

# 綠能優質環保燃油

廢塑料無氧催化回收系統 簡介

- 革命性環保燃油

- 廢塑料回收→高價值綠金

- 變廢為寶

- 不畏油價大跌衝擊的環保獲利新典範

- 開啟綠能新世紀

# 經濟發展引發環境困境

石化塑料產品在日常生活中已是不可缺的物資

塑膠



塑合板



地毯



化妝品



化學肥料



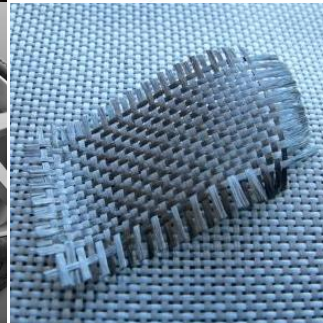
泡棉



油漆



輪胎



纖維



汽油

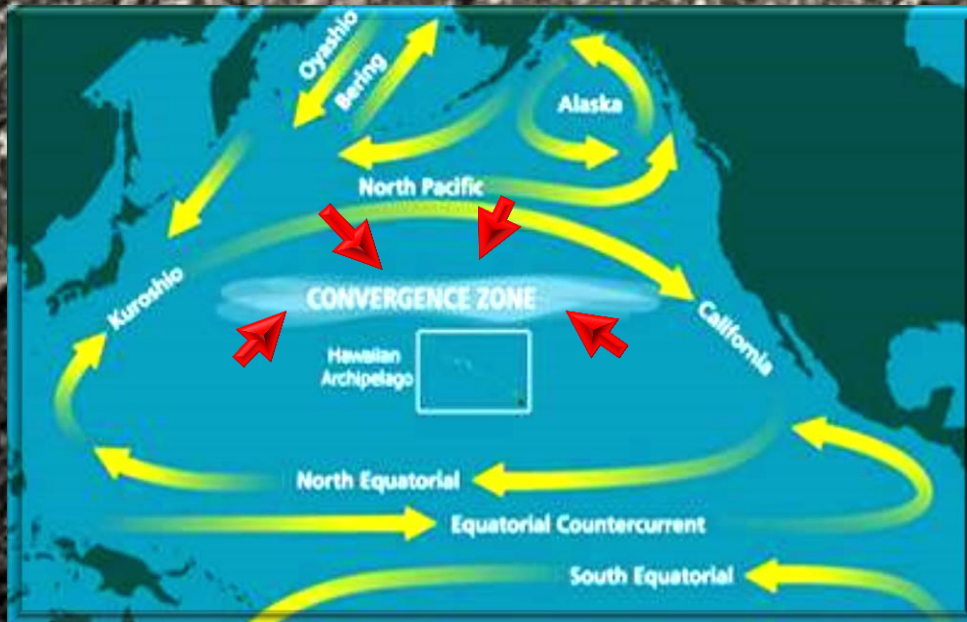
他們都是原油經過提煉之後的衍生產物.....

然而，使用過的龐大廢塑料  
也對生態環境造成嚴重傷害與沉重的負擔



有毒廢棄物在過去的40年裡增長了100倍以上，造成超過1億噸的塑膠垃圾，至今漂浮在世界各地的海洋。

“大太平洋垃圾帶”的範圍橫跨數百英里，相當於一個中國青海省的面積大小。  
(近20個台灣)



