

# 生物基高分子材料

---

报告人：朱锦

2012年6月17日

# 材料是人类文明的标志

---

高分子材料时代





# 高分子材料有哪些？

塑料产品



# 高分子材料有哪些？

---

橡胶产品



# 高分子材料有哪些？

---

纤维产品



# 高分子材料有哪些？

---

粘合剂产品



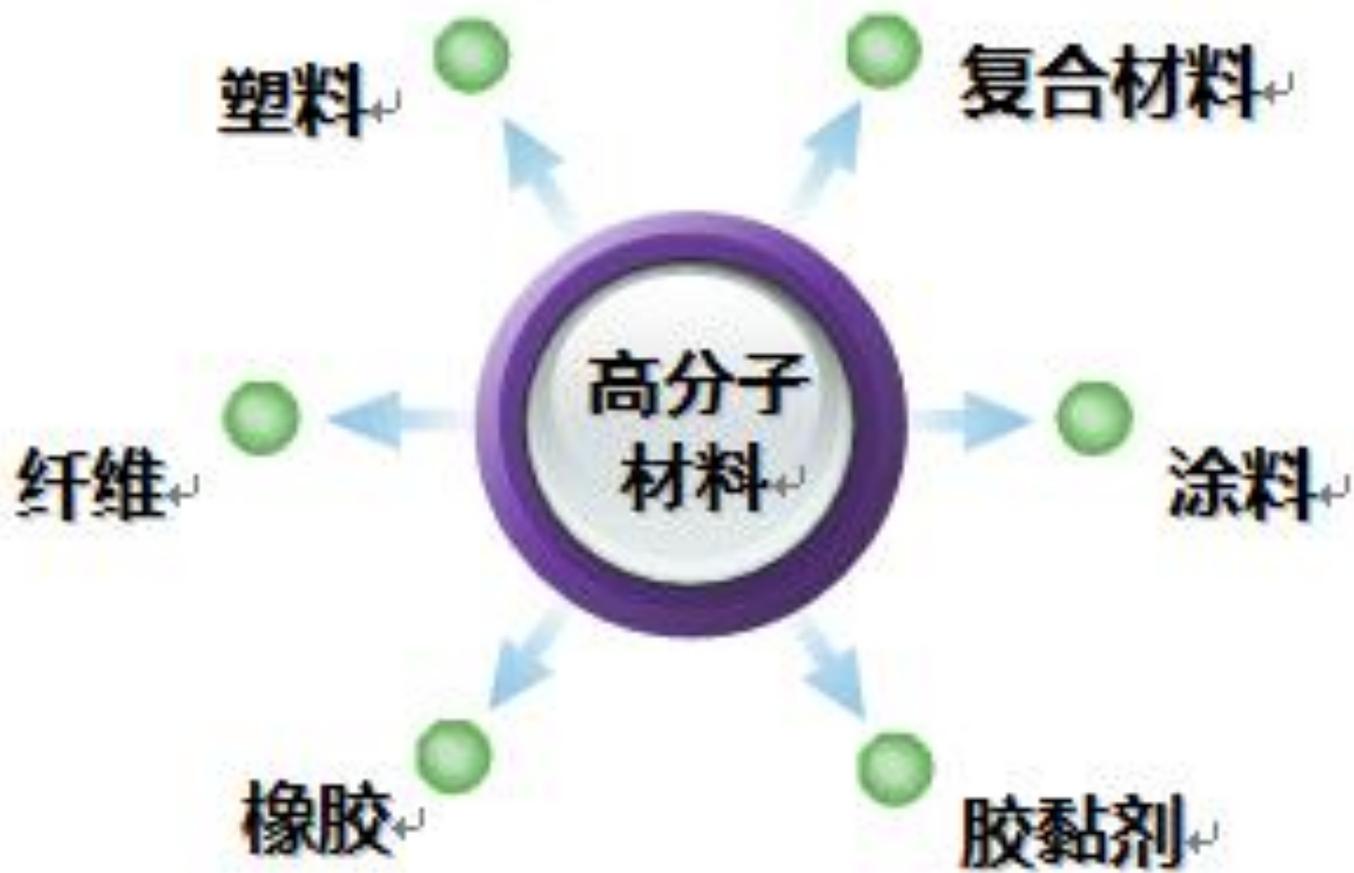
