

用于浓缩洗衣液的新型聚合物

表面化学，亚太区技术中心
2017.11.23 CCIA 南京



概要

浓缩化，绿色化

疏水改性聚合物

可再生原料来源的聚合物

浓缩化，绿色化

疏水改性聚合物

可再生原料来源的聚合物

浓缩化

现状：

- ❑ 美国：液体洗涤剂浓缩化达到**98%**
- ❑ 欧洲：液体洗涤剂浓缩化达到**80%**
- ❑ 中国：普通液体洗涤剂市场只有**40%**，浓缩产品不到**4%**

优势：

- ❑ 减少40%以上的包装使用；
- ❑ 降低50%以上的包装成本；
- ❑ 减少20%以上的生产用水；
- ❑



据中国洗涤用品工业协会测算，如果所有中国消费者都使用浓缩洗涤剂，则可在生产和运输过程中**减少174.72万吨二氧化碳**排放，**节约85.67亿千瓦的电能**，**节约242.11万吨洗涤用水**，并可**减少一半以上的包装废弃**

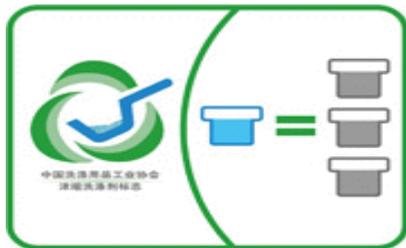
浓缩织物清洗剂的要求

形态：

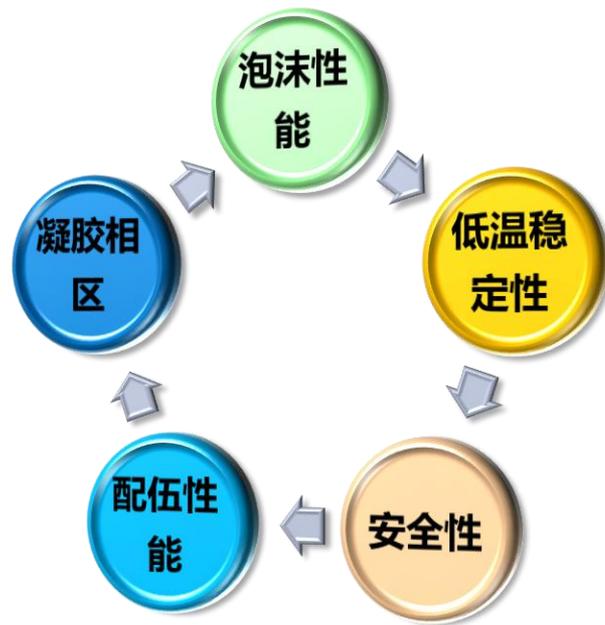
- 浓缩洗衣液：一般活性物30%-45%，甚至更高。
- 洗衣凝珠：活性物61-86%（洗协简讯）
- 洗衣片：活性物40-71%（洗协简讯）

面临的问题：

- 原料的兼容性
- 提升白度
- 加强去污
- 快速溶解
-



浓缩化对表面活性剂的要求：



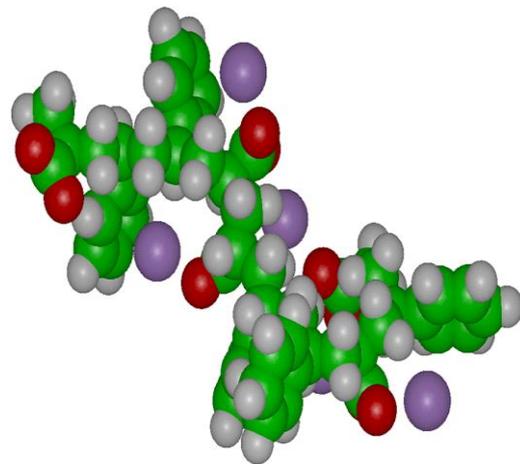
浓缩化，绿色化

浓缩化---疏水改性聚合物

可再生原料来源的聚合物

疏水改性聚合物---Alcosperse 747

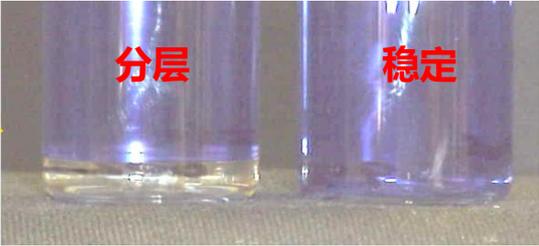
- 丙烯酸和苯乙烯共聚物
- 和液体清洗剂配方体系具有优异的兼容性
- 可以溶解于非水介质中
- 良好的螯合能力
- 加速表面活性剂溶解
(减少生产时间，减少加热搅拌能耗)
- 对亲水性颗粒污垢和油性污垢均具有抗再沉积能力
-



