

榮益環保科技股份有限公司

環保節能之碳精棒產品開發計畫

公司小檔案

- 成立日期：民國 92 年 1 月 16 日
- 負責人：徐祥豪
- 資本額：新台幣 16,800 千元
- 員工人數：40 人
- 經營理念：

立足台灣，成為全球知名的環保解決方案提供者，為全球環境保護及永續發展持續努力。並以資源回收再利用技術開創環境保護產業的新利基。



計畫緣起

在可做為回收資源的廢棄物中，以汽車用之廢棄輪胎造成的環保問題最為棘手，而本公司以熱裂解技術，充分回收廢輪胎所有的有價資源，該技術門檻高，因此國內尚未出現大規模商業運轉的廢輪胎熱裂解技術廠商。本公司以一種無剝離、微負壓、低溫的廢舊輪胎連續式裂解方法，此種技術產出的產品為社會所需的能源和化工原料—燃料油、碳黑、高碳鋼及可燃氣體等。

當初接觸製造人造纖維的廠商，得知他們必須用大量的木條碳，將木條碳碳化後得到高純度的碳素，再加入液硫反應成為二硫化碳 CS_2 ，做為人造纖維的重要原料之一，但礙於台灣的木材工業漸趨沒落，製作木條碳的原料（如廢木屑）取得越來越不易，有時還必須用好的木材來製作木條碳，其實是非常不環保的事。因本公司回收輪胎再利用後的產品之一是碳黑，其含碳量本身就非常高，故思考如何利用碳黑的特性，將之擠壓成客戶所需要的形狀樣

式。本計劃即是研發將從廢輪胎回收裂解後所產出的碳黑聚合製成碳精棒，以利後續商品化之應用。

目前主要的聚合造木條碳和碳精的技術可分為高壓壓縮聚合成形、加壓加熱聚合成形及添加劑聚合成形三種方式。高壓壓縮方法主要為以控制壓力在 $150\sim 300\text{kg/cm}^2$ ，不需添加任何添加劑，單純使用物理方式進行擠壓成型，但需要消耗大量的能源。加壓加熱方法主要是透過溫度提升及加壓的模式，使碳黑透過化學熱處理產生熱鍵結的方式，使其緊密結合，並以物理加壓使其成型，但仍需要消耗大量的能源。而添加劑聚合成形技術可以達到節省能源的效果，亦提供碳黑粒子與粒子之間的鍵結。因此，本研究即是以探討最佳添加劑聚合成形比例及配方，在此碳精棒產品開發中如何達到高效用之碳黑聚合成形方法，並進一步達到環保回收再利用之效。

新產品簡介

功能	本高含碳量之碳精棒，經過短時間碳化爐碳化後，使其碳素達 93% 以上後，再加入反應爐中使 C 與 S 反應生成 CS_2 ，可做為其他工業產品的原料。
規格	灰份：15% 以下 揮發份：20% 以下 水份：5% 以下 含碳量：65% 以上
外觀	內徑：大於 18mm 之中空柱狀 長度：250±50mm
強度	抗壓強度：30 k/g/cm ²
特色	本產品含碳量比一般市面上之木條碳含碳量高出數倍，一般市面上之木條碳含碳量約為 20%，本公司之碳精棒含碳量高達 70%-85%，這將讓使用廠商節省運費及碳化爐碳化時間，碳化量增加，生產所需時間大幅減少。



計畫創新重點

本計畫之旨主要是將碳黑製成碳精棒之產品技術開發，由於本公司是由廢輪胎回收裂解所產出之碳黑，有相對較低成本的競爭優勢，利用聚合成形技術製成碳精棒，目前已著手進行商品化，落實資源的回收再利用，兼顧環保與節約能源的目標。

碳黑是一堆積密度很低的粉末狀物質，易飛揚而污染環境，運輸性極差，一般說來，增加其密度，在某種程度上即可以克服或清除這缺點。因此，本公司欲將碳黑製成碳精棒，將本公司自廢輪胎回收裂解所產出的碳黑，進行商品及技術之升級，並達到穩定安全及環保之目的。目前國內只有中橡一家公司在製作碳黑，大多廠商皆仰賴進口來補足，故期本公司得以跟隨全球市場對碳黑之需求增長，以較先進的技術，相對較低的取得成本，強化競爭優勢。

