

# 綠色包裝材料 PLA(聚乳酸)之二

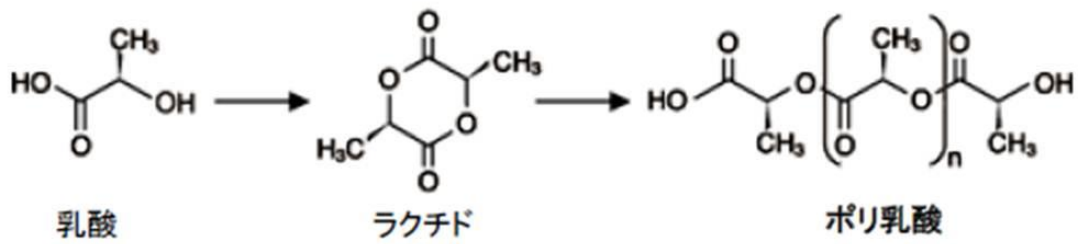
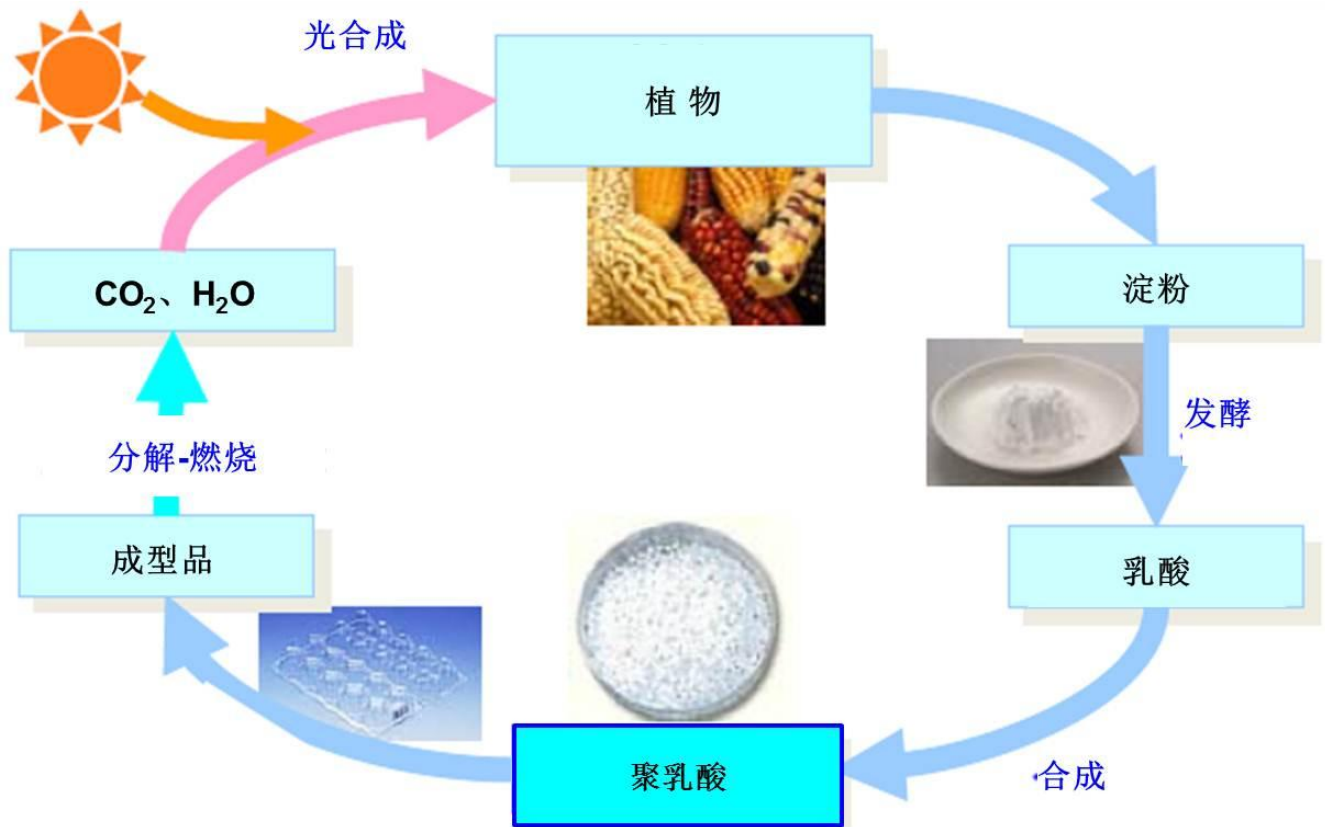
## 1. 背景