# 高分子材料有哪些？

---

涂料产品



# 高分子材料的应用



# 高分子原材料从哪里来到哪里去

99%的高分子材料来源于石化资源：石油、煤炭和天然气



大部分产品须焚烧或直接作为垃圾处理



# 生物基高分子材料的研究意义

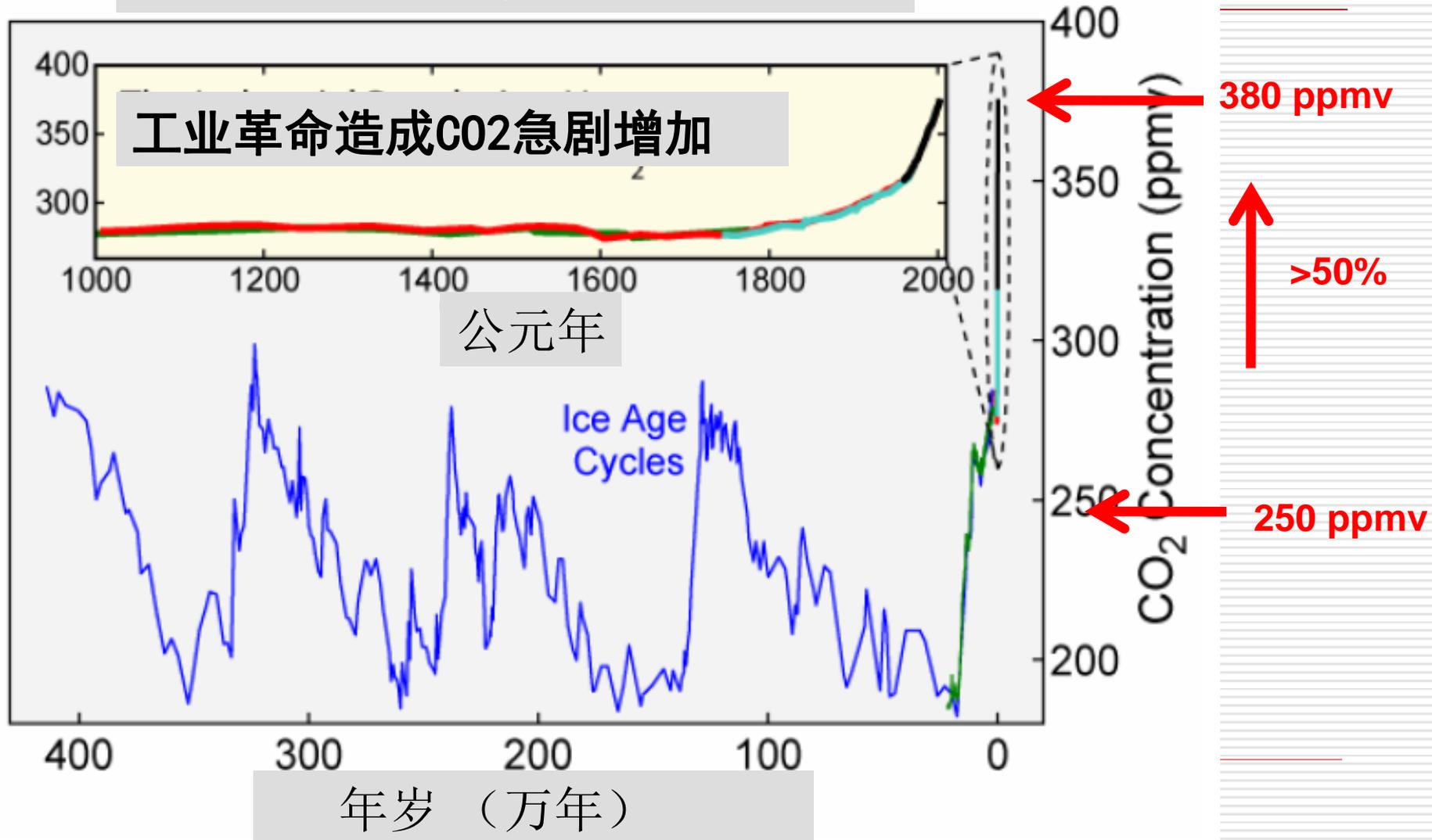