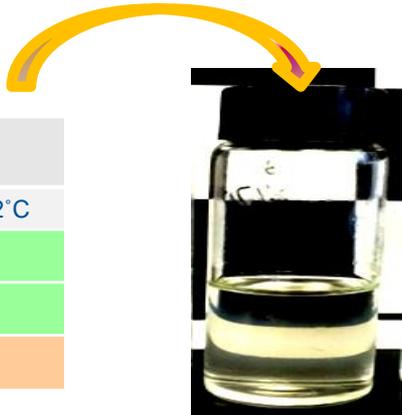
Alcosperse 747 在浓缩体系的兼容性



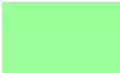
浓缩洗衣液



+2%丙烯酸均聚物 +2% Alcosperse 747



	Formula 1 (18% 活性物)			Formula 2 (40% 活性物)			Formula 3 (50% 活性物)		
	R.T	50°C	2°C	R.T	50°C	2°C	R.T	50°C	2°C
不加聚合物	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green
+Alcosperse747	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green
+丙烯酸均聚物	Green	Green	Green	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange

 =澄清透明

 =分层

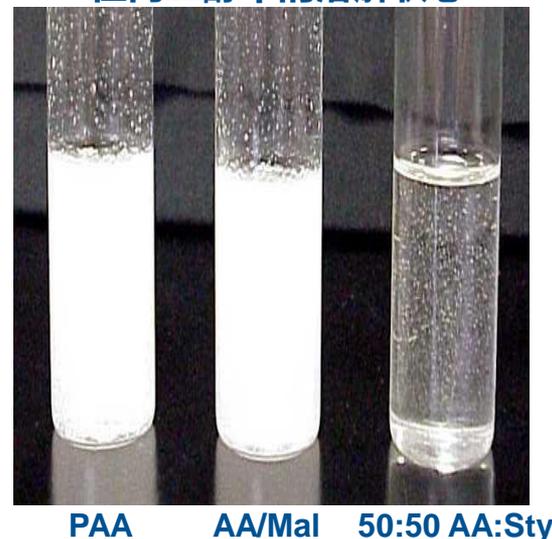
Alcosperse 747 在非水介质中的溶解性

各种聚合物在不同二元醇中的溶解度 Solubility of various polymers in different glycols

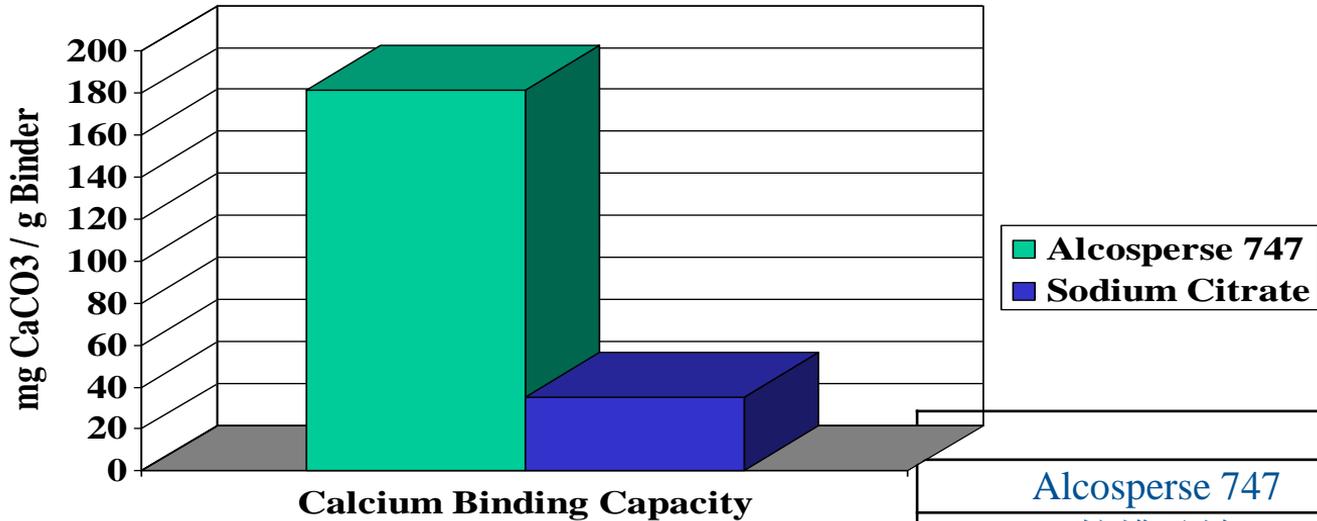
溶剂	PAA	AA/Mal	50:50 AA:Sty
乙二醇	Not soluble	Not soluble	40%
丙二醇	Not soluble	Not soluble	40%
PEG 200	Not soluble	Not soluble	40%
PEG 400	Not soluble	Not soluble	Not soluble
PEG 600	Not soluble	Not soluble	Not soluble