現今，地球溫暖化和石油資源枯竭等環境問題和能源問題將日趨凸顯和嚴重。世界各國對溫室氣體減排迫切性的重視度也愈加明顯。今年底，《聯合國氣候變化框架公約》第 21 次締約方大會(COP21)將在巴黎召開。聯合國要求各國提交 2020 年以後的減排目標，美國和歐盟均已於今年 3 月提出。日本政府已開始著手協調，以便提出新的溫室氣體減排目標。中國國家發展和改革委員會已於去年 11 月 4 日公佈目標，到 2020 年，我國單位國內生產總值二氧化碳排放比 2005 年下降 40%-45%。在這樣的世界潮流之下，包裝容器開發中環境友好方向的課題也逐漸受到重視。通常針對容器開發中降低環境負荷的方法有如下幾種：①容器樹脂量的削減(輕量化) ②容器設計的小型化簡易化 ③refill 替換裝的開發和推廣 ④生物型材料的應用。

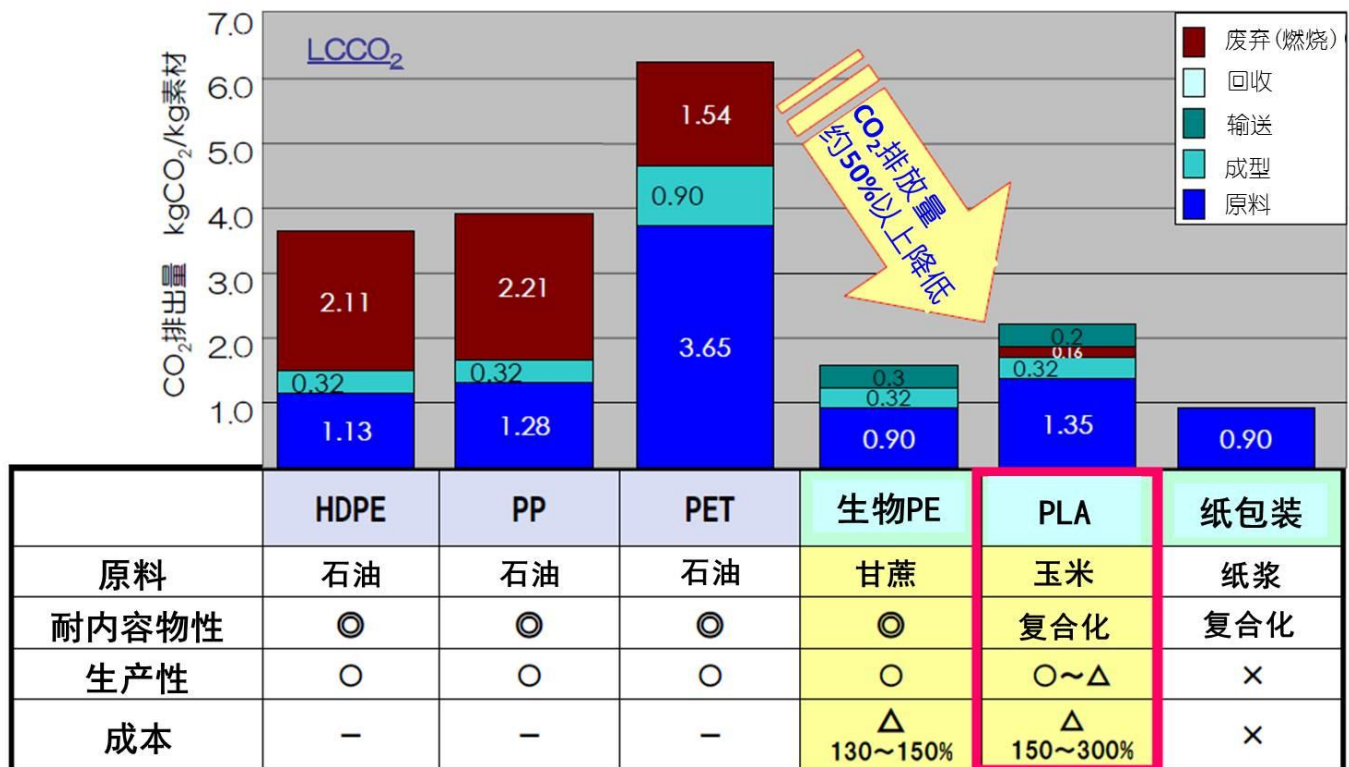
## 生物型材料-PLA（聚乳酸）在包裝中的應用

### 2. 生物型樹脂-PLA（聚乳酸）基本介紹

現在市場上，代表性的生物型樹脂主要有如下幾種：PLA（聚乳酸）、醋酸纖維塑膠、PBS（聚丁二酸丁二酯）、PHA（聚羥基脂肪酸酯）、澱粉樹脂等。其中，從材料物性、量產效率、成本、供貨安定性，以及從實際應用到成型加工適應性等方面看，PLA（聚乳酸）被產業界認為是最有發展前途的綠色材料。PLA 全名為：polylactic acid，也稱為聚丙交酯(poly lactide)，屬於聚酯家族。聚乳酸是以乳酸為主要原料聚合得到的聚合物，原料來源充分而且可以再生，主要以玉米、木薯等為原料。