目前市面上銷售之碳精棒是以木屑為主要原料，用機械加溫加壓，使其成型後，再燒製而成，有別於本公司開發之碳精棒，主要原料為回收碳黑，是以廢輪胎回收熱裂解而製成，本公司產品將更具環保節能之特性，在原料部份已較目前市場上之碳精棒具創新性，此外，本公司製成碳黑之過程，更為全台灣唯一，主要利用由廢輪胎破碎切片、裂解處理、碳黑研磨、聚合成形及包裝系統組成。此外，如本公司回收廢輪胎裂解而產出之碳黑進行聚合成形，製成碳精棒後，可供製成二氧化硫，為醫療級嫘縈棉生產製造的原料之一，因此，如本公司順利完成碳精棒之開發，即能提供國內需求之用，進而可拓展產線，達到外銷及通路開發之目標。

研發成果及衍生效益

本計畫開發完成之後，對本公司而言，最大的實質效益在於能多元應用由廢輪胎熱裂解產出之碳黑，提高本公司在本業的競爭力。並可解決碳黑易飛揚而污染環境、運輸性差的問題，提高銷售的機會。本公司已與國內知名大廠達成協議，未來碳精棒開發完成後可供該公司進行生產製二硫化碳用，其他通路亦積極拓展中，如順利完成本計畫，不僅穩定本公司在市場競爭力，更可由技術升級提高本公司營收，建立研發能量。

本公司在完成碳精棒開發後，對於廢輪胎之熱裂解處理製程而言，因產品之下游通路已有穩健之需求量，本公

司對於廢輪胎熱裂解處理生產製程將能更有彈性提高產能，無需求不足之顧慮，對於現有供應商而言，因本公司原物料來源為回收之廢棄輪胎，相對占有低成本優勢，以較先進的技術，強化競爭優勢。並得在長期的生產作業穩定控管下更能降低各種成份之變異性，以達到不同目標市場之客戶所對於不同層級產品所需。

碳精棒含有較高的碳含量，是製成嫘縈纖維原材料的重要原料。據調查，印度的“Grasim”是世界上最大的嫘縈纖維生產廠家，占全球份額的 24%，其次，台灣的化學纖維工業股份有限公司、德國：Kelheim Fibres，每年皆各有約新台幣七十億以上的營業額。因此，整體而言未來製成碳精棒後的市場呈穩定成長，預估台灣、中國、印度等新興市場，其碳精棒的需求將更增加快速。目前，市場上含碳量 20%之木條碳棒每噸售價約 8,000 元，含碳量 85%以上之碳棒每噸售價約 15,000 元。而本公司開發中的碳黑含碳量介於二者之中，平均每噸價格約為新台幣 1 萬~1.2 萬元。

專案執行重要心得

1. 在廢輪胎熱裂解過程中得知，裂解並不是越高溫裂解越好，尚有多處參數需互相搭配，才可以達到所需之要求。
2. 在進行各式黏著劑比例測試時發現，黏著劑調配並非溫度越高、攪拌速度越快，則混合越均勻；凡事都有一定範圍。不可操之過急。
3. 有些黏著劑會因溫度關係改變硬化的程度或黏著力的程度，這些都需搭配上模具的設計與碳黑的性質加以統合，才可以達到讓原料既可節省成本且方便使用的目的。
4. 模具的材料選定須予以要求，否則模具慢慢損耗的結果將會造成之後成品外觀的差異及美觀的損害。
5. 壓模成型過程看似簡單，但任何工作皆有其危險性存在，在進行所有工作時皆要用心，曾有一次我方研發人員在測試不同的擠壓壓力時，曾經因油壓泵壓力過大導致模具上方鐵塊碎裂四射，所幸都沒有造成任何人員受傷，從這次經驗中得知擠壓成型過程並非持續加壓而已，而是需要有加壓、定型、排氣、釋放、再加壓等工作概念，而且模具材質與厚度的選擇也很重要，才不會造成未來正式生產時的不確定性與安全性的疑慮。