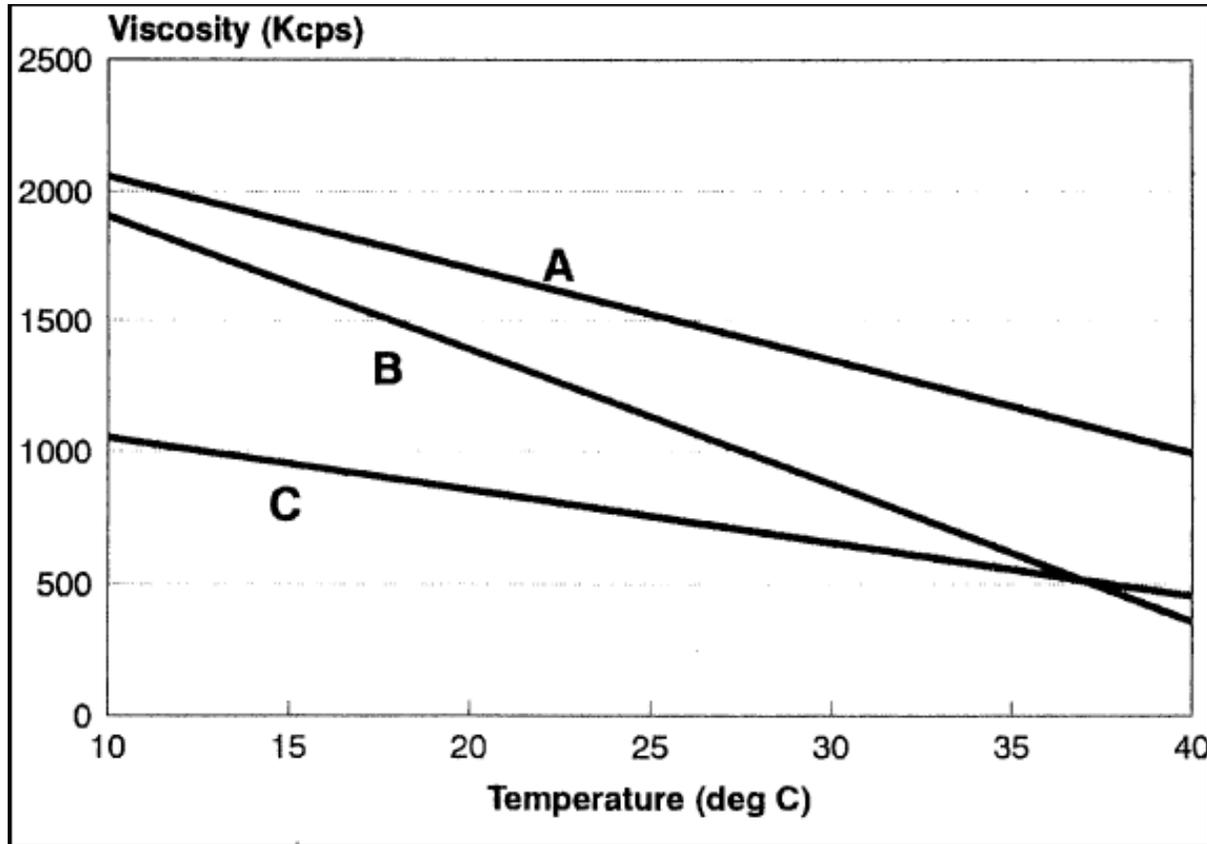
如果锡膏粘性过高，将导致印刷困难从而引起焊点开路

如果锡膏粘性过低，印刷后将导致桥连缺陷



## 粘度 vs 温度

粘度(Kcps)



温度(°C)