## 研究目的：

- 彻底摆脱高分子材料完全依靠石化资源的现状，实现可持续性发展
- 实现碳中性循环，改善地球大气环境

# 生物基高分子材料的重要性

## 温室效应与二氧化碳浓度变化



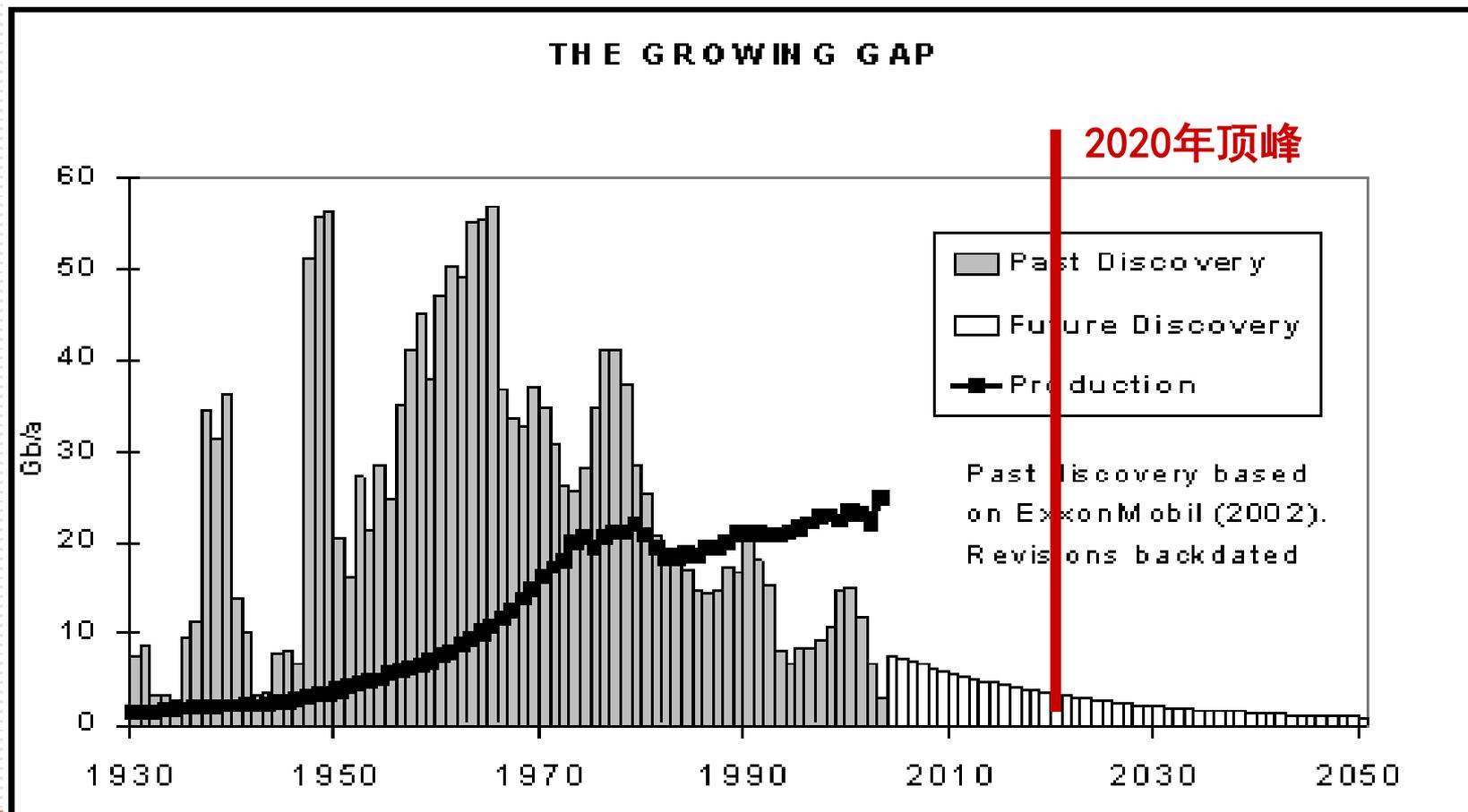
# 中国的减碳目标

- 2009年11月26日我国向世界郑重承诺，到2020年我国单位GDP二氧化碳排放量将在2005年的基础上减少40-45%
- 低碳经济的到来