# 廢塑膠最終回到人類的體內



首頁

英國外海魚類抽檢 1/3體內有塑膠

## 英國外海魚類抽檢 1/3體內有塑膠



Share

1319



Tweet

4



Share

2



+1

6



Like

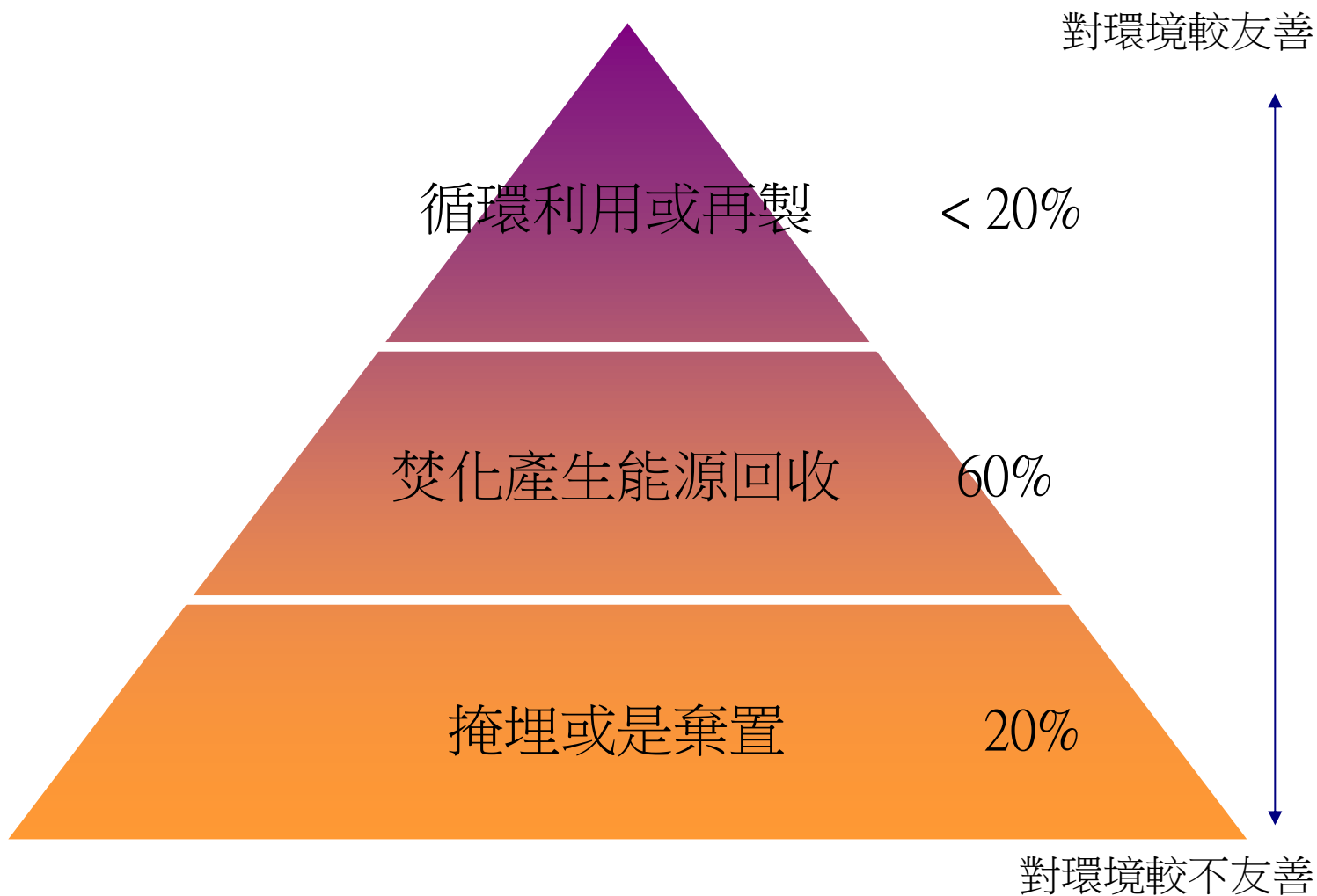
1.6k

**本報2013年1月29日綜合外電報導，藍巧軒編譯，蔡麗伶審校**

科學家發現，近1/3從英國西南外海捕獲的魚體內都殘留塑膠污染的痕跡，那些塑膠殘留物多來自於清潔產品和塑膠提袋等物。（更新註）

普利茅斯大學針對在英吉利海峽捕獲的10種魚類調查其體內塑膠殘留物比率，並將研究發表在《海洋污染學誌》（Marine Pollution Bulletin）期刊中。在受檢驗的504隻魚當中，超過三分之一的魚體內含有大小在1公厘以下的微小塑膠碎片，科學家稱這些碎片為「微珠」——這是指直徑約0.5到500微米的均勻的聚合物粒子。

# 一般廢塑料如何處理運用？



# 全球及台灣地區處理概況

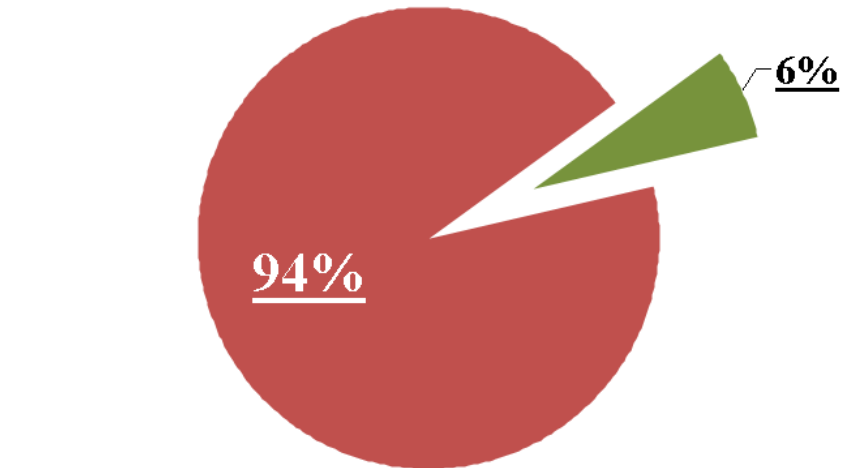


全球每年產生超過 **2億噸** 的廢塑膠  
重量等於  
**145萬** 架波音747飛機

- 台灣每年廢塑膠產量推估約約 **300萬公噸**。
- 廢塑膠類回收及再利用率僅約 **20%**。發展空間還很大。
- 其餘 **80%** 的廢塑膠多由焚化爐處理或掩埋，**製造出更多二次公害**。

資料來源: 行政院環保署

101年 事業廢棄物廢塑膠再利用情形



■ 再利用申報量

資料來源: 行政院環保署

■ 無法再利用申報量(包含自行、委託共同處理、越境及儲存申報)



# 掩埋,焚化廢塑料,造成環境污染

## 「綠能回收燃油技術」 G.O.T.

### 將廢塑料轉化為寶貴的再生資源

催化裂解分餾





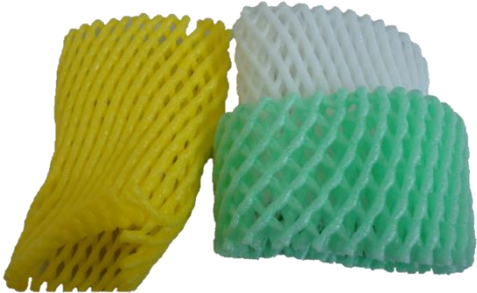
廢塑料回收



輕質燃料油  
(低硫/高熱值)