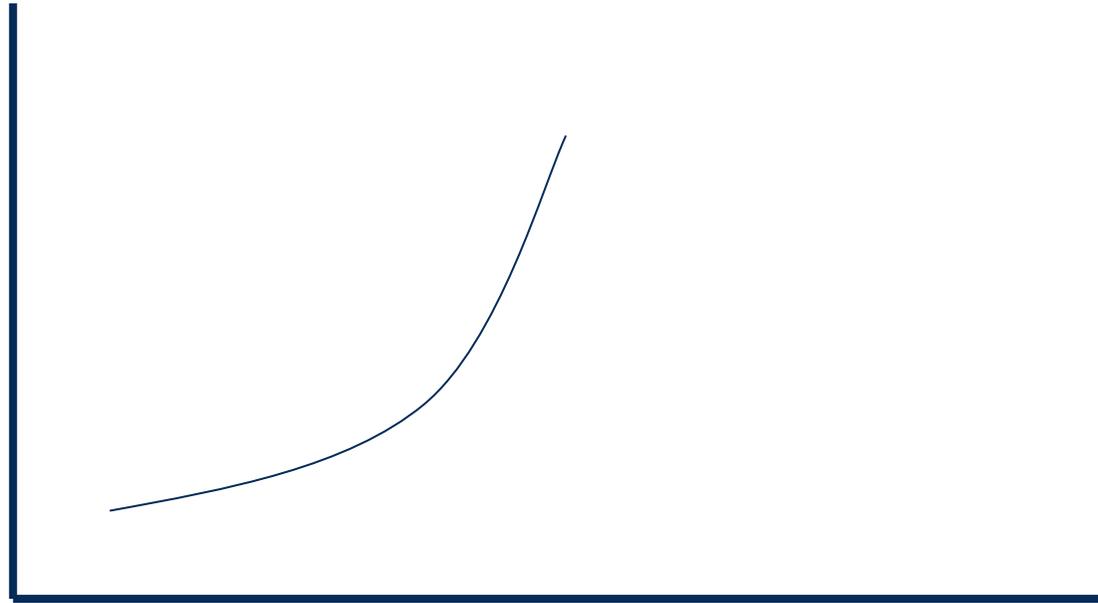
粘度和温度的关系



## 粘度 vs 金属含量

粘度  
Viscosity  
(poise)