PLA 和傳統的石油化工樹脂相比，其對環境的負荷明顯降低，CO<sub>2</sub> 的排放量相比傳統石油化工樹脂減少約 50% 以上。



此外，PLA 用作包裝材料還有諸多其他優點：

**PLA 原料的可再生性：** PLA 的原材料主要為糖、玉米、木薯等植物原料，原材料易得且可以再生，適合大規模集約化生產。

**PLA 製成品 100%可降解：** 使用後能被自然界中微生物完全降解，最終生成二氧化碳和水，不污染環境，這對保護環境非常有利。焚化 PLA 也不會釋放出氮化物、硫化物等有毒氣體。相比傳統的石油化工塑膠製品在焚燒時易產生大量有害物質，且填埋後極難降解，嚴重破壞環境；PLA 作為綠色包裝材料的優勢非常突出。

目前，世界上最大的 PLA 原料生產商為美國 Nature Works 公司，擁有全球 85% 的 PLA 產量，但無法提供後段改質改性的應用，以致造成產銷量不如預期，推廣力度降低，公司甚至將股權 50% 賣給泰國國營石油公司，全球最大乳酸廠商為荷蘭 Purac 公司，該公司生產丙交酯為聚乳酸上游材料，該公司銷售中國多家廠商供應丙交酯，並協助建立聚乳酸之技術，惟這些廠商大都為化纖廠，主要生產內褲/成衣/女用產品尿布等。中國現有多家單位從事 PLA 材料的研發工作，但與國外相比，仍處於起步階段。國內最大的 PLA 原料廠商為浙江海正生物材料有限公司。