柴油  
汽油  
瓦斯  
碳渣

# 可用廢塑料參考

品項	塑膠袋 (PE & PP)	民生用塑膠容器 (HDPE)	保麗龍 (EPS)
轉換率	60%~80%	60%~80%	60%~80%
			
品項	包裝泡棉 (EPS)	包裝塑膠繩 (PP)	編織袋 (PP)
轉換率	60%~80%	60%~80%	60%~80%
			

備註: 因廢料雜質比例及種類不同，轉換率會有所不同。

# 可用廢塑料參考

品項	泡棉 (LDPE)	電線包材 (PE、PP)	尼龍線 (Nylon)
轉換率	60%~80%	60%~80%	60%~80%
			
品項	工業混合塑膠 (PE, PS)	回收紙塑膠薄膜 (PE)	食品包裝(複合材料)
轉換率	60%~80%	40%~60%	60%~80%
			

備註: 因廢料雜質比例及種類不同，轉換率會有所不同。

# 轉化廢塑料成乾淨的油品

根據塑膠原料的純度，經由回收系統產出的綠能

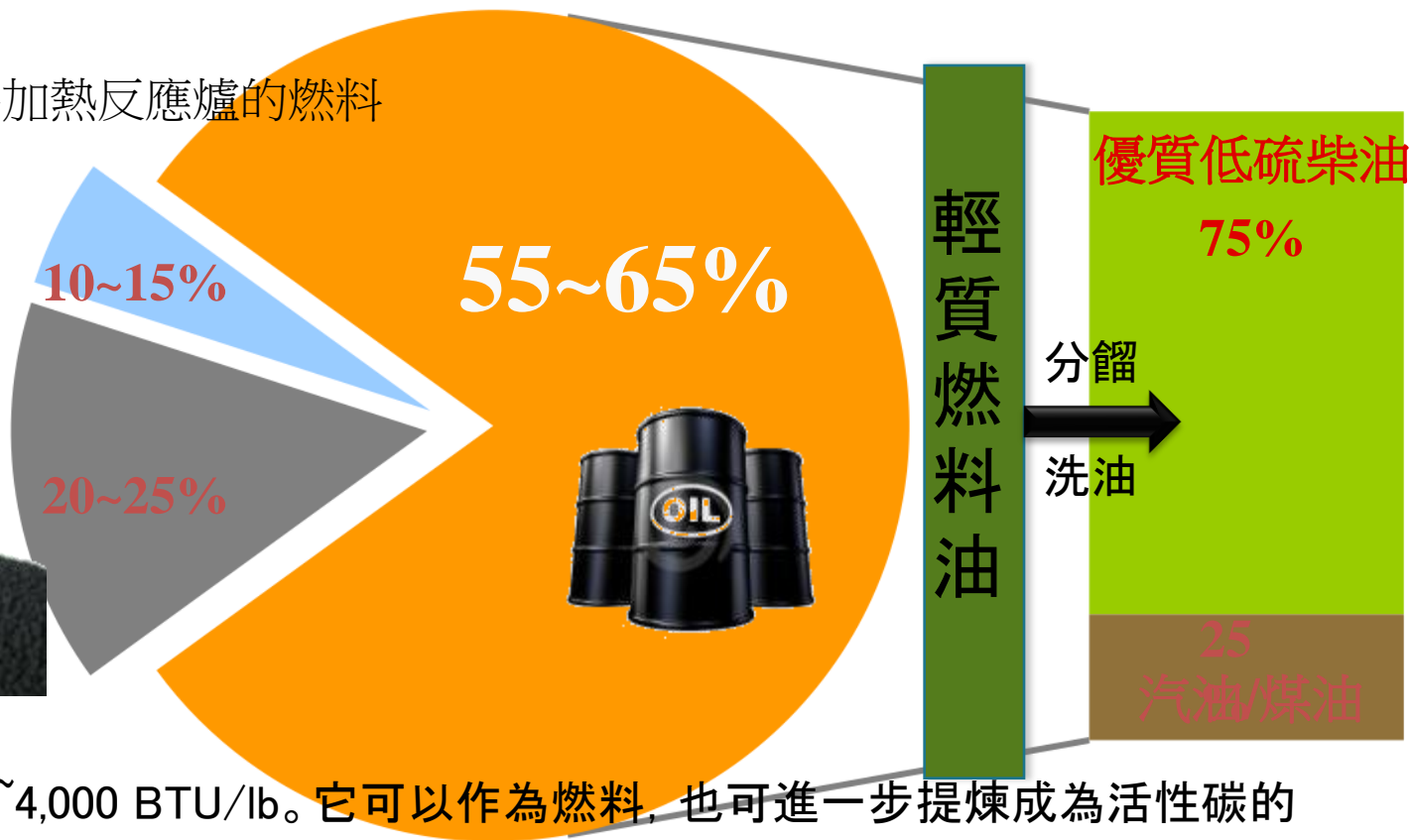
## 合成瓦斯

全部回收成為加熱反應爐的燃料

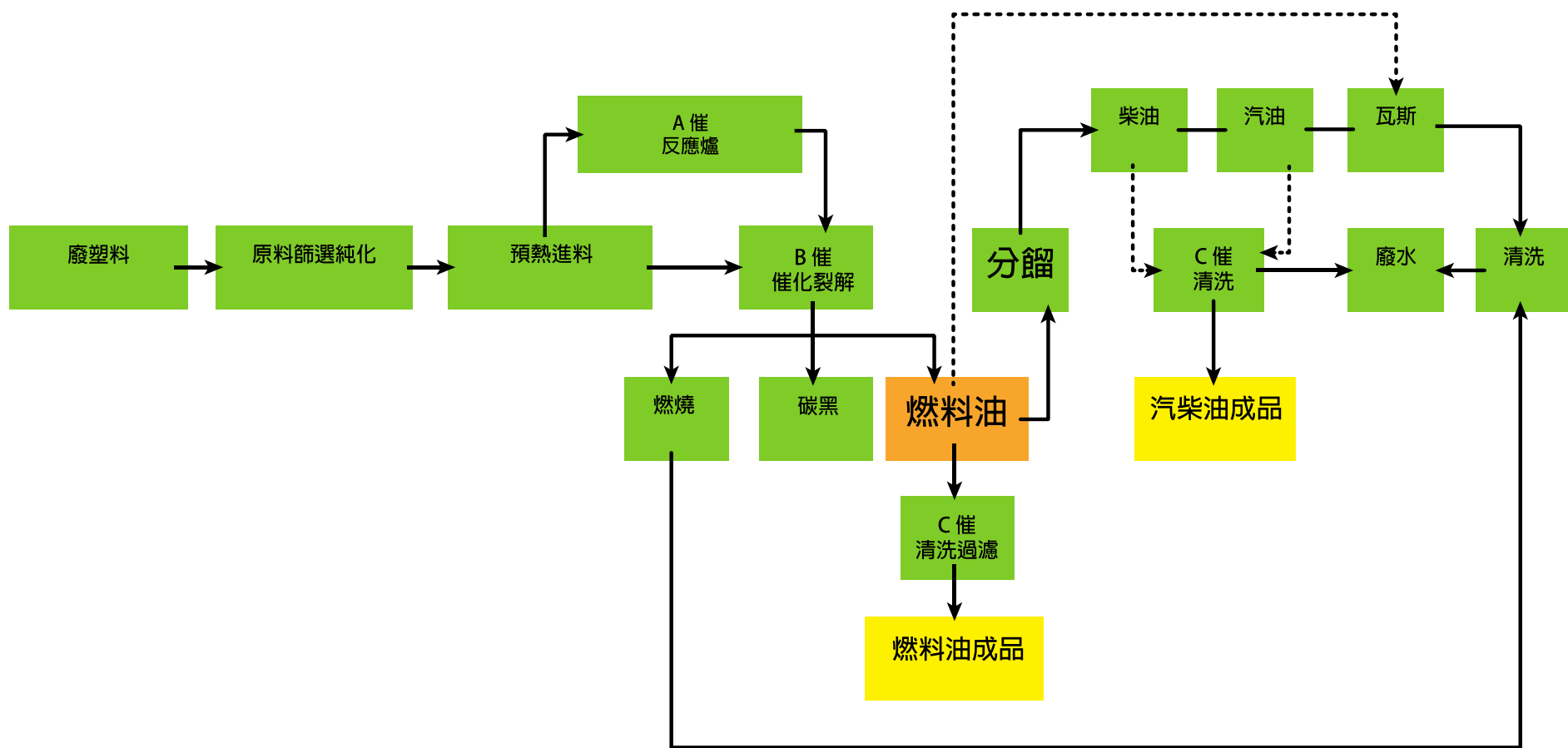


## 碳渣

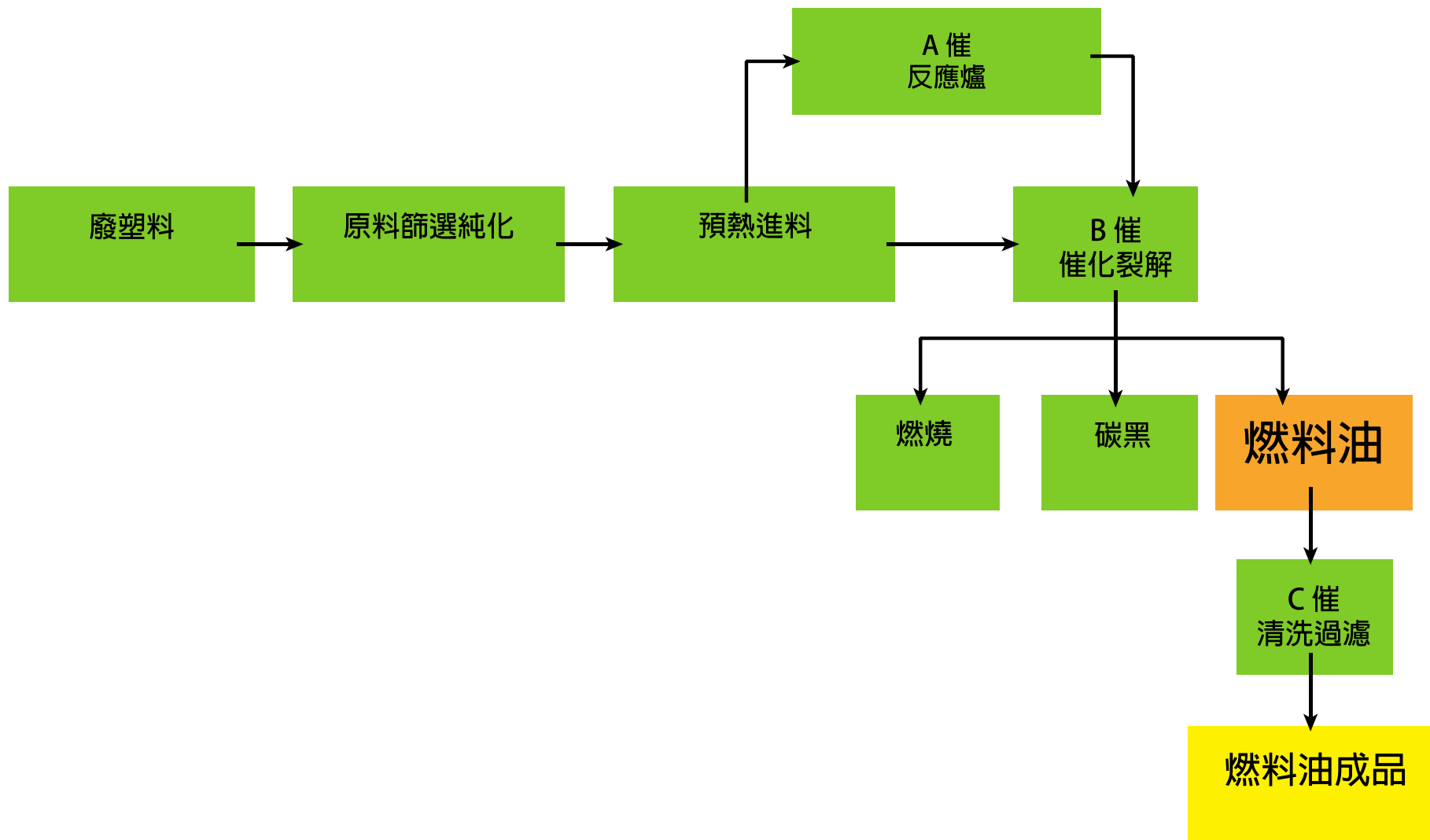
熱值約 2,500~4,000 BTU/lb。它可以作為燃料，也可進一步提煉成為活性碳的原料，可用於工業需求。