# 生物基高分子材料的重要性

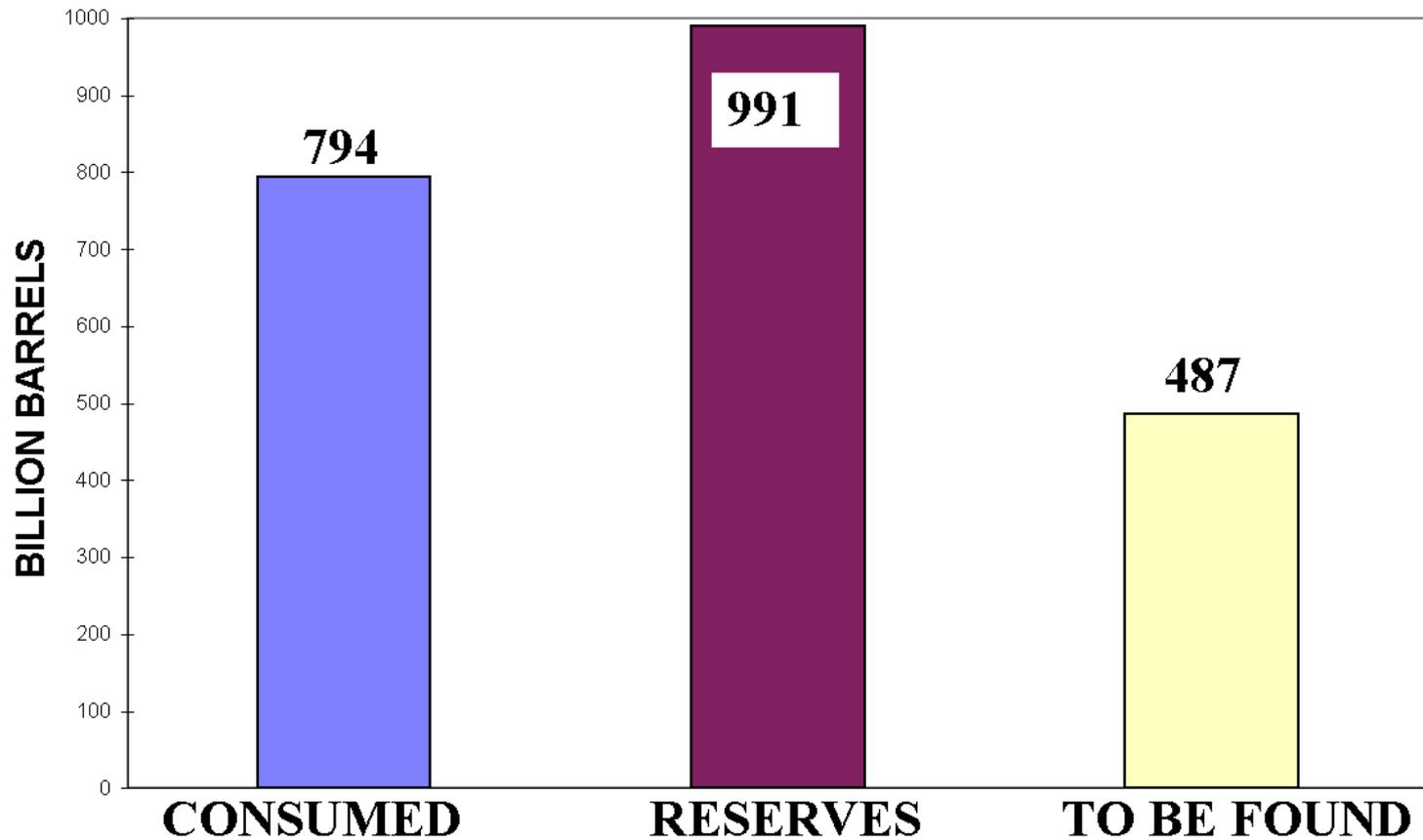
## 石油资源的短缺



石油现状

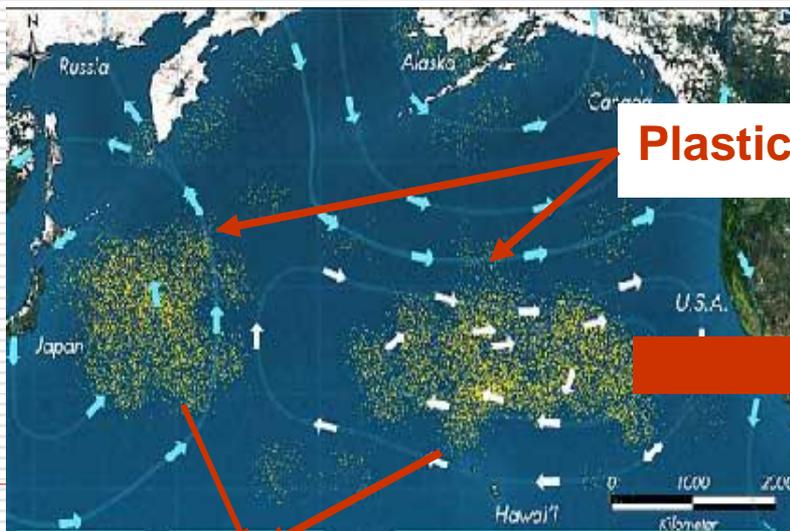
# 生物基高分子材料的重要性

## WORLD OIL: HOW MUCH LEFT?



# 为什么要发展生物基塑料？

解决“白色污染”



