

## 鋰電池殼罐體之生產模具開發計畫

### 計畫目標

目前國內鋰電池上游關鍵零組件產業近兩年來正積極努力研發中，主要零組件中的方型鋁罐零組件100%來自日本等供應商，造成國內生產之鋰離子電池材料成本太高，以致影響國內鋰電池之發展。因此本計畫主要是開發鋰電池上游關鍵零組件(方型鋁罐罐體模具)，供給國內電池業者生產用之，以提高整體鋰電池產業的競爭力。由於國內尚無方型鋁罐零組件之製造技術與產業，因此本公司有鑑於此項鋰電池關鍵零組件之重要性及未來市場潛力，因此計畫2003年積極投入方型鋁罐罐體的開發，並希望於2003年底能製作出模具進行罐體量產。

### 執行成果

目前已完成3.4mm鋁罐之模具並已進入試模階段，且在4.0mm及5.0mm鋁罐之模具已試模完成。

### 新產品 / 新技術 / 新設計 / 新材料簡介

本案中所開發之模具是鋰電池之關鍵零組件生產用之模具，深深影響國內電池廠與國外鋰電池廠之產品競爭力。由於目前國內仍無法獲得大量且價格便宜的薄型鋁罐罐體零件，因此國內在4mm以下的方型鋁罐鋰電池技術，仍未建立。藉由本案中所發展的薄型鋁罐罐體模具開發技術，未來將可以製造高精密薄型罐體(3.4mm)產品，提供國內電池廠高精密薄型罐體技術建立後，任何圓型或較厚方型罐體零件均能輕易地生產。3.4mm鋁罐所製作的方型鋰電池，已達厚度尺寸極限。同時，薄型鋁罐鋰電池較以鋁袋為外殼的鋰電池，在性能上(能量密度、厚度、壽命及安全性等)均有其競爭優勢。因此，本產品將是薄型鋰電池市場的主流，短時間內不易被其他尺寸或材質所做的電池外殼所取代。

### 技術合作單位及合作內容

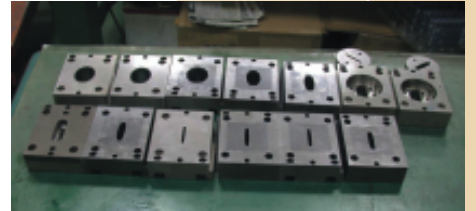
無

### 成果應用領域

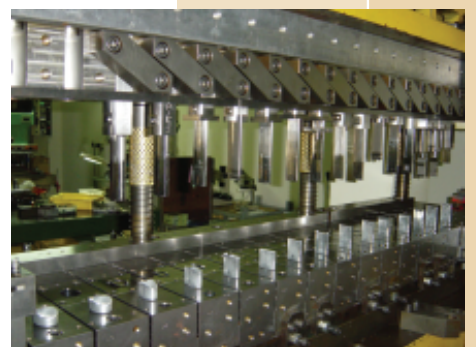
罐體零件是鋰離子電池之關鍵零組件，而鋰離子電池更是電腦、通訊及消費性電子等3C產品的可攜式能源。鋰離子電池主要的應用領域，若按照使用電池數量大小順序排列，依序為行動電話(Cellular Phone)、筆記型電腦(NB/PC)、攝錄影機(Camcorder)、個人數位助理(PDA)、數位相機(Digital Camera)、攜帶式數位錄音機(Portable Audio)、Bluetooth Device、其他(PHS、MD Player等)。在西元2001年鋰離子電池(圓型及方型)之年需求量達6.09億顆，其中圓型鋰電池為2.25億顆；方型鋰電池為3.84億顆，因此所需的圓型罐體組件為2.37億個；方型罐體組件則達4.49億個。除了鋰電池殼外，尚可應用在



上模 (未裝機)



下模 (未裝機)



上下模 (左視圖)

如：鋁質電容器、感測器保護管、小馬達外殼、石英振盪器、口紅外殼等產品。

### ■ 專案執行重要心得

1. 材料厚薄分布在製件各部位的均量控制圓筒引伸較易控制，仍有厚度不均的現象，在圓筒引伸側與圓底相接之部位較嚴重，然方形罐更甚者在於底部的四角之處，因此本案之執行自始即在防止過早有四個角偶的形成，即由橢圓形漸進的轉成方筒形，至第七工程才成四個角。

(1) 因此，除上述的成形過程的控制形體變化之外，仍難避免材料的輾薄配合為本案之核心技術之一。儘管抽成橢圓，但材料變形抵抗力之未均一性，仍有厚度不均之情形產生，於此，在前工程(第二工程起)即於每工程成形過程中於偏厚的局部，利用模間隙的限制，在不超出拉應力限度範圍內逐次輾出整週圍的均一厚度。

(2) 為防止材料流動的偏向推擠，造成厚度不均，另有利用壓料環，限制縮小週圍的引伸過程中，因推擠材料和變形抵抗的不規則變形，來控制偏向推擠材料，儘量控制偏流。

2. 剪緣口起初設計時，是使用二次側沖的方式剪切，先前後側切(第16工程站)，再做左右側切(第17工程站)，此二次剪切工作來完成罐口的剪切工作，然側切的刀口間隙為一項挑戰，因刀口在活動部份的刀刃高度必須與固定刀刃保持理想間隙(料厚的2%-5%)。在經過好幾次的試驗之後，雖然完成任務，但經品質檢驗時，發現二次側切所產生的刀口相接之處有不整齊的小瑕疵，此時發現剪切作業又是一項新的挑戰。

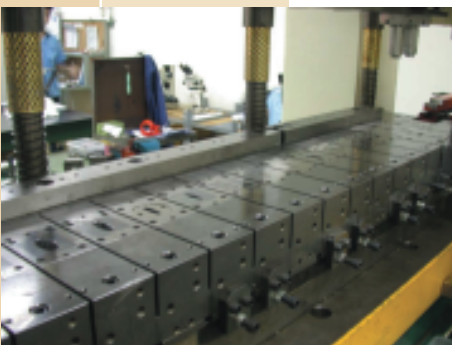
(1) 經過研究及收集相關資料，在先進前輩口中得知，此項作業在日本是利用雷射切割，於此乃為專案之初所料未及的。

(2) 經過研究之後，我們決定利用搖擺(旋轉式)的側剪模具，並查知，目前先進產業在製造馬達外殼之方式皆用此方法，故而確定可行。此種設計是利用三塊凸輪輪流做側向推動，使被內外保護的工件，向360°方向的搖移，產生刀口的側向剪切。

(3) 再做最不利的評估，倘若利用前法仍然無法達到理想的工件時，則只好利用雷射切割法，當然，前項技術是習用技術，其成功之自信度為95%以上。如果萬一失敗而採用雷射切割法，則設備費用約增加200萬，製造成本增加約0.2元/pcs，仍能被原售價所容許。結論：成形技術沒有問題，剪切罐口之技術遇到市場品質之競爭，不得不改變原設計，採用旋轉搖擺式的側邊剪切法。



上下模（右視圖）



下模（已裝機）