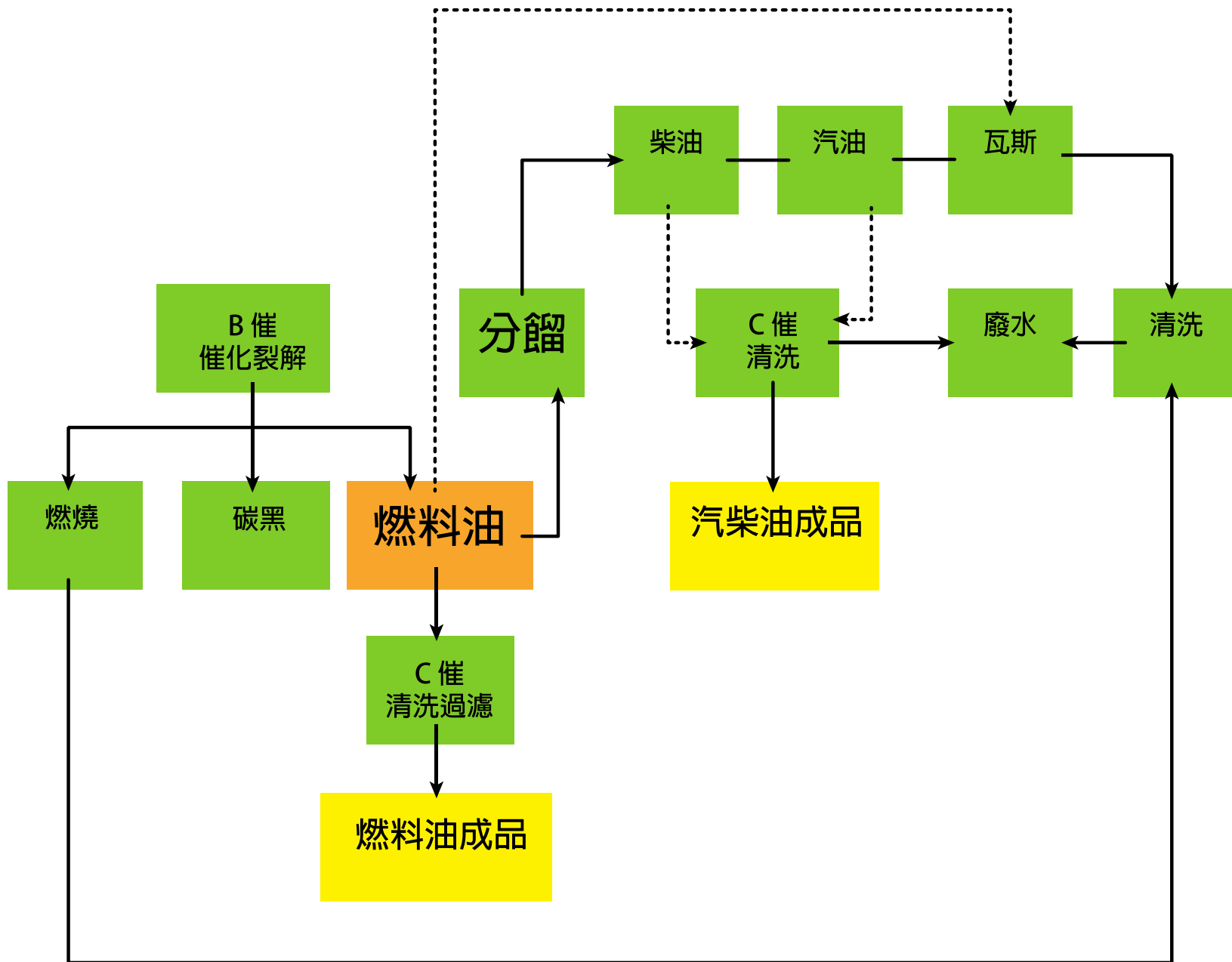
# 廢塑膠裂解再生油品處理程序



# 廢塑膠裂解再生油品處理程序



# 廢塑膠裂解再生油品處理程序



# 技術概述

- 廢塑料無氧催化回收系統
  - Waste Plastic Anaerobic Catalytic Recovery System
- 簡稱 綠能燃油回收技術 (Green Oil Recovery Technology G.O.T.)
  1. 這是一套擁有先進專利、透過特殊低溫低壓設備、在無(厭)氧反應環境下，運用三段式催化(熱裂解)專利技術，把長鏈塑料「斷鏈」、再重新共聚、還原成短鏈共聚物優質燃料油，並可進一步再分餾出：低硫柴油/汽油的系列先進技術。
  2. 本系統開發出全球首見的「小型模組化」高效綠能回收反應爐設備，已做到只需：較短時間、較低反應溫度/壓力、較低能耗、產出較同類技術更高的運轉效率、與國際間最高的回收再生油品比率。在潔淨環境下，將廢塑料回收成優質油品。



# 製程簡介(一)

1. 使用獨家專利研發之無氧催化回收製程，透過熱裂解原理，分解有機(廢)塑料，在無氧環境下，將反應爐加熱至約攝氏420度，使塑膠的長鏈聚合物、分解切斷成短鏈聚合物(單體)，再透過汽化回收凝結製程，將塑料轉化成：含硫量低、熱值高的燃料油；或再進一步分餾成柴油、汽油系列油品。
2. 反應過程中，廢塑料中含的少量水份會被汽化，其他無法汽化物質則會被碳化。其間特別運用獨家研發的低壓低溫反應器、連同三段式催化劑，降低裂解所需溫度、大幅提升反應效率，強固製程的穩定性與安全性，並確保產出的油品保有低硫潔淨、高回收率、高熱值等優異質量目標。

# 製程簡介(二)

3. 後段回收過濾製程，根據回收燃料油中油品餾分點的不同，可將低硫高熱值燃油進一步分餾為柴油、汽油等高級再生油品，油品回收量視原(塑)料內容組合差異，約可占產出物的55-65%。
4. 製程中同時產生約10%-15%的瓦斯，可供反應製程之設備系統加熱、及廠內需用燃料使用；其他無法分解回收的物質剩餘約20%-25%的碳黑。(原料內夾存的少量水份則在製程中蒸發或回收)
5. 回收系統可依進料差異，或客戶需求，選擇回收油品種類(未再分餾的低硫高熱值燃料油、或低硫柴油/汽油)、調配產出油品比例，或配合不同鍋爐使用需求設計調整配方、供應一定程度內的客製化需求。

# 設備簡介

•製程概分為四個區塊：

1.進料段

2.催化裂解處理段

3.冷凝回收/分餾段

4.清洗過濾段



# 設備簡介

• 主要設備概分七部份：

1. 進料設備

2. 反應爐

3. 除塵塔 (除粉塵, 重組份)

4. 催化塔 (含冷凝回收)

5. 分餾設備 (高溫塔-柴油、低溫塔-汽油)

6. 清洗設備 (清洗油/酸鹼中和)

7. 過濾設備 (脫色/去味)

