

台灣日邦樹脂股份有限公司

環保型環氧樹脂系導熱粘著劑開發

計畫執行目標

開發完成一液型環氧樹脂導熱黏著劑配方兩類，高導熱係數的 4025MB，4000LC，4010LC（180℃快速長效型）以及 4015LC（150℃快速長效型），以及低導熱係數的 4070，達成預設目標，且配合客戶需求，完成粘度及硬化條件調整之配方。

新產品簡介

一液型環氧導熱黏著劑以開發一液型環氧黏著劑為藍本，添加各式導熱性填料，以完成其導熱及粘著之性能需求。完成之一液型環氧導熱黏著劑除具備特定之導熱性能外，同時有快速硬化、適當之流動性、儲存期限長、運輸方便等特質，開發完成之產品，已經接受 PC 以及 LED 散熱應用方面下游顧客之廣泛測試，並以開始下單採購進行線上量試。

計畫創新重點

傳統錫錫中之鉛為嚴重危害環境之重金屬，針對此一缺點遂有無鉛錫膏之開發，大量減少其毒性，但其成份仍含有金屬錫和金屬鈹等有毒性之材料。其熔點高於有鉛錫膏，約為 240℃ 以上，對電子器材在錫膏加工焊接時，可能對器材製造造成相當之危害。針對錫膏之環保考量，遂有環氧導熱高分子之開發，將原本為絕緣性質之高分子物，經適當之加工程序，添加具導熱性能之填充料，使成品具有導熱性能，因具有良好之導熱性、粘著性及其他諸多優點，而會逐漸取代錫膏，使用於需要傳導發熱之電子器材。

本計畫開發之環氧導熱黏著劑，以一液型環氧樹脂為粘著基材，以導電或絕緣性填料為導熱介質。此一導熱黏著劑之比重低、粘度低、導熱值高，能在 125℃ 之高溫下才開始，並在 150℃ 迅速完成硬化反應。本計畫之導熱黏著劑安定性好、壽限長，其使用於電子材料之散熱，具節能、環保、提高工作效率之優點。本計畫同時完成此一環保型環氧黏著劑之製法，及使用於散熱模組之施工方法。

本計畫開發之環氧導熱黏著劑提供一種適用於電子器材，作為散熱介質之導熱黏著劑，尤其是採用一種或多種，具有微細粒子之導熱性填料，並均勻散佈於黏著劑中，且低黏度的導熱黏著劑。此一導熱黏著劑以精密的配方設計，能在極短時間內和相對低溫下完全硬化，而可廣泛適用於電子器材內，製造散熱模組之加工需求，具節省能源、縮短工時之特性。同時，本計畫之導熱黏著劑具有

高於一般市售導熱黏著劑之熱傳導係數值，因而更具應用價值。

公司研究發展能量及研究發展制度之效益說明

台灣日邦公司體認科技產業技術的快速提升，及台灣企業轉型為技術密集產業的發展趨勢，而於 92 年開始由製造業轉型為兼具研究發展（R & D）能量的全面型公司，大幅提升技術研發水準，採購多項精密分析儀器，開始新產品之開發研究。本計畫配合經濟部專案計畫要求，建立研發管理制度，藉由階段性的進度規劃以及查核，掌控研究發展流程及成效；並以人事管理及經費管控方式，提升研發之實質效率；同時建立實驗紀錄簿紀錄則制度，灌輸研發人員技術創新之價值及智財權保護觀念，對於爾後創新技術開發高科技產品以絕對助益。

人才培訓及運用效益

因為本計畫之執行，同仁藉由參與廠外各種相關議題之教育訓練，以及與下游應用廠商進行現場實作測試，檢討本行業需求之特殊作業及性能需求，而更深入改進產品配方。同時經由中科院合作計畫，引進創新研發技術及觀念。四年來三度獲得經濟部工業局傳統產業升級計畫補助，藉由計畫管理導入之階段性的開發進度檢討觀念，以及品保與生產技術同時參與開發試作流程，更落實研發成果，完成多項創新技術的新產品開發，獲得公司及顧客認同。

產學研各界之技術移轉及合作效益說明

1. 已完成與中科院化學研究所“環氧導熱黏著劑原材料改質與檢測”（CSIST-497.2-M202（97））合約書簽訂。本計畫進行中，中科院除了協助技術資料引進以及一般性的化學分析外，並利用熱分析技術，協助建立環氧樹脂硬化放熱反應之溫度與時間關係。
2. 協助開發一液型環氧黏著劑配方，提供對特性有關鍵性影響之原料選擇資訊，原料比例之調節以及反應條件的控制等參考資料。所以可以掌握關鍵合成技術，就可以依據顧客的應用需求，開發出特定規格特性的成品，也才具有跟國際大廠一較高下的能力。
3. 運用參與本計畫之中科院化學研究所相關技術人員，持續進行下列工作：
 - (1) 針對配方設計和製備，蒐集相關技術報告、標準規範，目前獲得相關資料已有 80 餘件。
 - (2) 協助產品相關分析檢測，包括鹵素含量元素分