两个德克萨斯州大

# 为什么要发展生物基塑料？

## “白色污染的”对环境的影响

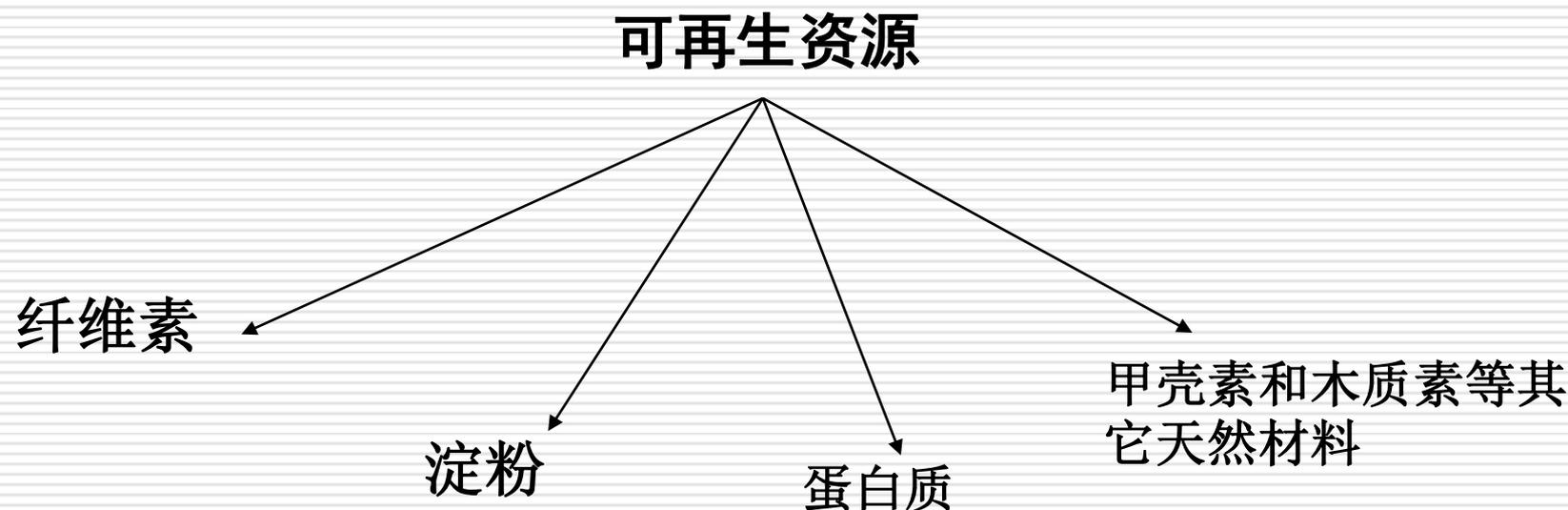


Plastic wire



# 生物基高分子材料的来源

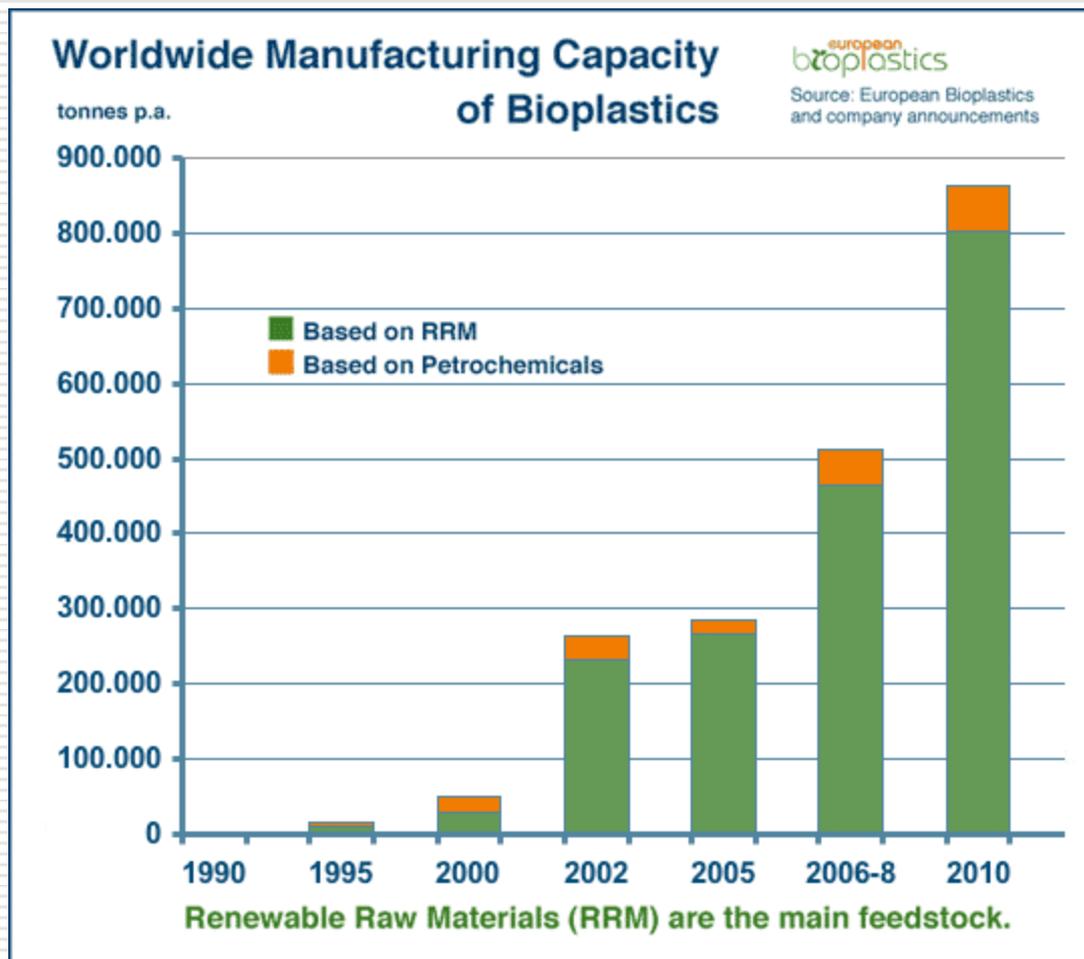
---



**植物：纤维素、半纤维素和木质素**

---

# 生物基塑料的现状



## 世界产量

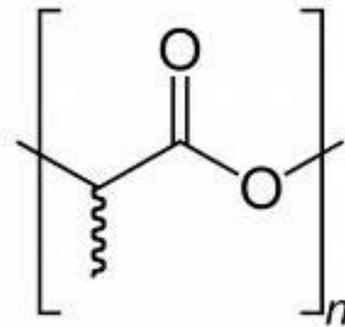
- 生物基塑料: <600,000 吨
- PLA: ~300,000 吨

## 预计产量:

- 塑料总量: 2.6亿吨
- 如果有 5-10% 比重:  
需1000-2000万吨生物基塑料

# 玉米塑料

- 生物降解：满足EN13432、ASTM D6868、ASTMD6400降解标准
- 从再生资源来：淀粉、纤维素
- 高强度、高模量、透明性好
- 减碳环保：CO2零循环



聚乳酸  
(PLA)

“玉米塑料”

# 玉米塑料的应用实例

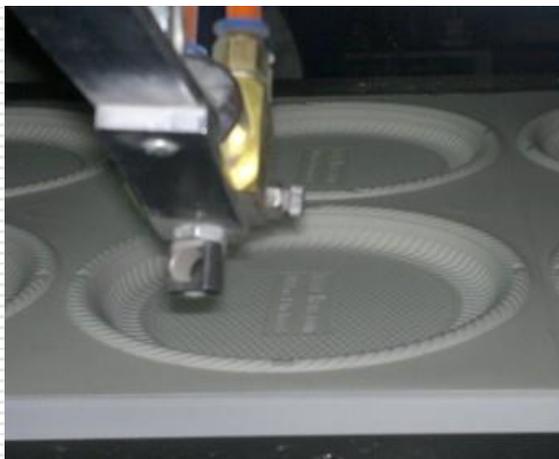


# 玉米塑料的应用实例



即耐热又透明的聚乳酸是目前世界上唯一可以实现的!

# 玉米塑料的应用实例



# 玉米塑料的应用实例

---



# 生物基无醛木材胶粘剂

代替

➤ 生物基无醛木材胶粘剂