# 催化劑分三類(三階段)：

1.a催：斷鏈，主處理「固相」原料斷鏈。

2.b催：進一步催化斷鏈，主處理「氣相」料斷鏈。

3.c催：過濾功能，將凝聚收到液態油品過濾。

•功能效用說明：

•全套系統設計，無需高溫(約420° C即可；一般催化熱裂解反應溫度至少600° C,甚至需達800° C以上)。

•主要是靠特殊的a催功能；b催則用以讓產出的油質漂亮；c催進一步過濾提高油品質。

# 催化回收— 熱裂解(Pyrolysis)是甚麼？

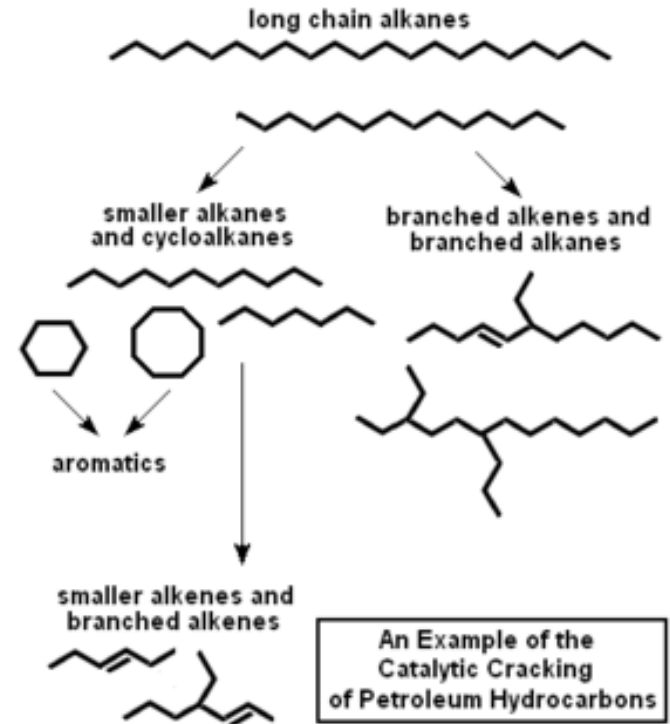
定義：有機物質在升高的溫度下於無氧的環境中產生的熱化學分解

大的分子分解成更小的分子或單體

如同在地球內部發生的反應一樣，從有機物形成原油

## 催化劑之作用

- 降低一般熱解所需溫度( 260~420°C)
  - 減少加熱燃料的需求, 意味著更低的生產成本
  - 更佳的穩定性和安全性
  - 更好的製程性能表現和燃油成品品質
  - 創造成更有效益的溫度, 破壞塑膠分子結構
- 優點
  - 提高生產產能
  - 提升成品品質
  - 降低生產成本
  - 操作容易而且安全
  - 節省能源耗用



# 製程反應過程簡述 (一)

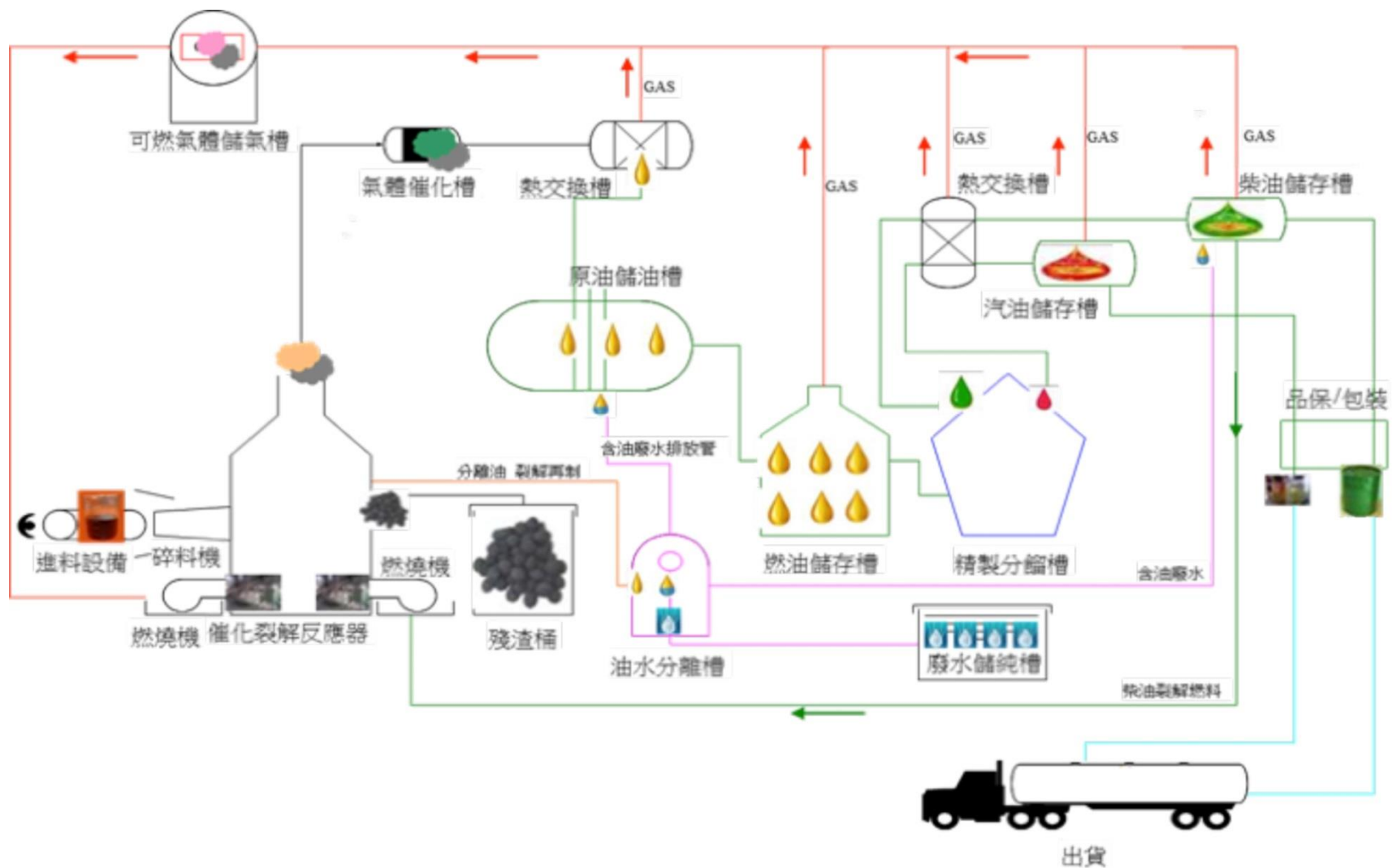
- 以一個反應爐、一天投料3次、處理2.4-2.5噸廢料為例，說明「一批次的生產循環」
  - A. 初始(假設是零時)對常溫狀態的反應爐加熱，投入約800公斤的廢塑料，溫度加高到350-400° C時，開始出油，時間約需6-7小時，第一次出油。
  - B. 出油時再進行第二次投料，再投入約850公斤的廢塑料，反應爐溫度降低至約280° C左右，料投完，封閉反應爐、再開始加熱，升溫到350-400° C時，再開始出油，此時因為反應爐內呈「熔融狀」，時間較短，約只需要4-5小時。(至此約12小時)。
  - C. 出油時再進行第3次投料，再投入約850公斤的廢塑料，至此總計處理約2.5噸廢塑料，這時，將反應爐內溫度加高至約420° C，讓反應產出的油全部出光，然後降溫至約380° C，開始排渣。(約當天22時)。
  - D. 完成一批次生產作業，需時約22小時。(每工作天可生產約1.09批次)

# 製程反應過程簡述 (二)

1. 反應爐並非每天都需要排渣。如果反應的純化效果好、出油率高，就不需要排渣；這從出油量、與監控台看渣槽的負荷量，都可以掌握、判斷是否需要排渣。
2. 目前產程運作：每2週、固定停產1天、檢查管道(墊片等)、補充催化劑等，即每月生產28天/30批次。
3. 至於反應過程產生的瓦斯，基於安全考慮，都是「即產生，即用掉」的。
4. 本系統反應槽採模組化設計，每條產線常規包含10個模組組合，各反應爐可以獨立運作生產及排修保養，產線意外全停可能性低，調度彈性大，即使全年一次的歲修保養，各槽可輪流執行，全廠全停修只需3天。