析，TGA、DSC 熱分析，IR 分析等。

- (3) 針對此計畫執行進度及問題於日邦公司或中科院不定期召開技術討論會，以利計畫之順利進行，今年已經進行七次。
- (4) 計畫內技術資料蒐集及分析，本案開發期間中科院合作計畫執行人教育訓練簡報 5 次。

◆ 新產品創造之技術效益及市場效益說明

目前台灣各廠家在開發環保型環氧樹脂系導熱黏著劑方面，仍處於初始階段，尚無高性能產品應市，主要市場產品仍以進口世界大廠牌為主。國內各大電子廠對於環保型環氧樹脂系導熱黏著劑需求日益殷切，且此為未來之主流趨勢，市場潛力大，進口品供貨速度慢及問題反應間接，所以本土化生產需求殷切。目前為新市場開發期間，應用廣泛，利潤豐厚。

◆ 計畫完成後對提升我國產業水準及競爭優勢說明

本案之導熱黏著劑現階段以使用於各類電子器材之散熱模組之組合為目的，當前重點以使用於平板式之銅/鋁散熱模組為應用對象，已獲明確效果，而逐漸為客戶肯定並陸續採用中，以代替傳統使用之錫膏。未來在全面使用後，可望大量節省外匯，對客戶之製程上，亦可明顯簡化作業，縮短工時，節省能源，提升效率，並達消除汙染，保護人員健康之目的。

發光二極體 (LED, light emission diode) 為當前灼手可熱之課題，國內諸多大型電子工廠近期分別投資開發，設廠生產，為極具前景之產品。LED 之組成結構中大量使用錫膏，以便將組件未應用於發光之電流所生熱量導除，因此亦為高效能導熱黏著劑之極具前景之市場，本公司當前正佈局開展市售中。

導熱黏著劑可因配方調配不同性質之成品，能在應用上充分取代具環境污染之錫膏，應用於諸多電子器材之散熱組件製作需求上，本公司成功開發之 EB925MB、4000LC、4010LC、4015LC 及 4025LC 等導熱黏著劑已可順利應用於電腦、PC、顯示器及一般電子器材之南北橋及散熱模組製作，已提供客戶量試確認，市場亦在擴展。同時，導熱黏著劑在 LED 等其他電子工業上之應用，亦進行測試中。後續亦計畫開發薄膜型導熱黏著劑，以符不同產業之應用需求，進一步奠定樹脂型導熱黏著劑在電子產業散熱應用之基礎，完成此一產業能完全由國人自製並取代污染性錫膏之目的。

◆ 專案執行重要心得

本案開發過程中，本公司投入研發部人員，直接參與執行研究開發工作，執行一液型環氧黏著劑及環氧導熱黏著劑之配方開發及量產製程演進完成，品保部參與實驗及量產成品品質控管，資材部負責原料（含樹脂、硬化劑、催化劑、偶合劑、稀釋劑）及各類固體導熱填料之搜尋與獲得，製造部負責小批量實驗設備（小型三滾筒積極周邊設備）和量產設備（50 公升反應混料槽及中型（滾筒尺寸：6 吋）三滾筒機）之獲得，及產品分裝機具分裝容器之設計、選擇和購置，並負責成品以冷藏車運送出貨流程設計，全體共計 12 人參與配方及量產製程開發、原料獲得及成品改良進之相關作業，執行期間均能依個人之既有經驗，及隨同工作進展不定期發生之各類狀況，建立並充實各項相關工作，獲致並累積寶貴經驗。

在製程發過程期間，探討加工溫度、機械式混料機及三滾筒機之運轉速度、混伴時間及滾筒間隙等加工條件對產品性能之影響，同時參考客戶生產現場之實際操作需求，決定成品性質，隨之決定加工條件，以提供客戶能完全滿意之導熱黏著劑為原則，期間不斷修正及磨合，達成目標成品。

隨本案開發歷程，本公司持續與相關應用廠商接觸推廣本案產品，期間為取代該等廠商慣用之錫膏，本公司研發人員持續赴各家客戶生產現場，了解操作員之工作程序，及工程人員之思考邏輯，深入交換意見，逐次修正導熱黏著劑配方，以尋求能合應用需求之成品膠材之黏度，及硬化 (cure) 後成品之性能（熱傳導係數、粘度、比重），力求符合操作便利性及物性要求，並持續與客戶溝通要求適度修正其加工製程以配合膠材性能以達成最理想之成品應用性。

本公司為中小企業，雖然重視研發，但是研發管理上還有許多不足之處，當期中查訪時，評審教授除了針對技術問題對研發同仁提出指導與建議之外，對實驗室人員的操作方式，詳盡的提出建議；對於實驗紀錄簿的書寫及簽核，對於智慧財產權的保護，也詳細的解說。雖然是計畫執行成效的期中查訪，卻可以感受到評審教授以對待學生的心情，諄諄教誨年輕的研發人員，啟發後進的熱誠，令人感佩。這樣的互動，可以讓業界體會到經濟部傳產輔導案的精神，真正是在提升傳統產業中小企業的技術層次，協助傳統產業升級，面對市場的激烈競爭情勢，仍舊屹立不搖，讓台灣的經濟可以因為中小企業技術層次的不斷提升，而持續穩健的向上發展。