The polymers have not been tested above 40% (wt) in the glycols, because the solution was too thick, to work the polymers in.

在丙二醇中的溶解状态



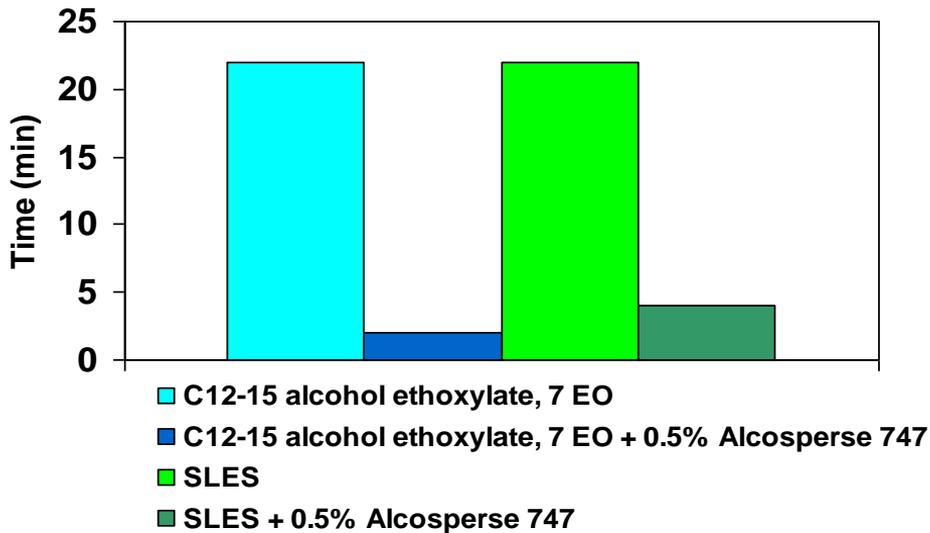
Alcosperse 747 的螯合值



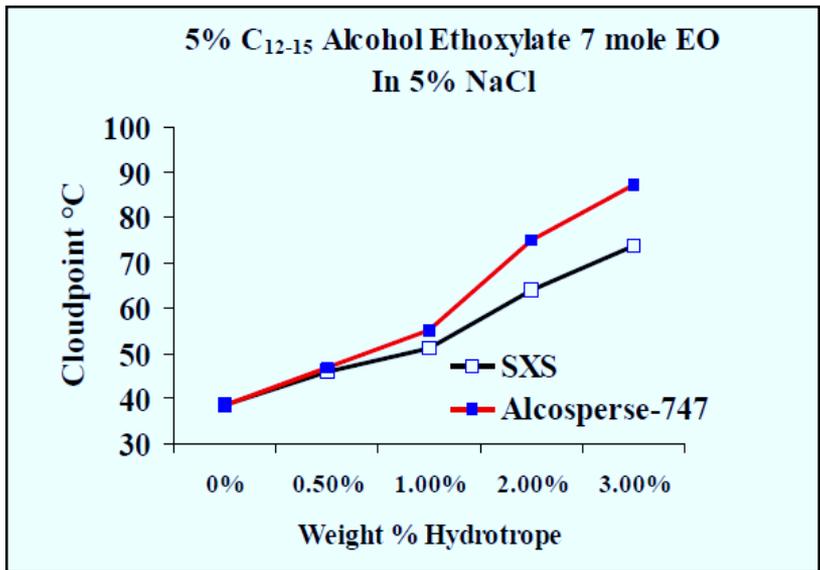
测试方法：用滴定的方法来测试钙的螯合值。将氯化钙加入到聚合物和碳酸钠溶液中。当形成的碳酸钙的量超过聚合物能螯合的量时，沉淀将会产生。