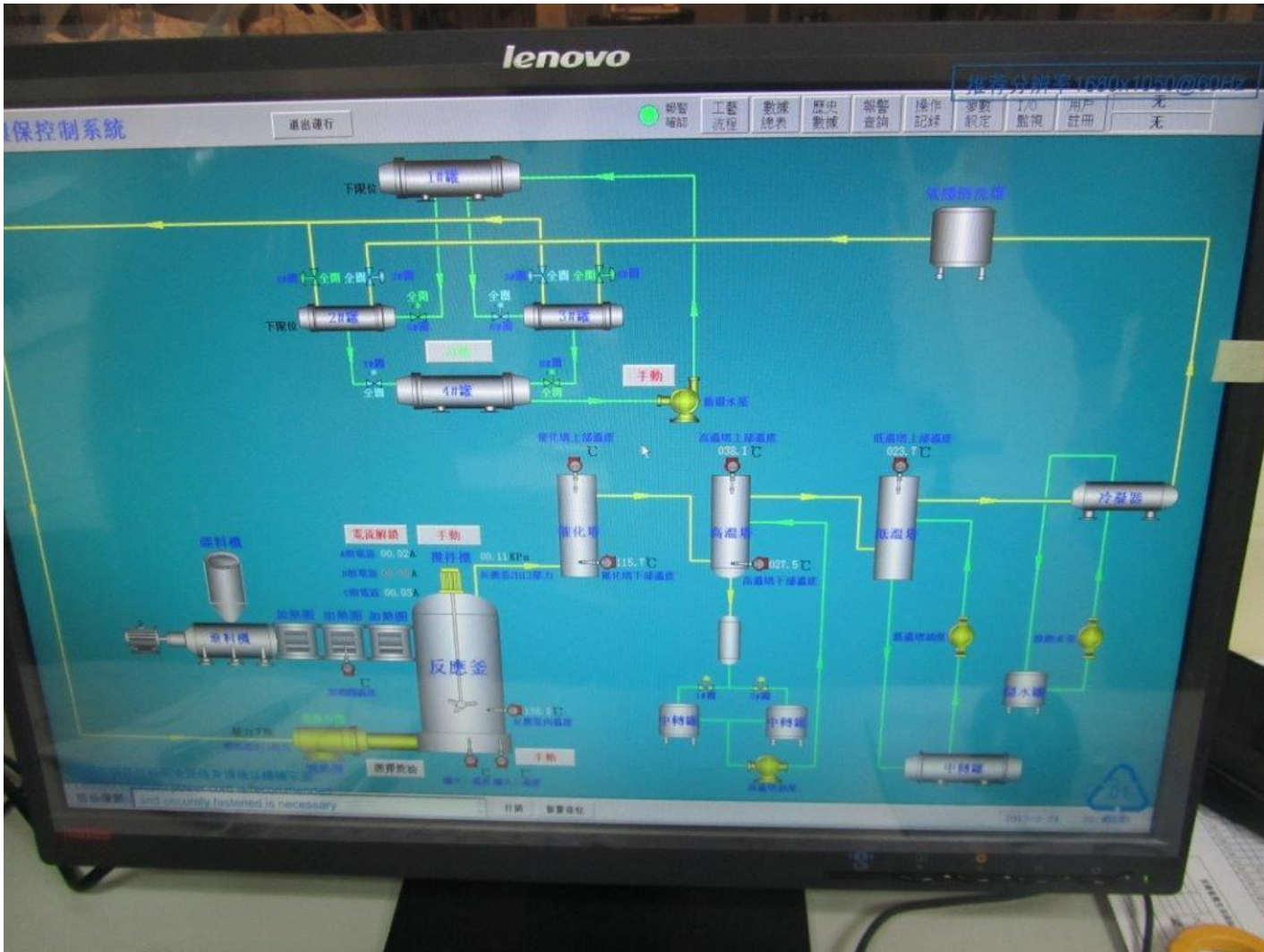
# 塑料回收製程示意簡圖



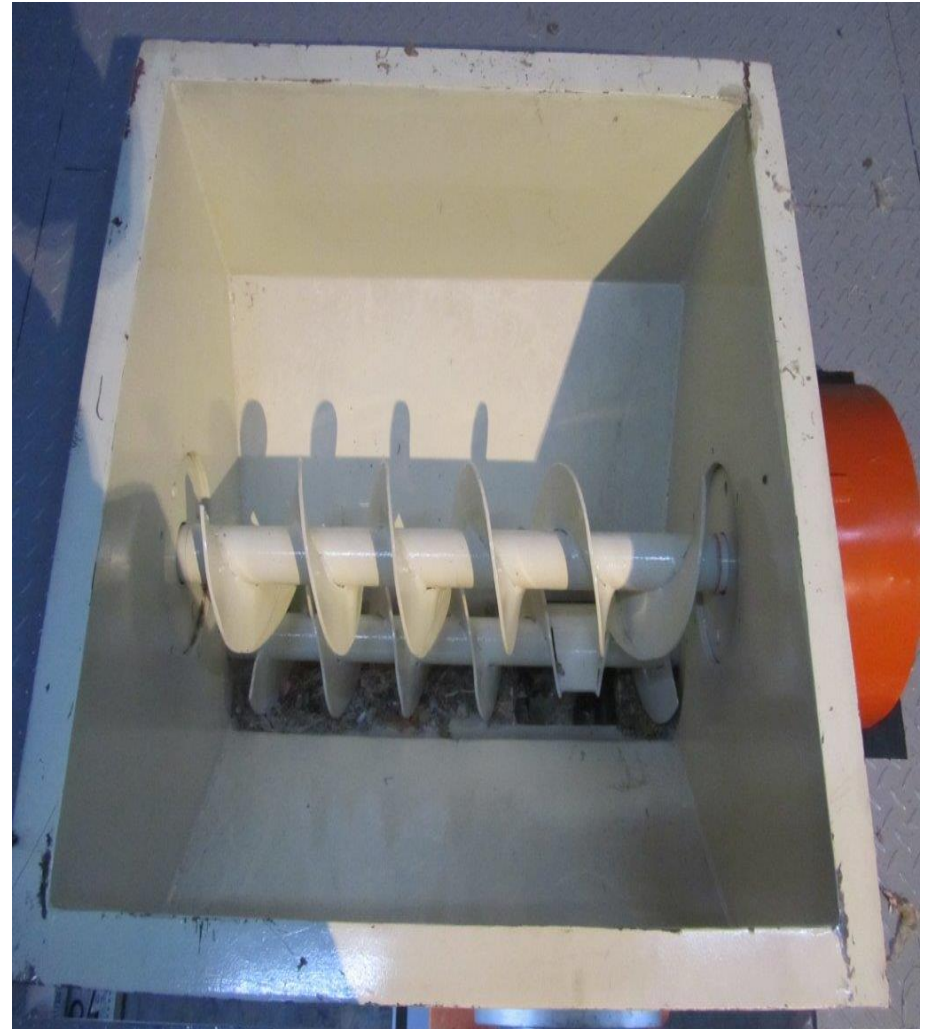
# 系統設備簡介—電控設備



# 系統設備簡介—監控系統



# 系統設備簡介—進料設備



# 系統設備簡介—進料機



# 系統設備簡介—加熱設備



# 系統設備簡介—反應設備攪拌器



# 系統設備簡介—催化設備





# 系統設備簡介—催化塔



# 系統設備簡介—集塵塔催化塔等



# 系統設備簡介—油品分餾設備



# 系統設備簡介—分餾設備



# 系統設備簡介—分餾設備



# 系統設備簡介—排渣用製氮設備



# 系統設備簡介—高溫排渣設備



# 系統設備簡介—碳渣收集設備





# 系統設備簡介—油品清洗設備



# 系統設備簡介—瓦斯儲存設備



# 系統營運十二大特色

1. 全球較高燃料油回收率，可達廢料之55~65%(比重0.82)。
2. 先進低溫低壓製程，製成燃料油品質佳、符合適用節能減碳獎勵要求。
3. 反應爐採先進小型模組化設計，排修保養靈活，增產擴充彈性大。
4. 獨家高溫排渣技術，無須停爐排渣，可連續批次生產，效率高。
5. 廢塑料可混合處理，無需分類、清洗，製程乾淨省力，效率高。
6. 所有壓力容器設備均要求符合ASME認證，工安把關嚴格。

# 系統營運十二大特色

7. 技術設備持續研發更新，目前已進入第5代更高生產效能設備。
8. 全時自動監控，3班24小時運作、需用人員少。
9. 先進綠能製程設計，無虞廢水廢氣殘留、亦無二次公害問題。
10. 建置準備期短，全廠約6-8個月建置完成。啟動快、擴充易。
11. 建立自原料供應，至回收油品銷售，穩健緊密的聯盟合作網絡。
12. 投資報酬佳，投資金額遠低於同行設備，營運利潤率高、回收快，無應收帳款風險，更無畏油價續跌風險。

# 油品優點



## • 回收產出的輕質低硫高熱值再生燃油

1. 含硫量低，燃燒潔淨。(含硫率低於100ppm、國家標準為低於5000ppm)。
2. 油品熱值高。約11,200卡(中油燃油約10,500卡)。
3. SGS多項檢驗顯示(閃火點、多環芳香烴含量等)，質量優於(中油)同類油品。
4. 符合環保綠能規範，可藉減碳/碳權交易等取得獎勵補助。
5. 良好的穩定性與耐腐蝕性 PH6.8-7.5，長期貯存無虞。
6. 優秀的流動性：比重0.81-0.84，即使在冬天流動性使用順暢。

# SGS油品試驗報告

測試項目名稱	單位	測試方法	測試結果	中油高級柴油數據	中油超級柴油數據	備註
硫含量	ppm	ASTM D 5453	28	MAX 50	MAX 50	油質佳、燃燒乾淨
