

高壓機電絕緣材料用環氧樹脂配方及真空 壓力釜製程技術開發

計畫目標

由環氧樹脂材料本身的特性至與真空壓力釜的灌注關係的了解，建立此環氧樹脂材料在高壓機電產品中之評價技術，以拓展環氧樹脂材料供應商的來源，進而降低成本增加產品競爭力。

執行成果

已完成新配方 3 種，對環氧樹脂材料在生產中之各階段所應管理的特性建立管理方法，成本下降 10% (93 元下降至 84 元)，並增加供應商來源。論文發表 2 篇

新產品 / 新技術簡介

A. 新技術

- 樹脂規格設計：在變壓器設計參數上思考樹脂特性的選擇，決定其最佳的特性值，提供購買及檢驗之依據。
- 樹脂特性評估：由委託研究案中引進樹脂特性評估，提升人員評價能力，提供樹脂檢測上之運用參考。
- 品質工程技術：在改變配方之時，有關樹脂特性的管制及其與灌注程序、產品結構及結構內材料的關係是如何？於變更之時所應研究的，因此經由此次的專案中，我們配合規格設計建立配方的檢驗及灌注技術，以指引在變更供應商或材料時以茲運用。

B. 新配方

- 屋內大容量高壓用樹脂配方：原配方為國外進口且 10 多年來一直延用，現所調配的配方與原配方相近類似且特性有部份提升，此符合現況產品所應用並改變長久以來獨家供應之狀態。
- 高浸潤性樹脂配方：此為新配方，較以前配方所用配方具備低黏度特性的樹脂，可容易滲入產品結構中，省去多重灌注與噴砂處理等加工作業。
- 屋外用樹脂配方：此為新配方，耐紫外線、鹽及酸的侵蝕，可應用於一般屋外用機電產品上。

C. 新產品

- 低壓套管：應用此次樹脂配方自行開發變壓器低壓套管，以供氣體變壓器使用。
- 屋外用變比器：應用此次樹脂配方自行開發屋外用變比器。

技術合作單位

- 技術合作單位名稱：永寬化學股份有限公司
技術合作項目：樹脂配方研究、測試、樣本製造、配方調製
- 技術合作單位名稱：財團法人自強工業科學基金會
技術合作項目：成分分析與分析技術研究

成果應用領域

A. 配方成果應用：此次調配出 3 種配方，供應不同產品應用面如下：



- a. 模鑄式變壓器：所配的配方與原配方類似但在特性方面較佳，在模鑄式變壓器中此樹脂材料佔總材料成本約 15%，經由此次的調配出樹脂之應用可取代原國外材料之供應，對材料的議價與供應商選擇的自主性具有相當大的影響，並增加產品的競爭力。
 - b. 屋內型變比器：原變比器的製造條件為二次灌注成型，且二次灌注之間尚需進行一次噴砂處理以利於第二次灌注與第一次灌注的接合面能有好的接合，現經所調配的新配方為一具備低黏度特性的配方，可使得灌注僅需一次，此省去第二次的灌注與噴砂處理等加工作業，對節省約 1/2 工時與增加 1 倍的產能
 - c. 氣體變壓器：原氣體變壓器之低壓套管為磁套管，現調配新配方應用於低壓套管，此可供自行灌注生產低壓套管，節省對國外採購，降低成本，增加新產品競爭力。
 - d. 屋外型變比器：以往所生產為屋內型變比器，現調配可耐紫外線、鹽及酸的侵蝕的樹脂，應用於屋外場所，增加多元性產品供應。
 - e. 未來在高壓機電產品中有關連接或各型高低壓套管、絕緣支持物都可逐一研究應用，拓展此多方面之應用。
- B. 評價技術方面：在傳統產業轉型之際，由生產製造要轉為全球供應鏈管理是相當不易，其中如何的將所具備的技術內化為有效的核心技術是最直接最重要的課題，而此次所建立的評價技術只是其中之一項，如透過此一模式運作，可將所有製造技術轉化過來，將可達成產業轉型之效。



專案執行重要心得

首先感謝經濟部工業局提供此一協助傳統工業技術開發計畫及中國生產力中心的管理與協助，讓士電重電廠有此機會的參與，並從中獲取技術與經驗，提升產品的品質與競爭力。

在此次的研發中所學習到有：

1. 樹脂的評價技術：以往就電機產業來說：所關注的是機電產品本身的性能，對於材料上是一無所知，前人所用的也跟著用，並不知道為何？因此材料及供應商一直未敢變更，現經由合作廠商的開發與訓練，對樹脂材料有一全面性的了解，並透過一連串的檢驗與試驗，開發出所合適的材料，並使此知識內化於士電中，增強公司的體質與轉型的機會。
2. 灌注技術：材料與灌注的條件是互有關係，不同的使用環境要求不同的樹脂，而不同的樹脂所應調整的灌注條件是不同的，如何的調整至最適當的條件是本次研發中所學習到的。
3. 有關技術瓶頸方面：以往在屋內型變比器的生產流程中須從事二次灌注的加工作業，在合作廠商的共同討論與努力後，現可改為一次灌注，且品質上亦較以往產品為佳，大大的提升此產品的生產力。

除有型的成果外，在無形成果上最重要的是知識的學習、散播、攫取與內化，經由多位學有專精的專家(永寬化學 李明旭博士與李擘旭博士、自強基金會 陳燈桂博士、中科院 章俊文博士及許明發先生、科盛科技 楊文禮博士)的指導，讓專案小組獲益良多，才有此次的成果，在此感謝他們，當然研發是永續，待學習還是很多，將秉持此次的模式與經驗繼續努力。