Alcosperse 747的增溶作用

加速表面活性剂的溶解



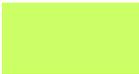
Surfactant: 10%



Alcosperse 747 在油点要求较高条件下具有与SXS相似甚至更优的增溶性。

Alcosperse 747在碱溶液中的稳定性

Product	X% NaOH 溶液中 0.5% (活性浓度) 聚合物稳定性					X% NaOH 溶液中 1% (活性浓度) 聚合物稳定性				
	1%	2%	3%	5%	10%	1%	2%	3%	5%	10%
Alcosperse 747	澄清	澄清	澄清	澄清	澄清	澄清	澄清	澄清	澄清	澄清
聚丙烯酸类	澄清	澄清	澄清	澄清	澄清	澄清	澄清	澄清	澄清	澄清
丙烯酸/马来酸共聚物	澄清	半透明	半透明	浑浊	浑浊	澄清	半透明	浑浊	浑浊	浑浊

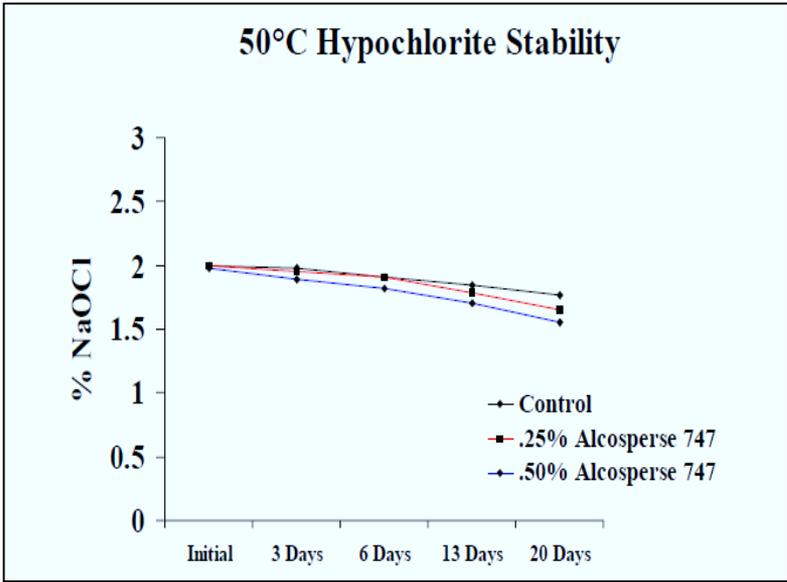
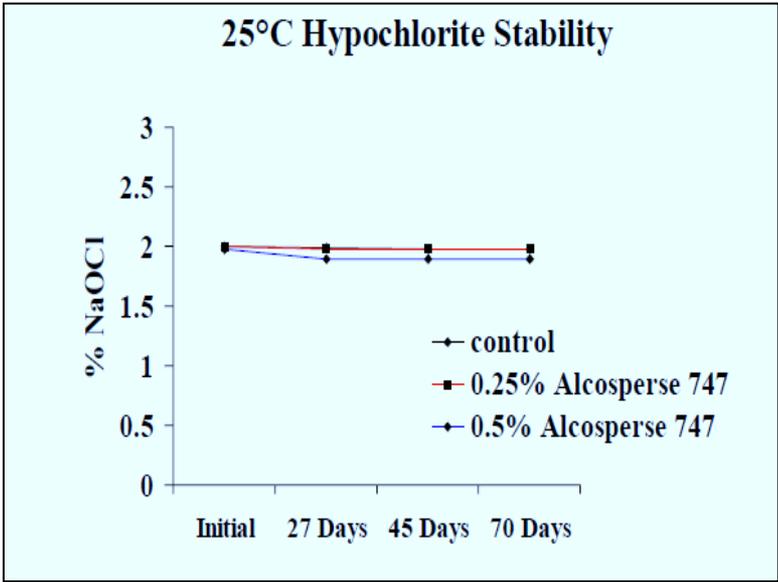
 =澄清

 =半透明

 =浑浊

Alcosperse 747 在 10% 的NaOH中表现出良好的兼容性.