- 脲醛胶  
➤ 三聚氰胺胶  
➤ 酚醛胶



胶合板、密度板  
地板、刨花板等

- 释放甲醛，造成污染和疾病，**释放时间3-15年**  
➤ “三醛胶”用量 > **500万吨**

生物胶的缺点：

- 耐水性差  
➤ 胶合强度低  
➤ 储存时间短

胶合板

甲醛释放级别分为：

- E0 (<0.5mg/L)  
➤ E1 (<1.5mg/L)  
➤ E2 (<5mg/L)  
➤ Ex (>5mg/L)

耐水级别分为：

- 一类板（耐沸水）  
➤ 二类板（63°C）  
➤ 三类板（水泡）  
➤ 四类板（不能接触水）

剪切强度 > **0.7MPa**

# 产业化进程



2010年3月宁波材料所  
与八益实业有限公司**签约仪式**



2010年7月中试试验成功，  
做出**合格的II类胶合板**



2010年9月在兔宝宝生产线上  
**试生产成功**



2011年12月建立**2万吨无醛胶**  
**自动化生产线**



2011年2月**通过美国CARB测试**  
获得美国**Thermo-Fisher**订单



2010年12月宁波**中科八益新材**  
**料股份有限公司成立**

# 天然纤维增强塑料（木塑材料）



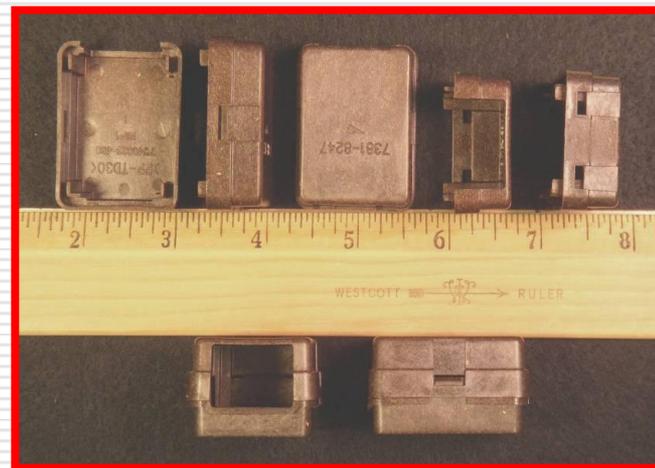
木粉



复合



纤维 (麻, 竹, 洋麻等)





