

南亞技術學院材料應用科技研究所產業菁英講座

講座日期：100年03月22日(二)13:10~15:00

講座地點：材應所 C202 會議室

講座講者：鴻維科技股份有限公司

陳俊傑副總經理

講座講題：產業用不織布開發與應用-電池隔離膜

講座主持：邱英嘉 研發長

心得撰寫：981391109/胡嫻筠

摘要

不織布的應用相當廣泛，不論是在日常生活或是工商領域中，甚至於農業上的應用也頗為多見，依其特性所需不同而由不同製程所產製，而不織布的應用及其重要性也有日漸重視的趨勢。

在工業技術研究院IEK研究顯示，在消費性電子或是電動車應用市場上，電池的安全性需求是最重要的產品評估項目，因此電池在設計上如隔離膜等提升安全性相關的材料與設計工作至為關鍵。其中隔離膜的作用主要為隔離電子避免正負電極間短路、並讓電離子可自由通過；另外電池異常溫度上升時，也需隔離膜作用來關閉原先作為離子通道的細孔，避免溫度持續升高導致爆炸。也因此隔離膜產品本身的強度、厚度、微孔分佈與熱啟動性等品質指標，決定了電池電容量、電池循環壽命、安全性等因素，也使電池隔離膜的市場發展受到矚目。

本週演講主題主要針對不織布應用在電池隔離膜上，其電池隔離膜基本性質為防止正負極接觸產生反應物、低電阻/保電解液、耐酸鹼電解液性、機械強度/柔軟性、孔徑小、厚度薄、不可以放有害物、不會累積金屬、防止離子混合、電池組合容易及安定。電池一般可分成物理作用與化學作用兩大類，而二次電池便是指可以被重複使用的電池。透過充電的過程，

可以使得電池內的活性物質再度的回復到原來的狀態，因而能再度的提供電力。這類的電池有鉛酸電池（lead acid battery）、鎳鎘電池（nickel cadmium battery）、鎳氫電池（nickel hydrogen battery）、二次鋰電池（secondary lithium battery），以及鋰離子電池（lithium ion battery）和高分子鋰電池（lithium polyme battery）等。以酸性電池(Lead Acid)、鎳鎘電池(NiCd)、鎳氫電池(NiMH)、鎳鋅電池(NiZn)及鋰電池(Li-Ion)四種電池做比較，其可發現酸性電池(Lead Acid)的重量體積比最小、鋰電池(Li-Ion)的重量體積比最大，但其鋰電池(Li-Ion)為最不安定且易爆炸。以隔離膜用量而言，角型電池約 $0.08\text{m}^2/\text{個}$ ，18650圓筒型電池約 $0.14\text{m}^2/\text{個}$ 。

電池隔離膜依其所需特性不同，由不同製程產製，如乾式不織布(Dry-laid process)、濕式不織布(Wet-laid process)、紡粘不織布(Spun-bond process)及熔噴不織布(Melt-blown process)等，以下針對其不同製程做詳細說明：

1. 乾式不織布(Dry-laid process)

由具燃度的短纖維加工而成，長度約30到60mm，電池分離器(battery separator)的應用，其纖維系度一般是 $10\text{--}20\ \mu\text{m}$ ，主要可應用於對於纖維細度和均勻教部要求的鎳鎘電池隔離膜。

2. 濕式不織布(Wet-laid process)

濕式不織布所使用的纖維長度在15 mm以下，高度微纖化的材料，如紙漿(pulp)也可使用。濕式加工不織布的纖維細度可使用超細纖維($<10\ \mu\text{m diam}$)並獲得非常均勻的不織布產品。其濕式不織布製程是鹼性錳電池及鎳氫電池的標準加工製程，另外，在鎳鎘電池也越來越多人採用。

3. 紡粘不織布(Spun-bond process)

紡粘不織布在電池隔離膜的應用需使用細纖維($\sim 11\ \mu\text{m}$)，一般均勻度比濕式不織布(wet-laid)差，因紡粘不織布製程中，不會添加紡絲油劑，因此需後處理加工得到初始可濕性(initial wettability)。紡粘不織布在鎳系電池中，常使用於當做薄膜的支撐材料，因速度快、成本低且強力高，日前

應用越來越廣泛。

4. 熔噴不織布 (Melt-blown process)

相較紡粘不織布，熔噴不織布是使用高速熱空氣(>100 m/s)來延伸纖維而得到非常細的纖維(<5 μm)。其優點是具有很好的均勻度及較低的孔徑大小。缺點則是強力太小，無法使用於圓形電池(round cells)。在不需要很高強力的鎳鎘電池(NiCd)及鎳氫電池(NiMH)可使用後處理的熔噴不織布來當隔離膜，主要特性為經濟、速度快，但其強力低。

就市場規模而言，以鋰電池為例，2009年全球鋰電池隔離膜市場銷售值約為9.592億美元，除2008年因金融風暴景氣下滑影響電子產品銷售之外，其他均保持10%左右的成長率。而在未來的市場預測上，主要以各下游市場應用電池數量作為預測基準，在可攜式電子部分市場逐步成熟，未來將趨向穩定與經濟連動的趨勢，預計2013年可望成長至16.87億美元。至於產量變化與價格走勢，2009年全球鋰電池隔離膜市場銷售量約為3.19億平方公尺，平均價格約為2.6元美金/平方公尺，而觀察市場價格走勢可發現，隔離膜的單價十年間並無太大波動，保持在3~5%之年減率。因此在針對未來量價市場預測上，預計2013年隔離膜市場需求量可望成長至5.62億平方公尺，在價格上則預估2013年將到達2.2元美金/平方公尺的水準，未來若電動車市場快速成長，隔離膜的價格變化將因車用市場需求特性與生產規模影響，可望傾向於低價化發展。

由這次產業菁英講座演講下來，電池隔離膜屬不織布應用的一部分，但其可列為是未來趨勢，在化石燃料日趨減少的環境下，電的使用則日趨增加，雖然目前有許多轉化能源的研究技術，但仍有許多電子產品需使用電池，技術一層一層更新，相信電池隔離膜將會是不織布產業裡的新興產業。

參考文獻：

鴻維科技股份有限公司提供

工業技術研究院-IEK產業情報網