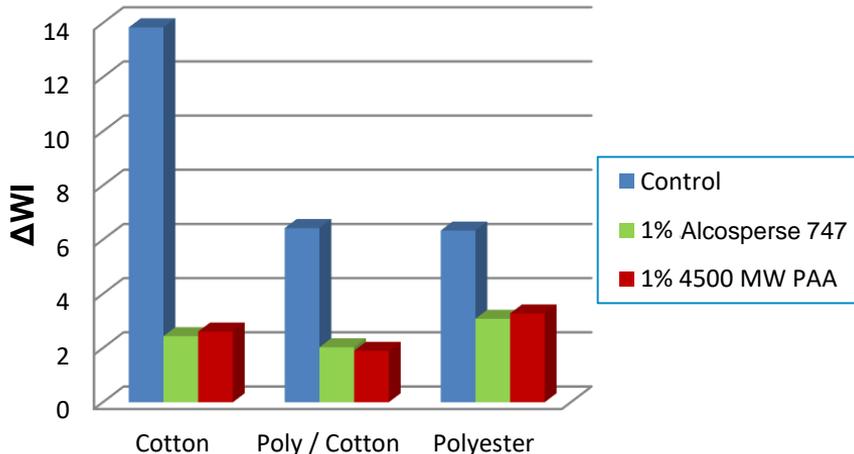
Alcosperse 747在次氯酸中的稳定性



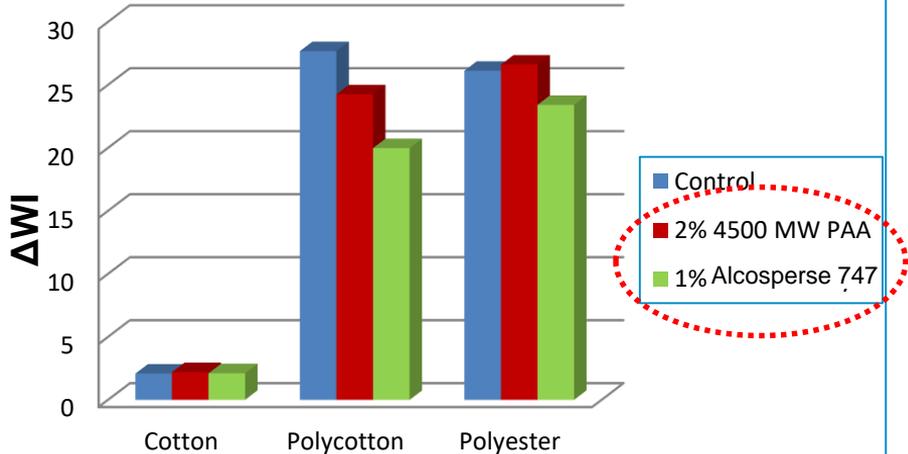
Alcosperse 747 在次氯酸体系中具有优良的兼容稳定性

污垢抗再沉积性能

对亲水性颗粒污垢的抗再沉积性能

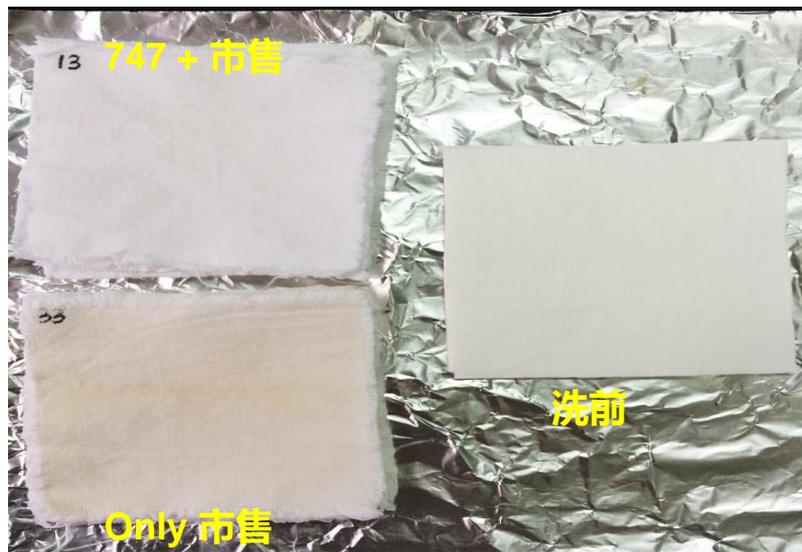
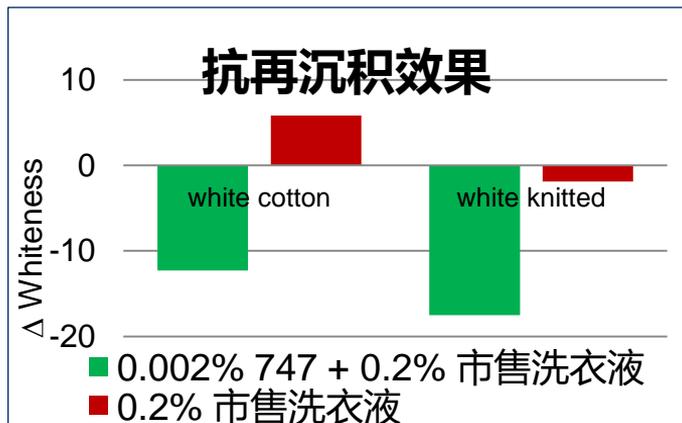