### 3. PLA 樹脂改性

PLA 樹脂作為包裝材料在有諸多優點的同時，也存在其自身的不足。首先，現階段，PLA 相對傳統的石油化工樹脂，成本相對較高。此外，因 PLA 聚合所得產物的相對分子量分佈過寬，PLA 本身為線性聚合物，這使得 PLA 材料的強度往往不能滿足要求，脆性高，抗衝擊性差，力學強度和熱變形溫度較低，需要經過改性來更好的滿足包裝應用的要求。PLA 的改性方法包括物理改性和化學改性。物理改性主要是通過物理方法降低其成本、增加材料的塑性等，可分為共混改性、增塑改性和複合改性。化學改性主要是通過改變 PLA 大分子或表面結構來改善其脆性、疏水性、降解速度等，可分為共聚改性和共混改性。

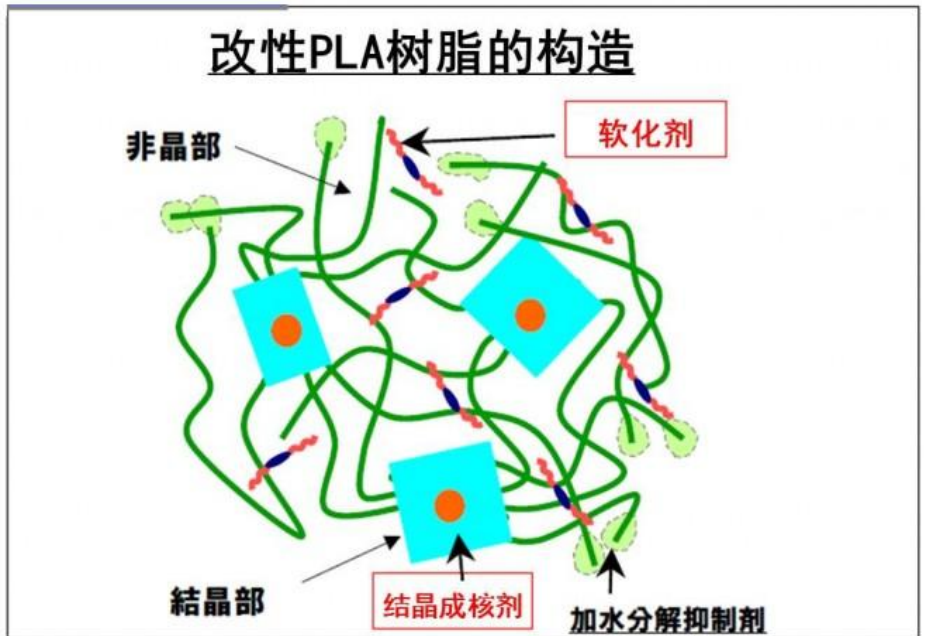
清煬科技公司通過導入應用其研發的結晶控制技術和軟質化技術，對 PLA 進行改性研究，開發出自己的改性 PLA 樹脂，改善了其柔韌性和抗衝擊性等力學性能以及耐熱與延展性等，為全世界領先。

【软质化技术】  
软化剂

- ★ 增加柔韧性
- 提高耐冲击性

【纳米结晶控制技术】  
结晶成核剂、软化剂

- 结晶化速度加快
- ★ 透明性维持
- 耐热性提高



	片材厚 ( $\mu\text{m}$ )	透明性 Haze值 (%)	弹性模量 (GPa)	屈服应力 (MPa)	冲击强度 (J/mm)	断裂 伸长率 (%)	耐弯折 白化性	耐伤 性
改性PLA 片材	200	4.9	1.4	37	12.8	300	○	○
PP 片材		33	1.2	34	3.0	100	△	△
未改性PLA 片材		1.8	2.8	65 *1	0.1	<5	×	×

\*1 断裂点应力

#### 4. PLA 在包装领域的應用

PLA 在包装领域中，主要被應用於薄膜、包裝袋、包裝盒等均已開發出多種以 PLA 為原料的綠色包裝材料,並已供應下游應用廠商。

現階段在日化行業，因為 PLA 原料的較高成本，以及受到其某些物理性能、加工成型工藝性等的限制，PLA 大都還未被廣泛應用到包裝中,清煬科技公司所研製的聚乳酸改質改性母粒與板材已成功應用於包裝材。