$\eta$

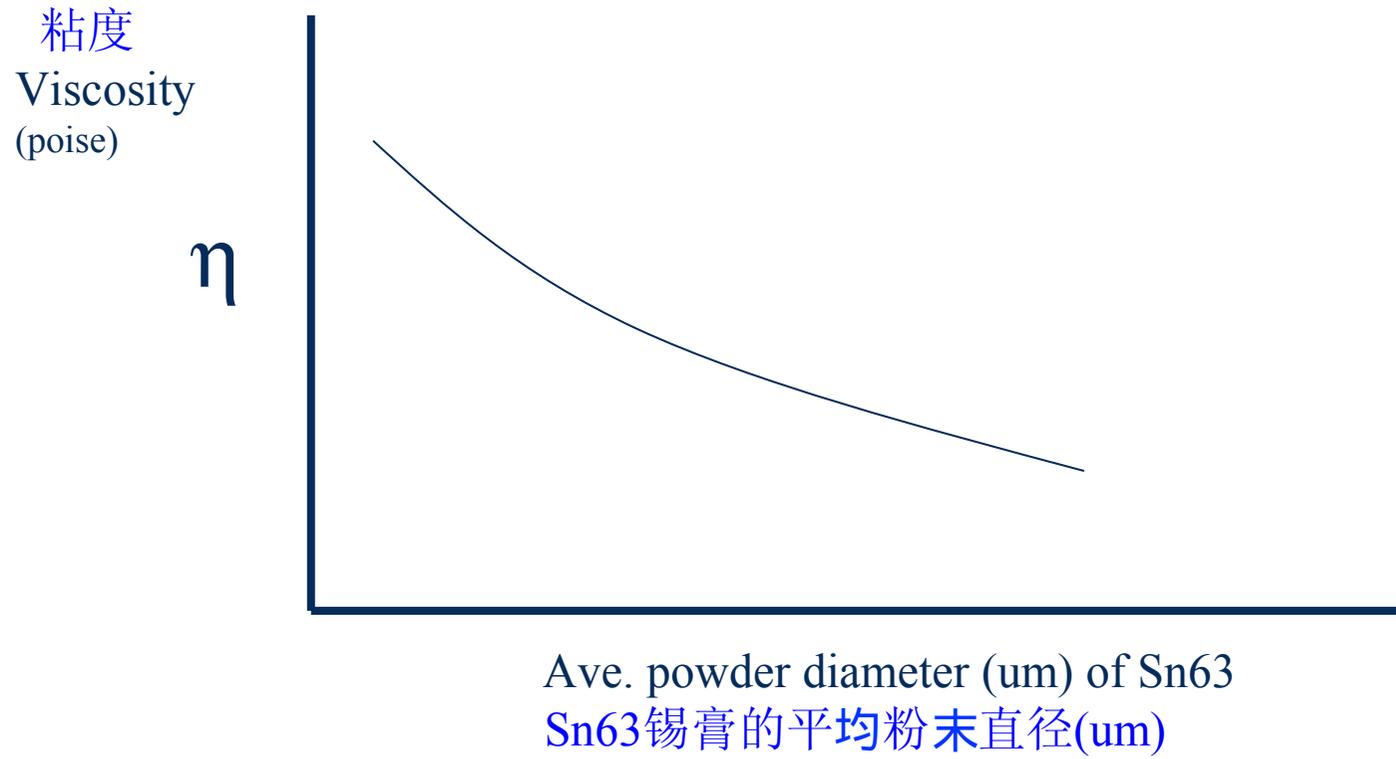


Sn63 volume %  
Sn63 体积比

粘度和金属含量的关系



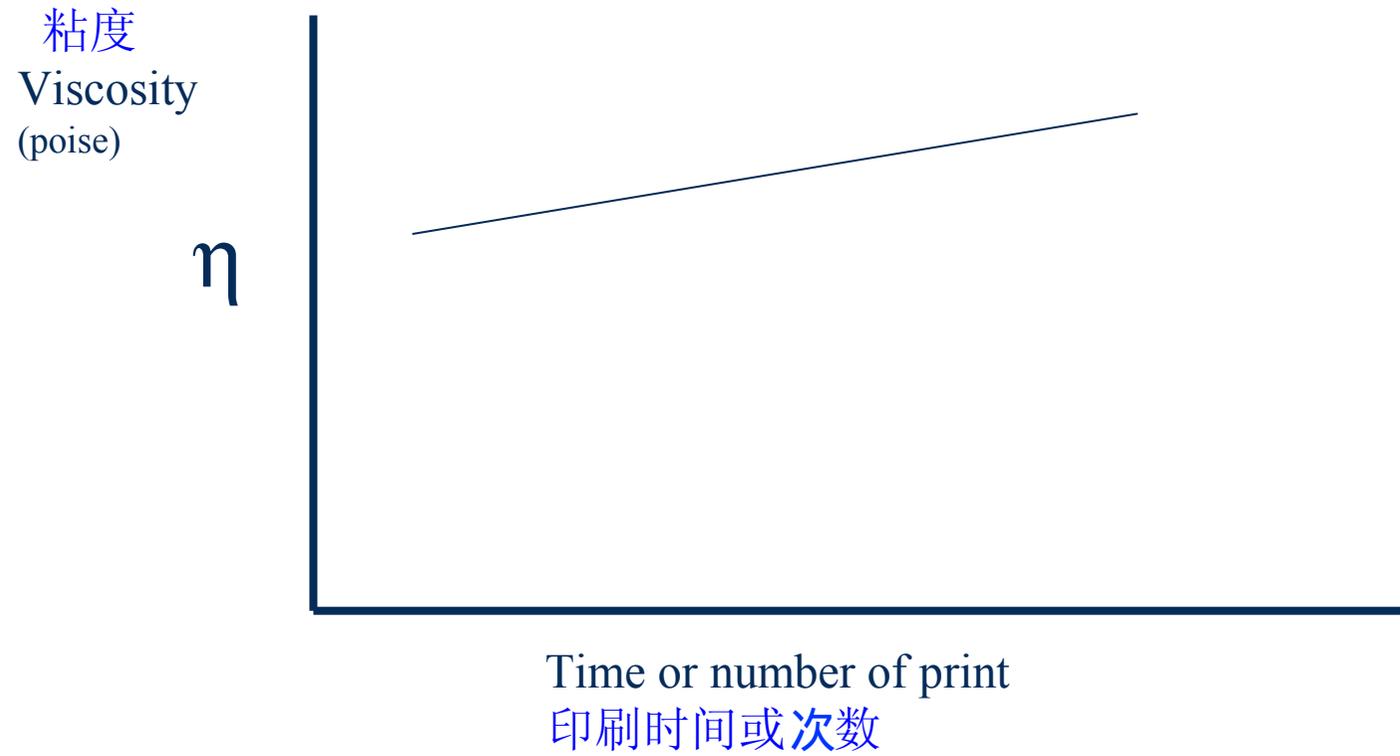
## 粘度 vs 粉末粒度



锡膏粘度和粉末粒度的关系



## 粘度 vs 印刷次数



随着印刷次数的增加锡膏变稠



Thank You