对疏水性污垢的抗再沉积性能



Alcosperse 747对疏水性污垢的抗再沉积性能明显优于普通丙烯酸均聚物。

Alcosperse 747抗再沉积作用



测试条件:

- 油污：标准黄土 和矿物油/植物油混合物，10g/L
- 温度: 30°C；搅拌速度: 160rpm；清洗5周期, 每周期清洗60 min；自来水漂洗两次；70°C 干燥1h

使用含2% Alcosperse 747 洗衣液比不含聚合物的洗衣液具有非常好的抗再沉积效果。

除油增效



Plastic dish with Pril



Plastic dish with Pril
+ 0.5% Alcosperse 747



盘子经过自来水漂洗

- Alcosperse 747浓度在0.5~1%时也有极佳的除油效果

Alcosperse 747

结论:

- ❑ 突出的表面活性剂兼容性，稳定性
- ❑ 优越的分散力
- ❑ 能与如醇醚类溶剂共存
- ❑ 高效增溶
- ❑ 加速表面活性剂溶解
- ❑ 优越的次氯酸体系稳定性

应用:

- ✓ 普通、浓缩洗衣液
- ✓ 手洗碗碟清洗剂
- ✓ 硬表面清洗剂

浓缩化，绿色化

疏水改性聚合物

绿色化---可再生原料来源的聚合物

可再生原料来源的聚合物 ---



AkzoNobel

洗涤剂中的聚合物用量：

~ 100.000 t/a

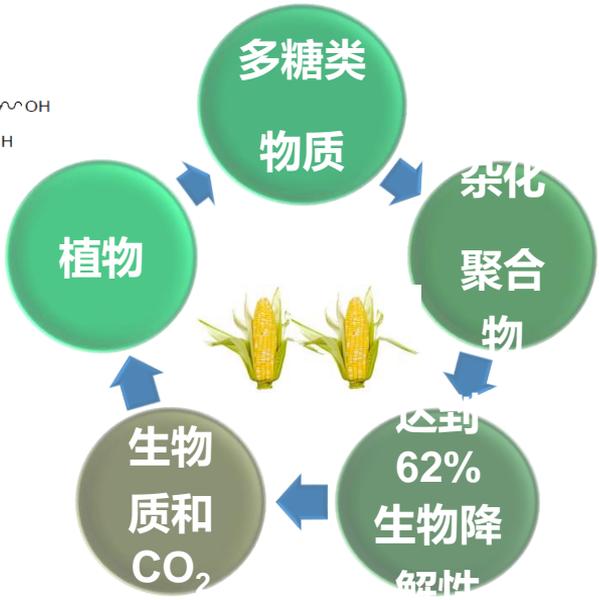
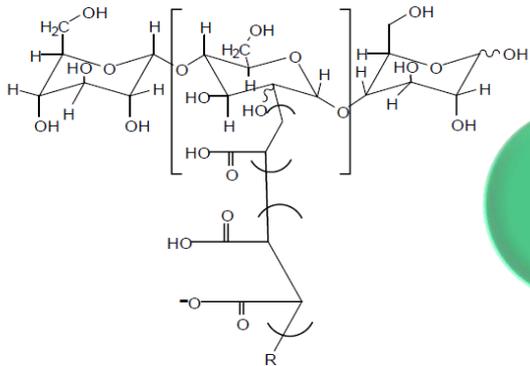
~ 96 - 98% 石油来源（合成的）



