

## 桓達科技股份有限公司

### 壓電陶瓷應用檢測裝置

#### 計畫目標

壓電陶瓷應用檢測裝置計畫達成研發產品目標如下：

##### 1. 工程規格

- (1) 須能檢測比種 0.3 以下之物料
- (2) 須能承受 0~80°C 之工作溫度以及 0~55°C 之環境溫度
- (3) 於 100~240VAC 的電壓範圍所有功能須正常
- (4) 共振頻率於規定工作溫度內，頻率的變動應小於規格值的  $\pm 10\%$  範圍內
- (5) 輸出接點應具備 Fail Safe 功能、LED 指示之功能
- (6) 依據 IEC61000-4-5 須通過 4000V SURGE 試驗
- (7) 依據 IEC1000-4-4 須通過 2000V A Class EFT 試驗
- (8) 依據 IEC61000-4-2
- (9) 依據 IEC60529 須通過 IP65 外殼防護試驗
- (10) 依據 IEC60068-2-6 振動試驗 Q 值應小於 10 以下，若 Q 大於 2 應於該共振點進行耐振測試 90 分，並且所有功能須正常
- (11) 依據 IEC60068-2-30 要求進行環境測試，測試起始後 2 小時以及結束前 2 小時功能須正常

##### 2. 商品化規格

項 目	規 格
操作溫度：	-10°C~80°C
環境溫度：	-10°C~60°C
最低感應密度：	0.3g/cm <sup>2</sup> 以下
感應棒最大垂直受力：	177 in. Lbs (20Nm)
接續規格：	1"PT or PF 牙口 1"~6"法蘭
接線盒防護等級：	IP65
消耗功率：	2W
輸出接點容量：	3A/250V SPDT
使用電源：	110V/220VAC $\pm 10\%$ , 50/60Hz
探棒型式：	190mm Max
探棒材質：	SUS304 or SUS316
探棒直徑：	$\psi 19$
接線盒材質：	鋁或塑膠
接線盒尺寸：	$\psi 118 \times 108H$
接線盒入線口：	1/2"NPT x 1孔

##### 3. 細部技術規格

- (1) 適用環境：粉液體，如奶粉、化工原料、塑膠原料及礦物等。
- (2) 依探棒種分為三種式：標準型、加長型、電纜型
- (3) 探棒部分採用壓電片驅動使圓管與固定於該管內之振動棒相共振。
- (4) 物料未覆蓋於探棒時音叉棒持續共振。
- (5) 物料覆蓋於探棒時音叉棒停止共振。

- (6) 探棒共振或不振，繼電器應輸出相對應之接點信號。
- (7) 接點輸出應有 Fail Safe 功能
- (8) 探棒偵測靈敏度有旋鈕可供使用者調整。
- (9) 產品應能通過 CE 的測試要求。
- (10) 產品應能應用於 -10°C~60°C 的環境，以及 -10°C~80°C 操作環境。

#### 執行成果

技術產出：已經取得新型專利。

取得認證：中國 NEPSI 防爆認證、德國 PTB ATEX 認證  
獲取訂單：已取得國內外產業訂單試用訂單，例如：奇美實業、中聯油脂、台南紡織以及國外經銷商客戶等，約新台幣壹百萬元。

#### 新產品簡介

壓電陶瓷應用檢測裝置係利用壓電元件使震動棒產生振動，再將振動力傳到外部金屬管，當有料位接觸金屬管時，振動棒將停止震動並送出一接點信號。

本產品係依靠被測物包裹於探棒時所產生之組尼作用而使探棒停止共振，並且輸出一開關信號，因此內部並無信號放大電路，可免除因物料性質改變而必須時常調整靈敏度的困擾。

#### 技術合作單位及合作內容

國立台灣科技大學育成中心，協助研發過程當中振動力測試以及相關設備租用等。

#### 成果應用領域

產品應用範圍可使用於化學桶槽、食品工業、石油化學等產業之指示或控制，用途相當廣泛，可用於偵測不同密度、型態之物料高低位。例如：奶粉、豆類、糖、茶葉、麵粉鹽、香料、食品、粉粒纖維、塑膠粒、原料粉、發泡料、煤灰等。

對於產業及技術定位貢獻如下：

- 降低產業進口成本：取代產業目前向國外進口商品，降低產業成本。
- 國際化：國際市場上製造此產品廠商僅少數幾家，無論是製造或材料取得成本，公司產品均比進口產品成本便宜，將產品推向國際市場創造更高利潤。
- 技術升級：研發人員對壓電陶瓷應用有更深入了解，在應用相關技術上更容易發揮，累積相關技術基礎，可投入開發超音波料位計、污泥計等將，對研發技術

提升有很大的幫助。

- 產品系列完整：利用壓電陶瓷原理設計的物位檢測裝置開發，使公司產品系列往橫向發展，更趨完整，且藉由產品廣泛應用性，可服務更多不同產業的客戶。

### 專案執行績效說明

台灣年銷售數量約在 1000 支左右，估算台灣市場及大陸市場總需求量約在 5000 支，平均每支售價約在台幣 8000 元，合計整年度市場可達 4000 萬銷售額，而且現階段此產品銷售量逐年以 10~15% 成長中。

產品估算其材料成本每支約 3 仟元左右，加上管銷及研發費用等每支成本應在 4 仟元第一年計劃降價搶攻市場，以每支 7 仟售價，希望攻下 50% 市場，第二年衝到 75%、第三年則期望市場佔有率達到 90%。

目前壓電陶瓷物位檢測裝置售價仍不便宜，視產業界特性需要才會選用，本公司研發成功之產品與進口品相比，使用者在價格接受度相當高，國內產業各種桶槽物位量測將不需要仰賴國外進口產品，降低產業購置成本，提昇產業達到自動化物料控管，對國內產業應用將是一大利基。

### 專案執行重要心得

計畫執行至目前為止，遭遇技術瓶頸如下：

- 振動棒在共振管中會拌到振動棒，而導致不動作
- 壓電片的銀膜在焊接時會撥落擴散
- 壓電片和振動棒接著問題
- 必須尋求更好的驗證振動棒方法
- 整機鎖到模擬桶槽時，有時候會停止動作

經過研發人員克服困難已經學習到以下新的技術與觀念：

- 高溫環境使用軟性矽膠線，因太軟而導致容易貼在振動棒上妨礙動作
- 壓電片上的銀膜耐溫不高，必須降低焊接時烙鐵的瓦特數及縮短作業時間
- 音叉探頭在使用的環境是很多樣，為提高使用環境溫度，一開始所使用的黏膠材質考慮耐溫的特性，附著效果反而變差；後來改用高溫型灌注膠，目前已無問題。
- 振動棒在剛車製成型貼上壓電片之後，並不能代表它就是一件良品，利用它表面黏貼的壓電片外加振動力量產生電氣信號。要如何讓它動？動的恰到好處。這是一個有趣的研究，再經過一連串的測試後，最後找到以水平振動台加強底座的方式來取得信號。
- 因為牙頭附近類似一感應結構，所以當牙頭被鎖緊固定之後，有如感應端感應到物料所以在牙頭前多一段轉接固定座，是用來阻隔振動棒末端所傳來的振動力量。



MV-10



MV-20



MV-30