十六烷指數		ASTM D 976	53	MIN 48	MIN 48	標準值內
密度/15°C	g/ml	ASTM D 4052	0.8369			
多環芳香烴含量	Wt%	ASTM D 6591	3.92	MAX 11	MAX 11	質佳,不純物少
閃火點	°C	ASTM D 93	63.0	MIN 52	MIN 52	穩定,不易燃
(動力)黏度/40°C	mm <sup>2</sup> /s	ASTM D 445	2.88	MIN 2.0; MAX 4.5	MIN 2.0; MAX 4.5	標準值內
蒸餾範圍 95%	°C	ASTM D86	371.4	MAX 360	MAX 360	標準值內

說明:mg/kg=ppm ; 1 Wt%=10,000ppm

# 油品檢驗報告-回收燃料油

測試項目名稱	單位	測試方法	燃料油 測試	中油燃料 油數據	備註
硫含量	ppm	ASTM D 5453	35	5000	燃燒乾淨
密度/15°C	g/ml	ASTM D 4052	0.82	0.98	流動性佳
閃火點	°C	ASTM D 93	35	85	穩定, 不易燃
熱卡值	l/kcal		11000	9000	熱值超高
凝固點	°C	ASTM D 445	3	10	低溫不凝固

說明: mg/kg=ppm ; 1 Wt%=10,000ppm

# 需確認掌握問題

1. 欲參與經營回收事業，須能掌握足夠之廢塑原料。
2. 回收油品質雖佳，但在目前法規下，除非業者獲准能依「燃料油」名目銷售，或拓展外銷，若以柴油名義銷售，恐遭稅捐單位要求繳交高額(汽柴)油稅，直接影響獲利。
3. 回收廠設立依相關法規原則上無需經「環評」程序；唯實務上是否地方主管機關會額外要求須經「環評」程序，待確認
  - 是否需要「環評」的三大因素主要是：設立地點、再利用(日處理)量。
  - 依據「開發行為應實施環境影響評估細目及範圍認定標準」十八條十一(六)位於工業區或非都市土地，每月最大廢棄物再利用量二千五百公噸以下。除非設廠所在地地方政府特別要求，正常情況不需要申辦環評。



# 廢水、廢氣問題

1. 本系統設計是按：無需特別處理廢水、廢氣原則設計、營運。
2. 進料部分採取「垂直」進料方式，設計氣動閥鎖住功能，無虞廢氣外溢問題。
3. 反應過程是在封閉式管道內進行，不致有廢氣問題。
4. 進爐前的原料，需盡量先把水分脫掉，以避免浪費能源。進反應爐的原料，含水約5-8%。
5. 反應後第一道出來的油會呈：「油水分離」，水占比約3-5%，先收集存置在「收集桶」裡。這些水多偏「微酸」性，是留下來供後續綜合「洗油—酸鹼中和」用，不會排掉。
6. 唯加熱過程有「熱傳導」產生，會有些氣味；另外保養時打開槽體或管線，會有點味道。