The markets are “greening”



环境的影响：合成 vs 杂化



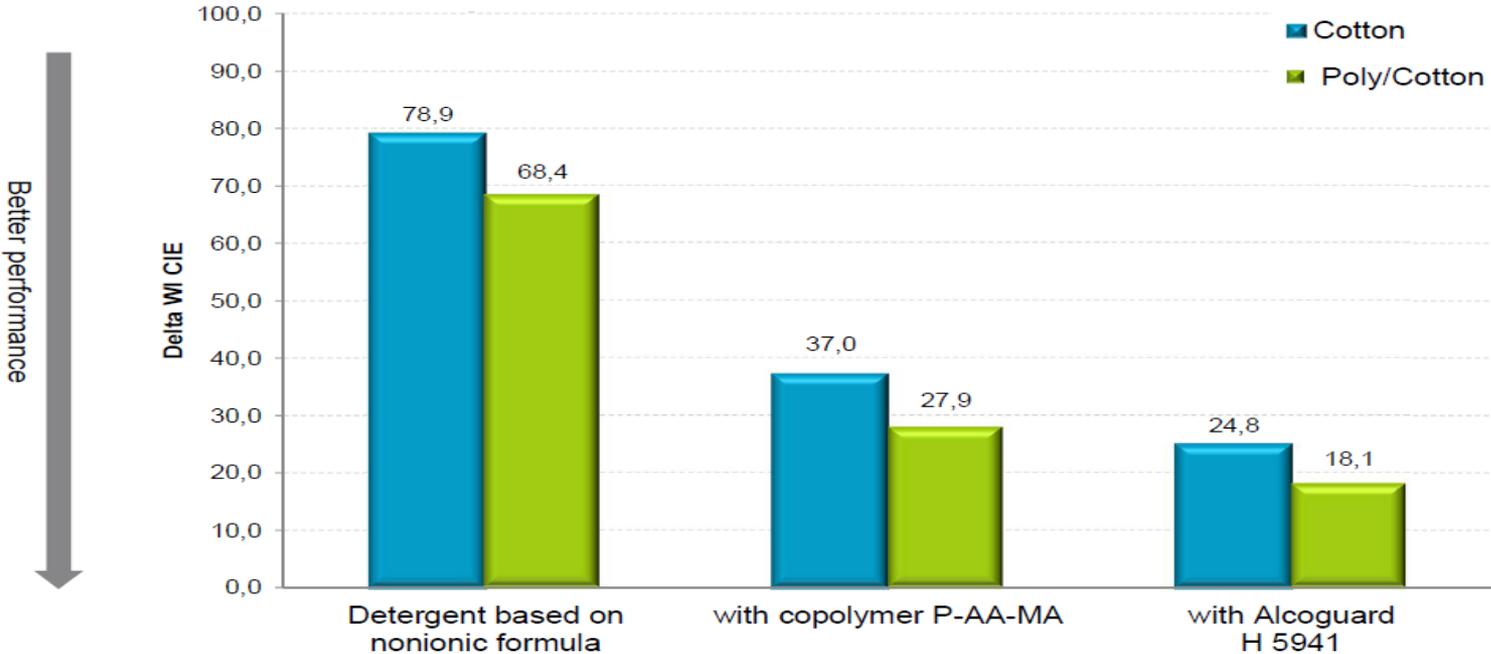
Polymer	RCI, %	Biodegradation, % (OECD 301B)	Readily biodegradable
Alcoguard H 5941	75	62	Yes
聚丙烯酸类	0	0	No

Alcoguard H 5941应用于ADW



测试配方：11%GLDA, 30%柠檬酸和6%（以活性物计）聚合物；洗涤10个循环；洗碗机：Miele；采用标准：EN50242 modified；水硬度：374ppm

Alcoguard H 5941在织物清洗剂中的应用



测试条件：Tergotometer，美国市售洗衣液（无聚合物）：1g/L；
聚合物：2%；30°C*10min；污垢：Bradley Brown Clay

杂化聚合物技术



更少的依赖于石油来源的合成单体

- 减少由于石油价格波动而引起的聚合物产品的价格波动

更好的可持续性发展

- 使用可再生的，可持续性的原材料，75%生物来源

有利于环境

- 提高生物降解性
- 每吨产品可以减少 500 kg 的 CO2 排放

高效的清洗效果

- 与传统的聚合物表现相当，易于配方中应用



非常感谢大家聆听！