# 纤维素作为原材料合成高分子材料

---

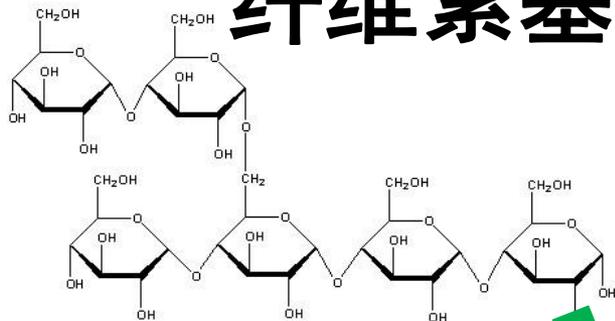
纤维素是一种廉价的可再生资源，据科学家估计，每年通过光合作用得到的纤维素超过1000亿吨，超过现在的石油储藏量。利用纤维素代替石化资源获得可持续性原材料，是一种十分可行而又有广阔前景的技术路线。



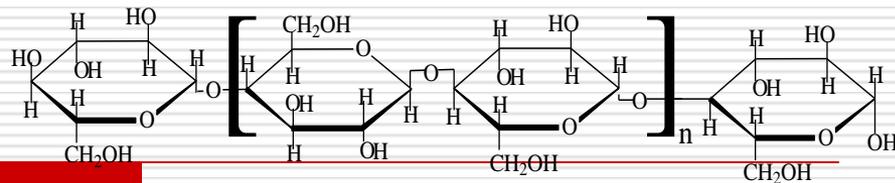
# 为何开展纤维素基高分子材料？

- ◆ 以淀粉为原材料获得高分子已经商业化（与粮食竞争）
- ◆ 以植物油为原材料获得高分子已部分商业化（与油料竞争）
- ◆ 巴西已经利用甘蔗（蔗糖）先获得乙醇，然后脱水变成乙烯，最后聚合乙烯得到生物聚乙烯。现在已经完全商业化，年产超过30万吨聚乙烯。（原材料受产量和地域所限）
  
- ◆ 纤维素将是下一个可利用的可再生资源：
- ◆ 如何把纤维素经济有效地转化为葡萄糖等糖类化合物，然后通过化学或生物办法生产 高分子单体。
  - ◆ 纤维素每年产量超过1500亿吨，超过现在的石油储藏量
  
- ◆ 2010年全球塑料产量：2.6亿吨
- ◆ 纤维素的产量足可以满足人类发展所需要的化学化工产品，尤其满足高分子所用的单体化合物！

# 纤维素基高分子材料研究关键技术



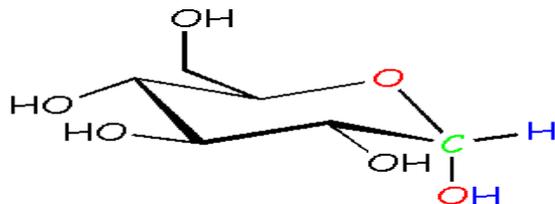
淀粉



纤维素

水解

关键技术：有经济效益的转化



葡萄糖

生物发酵



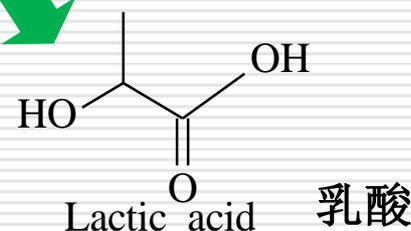
聚丙烯、聚乙烯

生物发酵



聚酯、聚氨酯

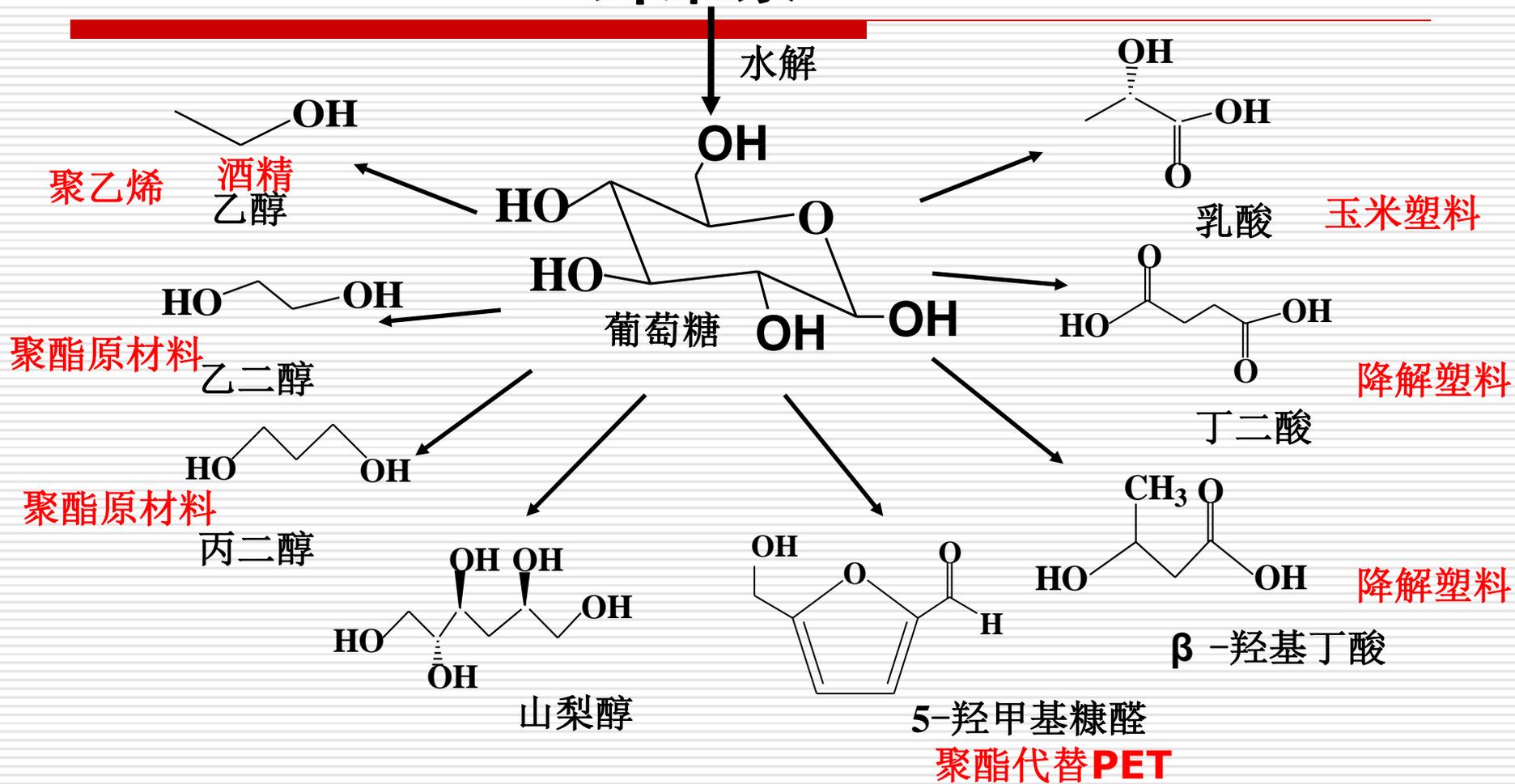
生物发酵



聚乳酸

高分子树脂

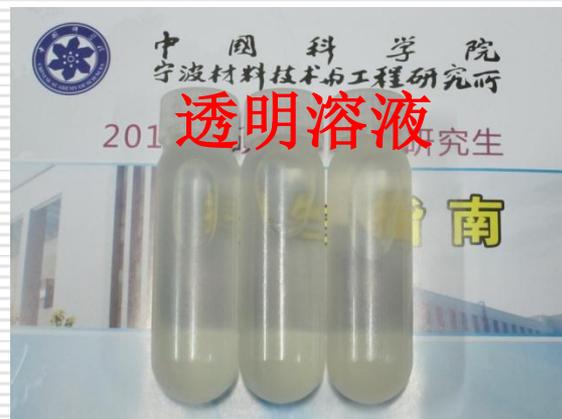
# 纤维素



# 纤维素本身的应用



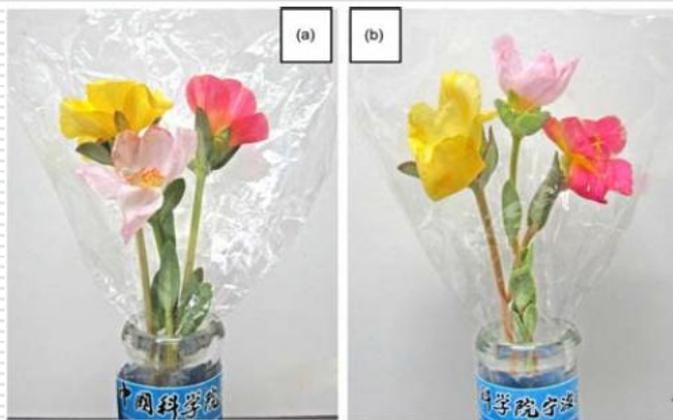
溶解



成膜



应用



# 结束语

---

- 高分子材料在生活中无处不在，已经成为我们生活所不可缺少的材料。
- 高分子材料面临原材料危机，开发和利用可再生原材料合成生物基高分子材料是高分子研究者所要解决的问题。
- 生物基高分子材料已经有产业化产品，并不是遥不可及的材料
- 希望更多有志青少年朋友参与这个领域并有所建树

---

**谢谢！**  
**欢迎讨论！**

---