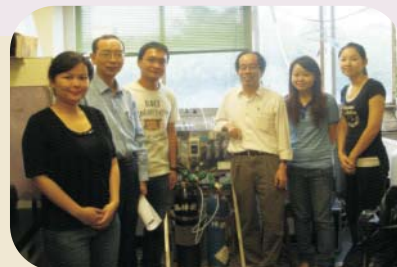


大同大學／ 福華電子股份有限公司

通風不良燃燒警報用感測器研究計畫

公司小檔案

- ★ 成立日期：民國59年8月31日
- ★ 負責人：林蔚山
- ★ 資本額：新台幣 1,572,500,000元
- ★ 員工人數：約693人
- ★ 經營理念：
 1. 正誠勤儉、終身學習
 2. 綠色環保、永續經營
 3. 研發創新、核心競爭
 4. 快優服務、顧客滿意



計畫緣起

台灣每年因一氧化碳外洩中毒死亡人數皆達數十人之多，去年(97)全年，造成68件、13人死亡及155人受傷之災情，實突顯一氧化碳中毒之嚴重性。一氧化碳(CO)是種無色、無味的毒性氣體，所以在外洩事件發生時，現場人員常在不知不覺之間受害，故在有一氧化碳產生或外洩之的工作場所，均應安裝一氧化碳監測器，以適時發出警報減少災害。

在冬天國人最常發生的意外事件就是一氧化碳中毒，一般產生一氧化碳的來源：1.家庭中：瓦斯熱水器、瓦斯爐、暖爐..等加溫或取暖系統，當於瓦斯燃燒不完全，相當容易產生一氧化碳。2.停車場、車庫：汽機車或一般工具機引擎排出的廢氣，常含有一氧化碳。3.悶燒或火災：悶燒是一種不完全燃燒，常見於火災前、火災時與火災後，並產生大量的一氧化碳，一氧化碳是一種無色、無味急毒性危險氣體，屬於吸入性傷害，高濃度暴露可能致命。

空氣中一氧化碳含量	吸入時間及中毒產生的症狀
0.01% (100ppm)	在 2~3 小時內會輕微頭痛
0.04% (400ppm)	在 1~2 小時內前額頭痛 2.5 小時到 3.5 小時會蔓延
0.08% (800ppm)	45 分鐘內會頭暈、反胃、抽筋 (痙攣)
0.16% (1600ppm)	20 分鐘內會頭痛、暈旋 2 小時會死亡
0.32% (3200ppm)	5~10 分鐘會頭痛暈旋、嘔吐 30 分鐘會死亡
0.64% (6400ppm)	1~2 分鐘內會頭痛、暈旋 10~15 分鐘內會死亡
1.28% (12,800ppm)	1~3 分鐘會死亡

由上表可知一氧化碳的很低的濃度即可影響人體，但基於一般市售的一氧化碳感測器檢測時間長及穩定性不足之特性，國內外無不在尋找加速研發之方法，藉以進一步降低風險且增加穩定性，其中以室溫及可測得CO的存在為目前的研發重心。

利用氧化錫(stannic oxide)為基礎以製造的氣體感測器可以說最廣為製造及使用，原因在於這類型的氣體感測器有許多優

點：1.可使用的時間非常長，並且安定性優良，2.使用的電路簡單因此可靠度高，3.對腐蝕性氣體的忍受度高不易受腐蝕，4.機械結構强度高不易受損，5.製造成本低，6.不太需要維護。雖然利用氧化錫為基礎來製造的氣體感測器優點很多，但因為利用氧化錫製造的氣體感測器之中的電阻除了會因偵測的氣體之濃度的變化而改變外，以下幾點因素亦會影響電阻的變化：1.其他非偵測之氣體的存在，2.外界的溼度，3.外界的溫度，4.感測器元件的溫度，5.外界風速，6.使用時間。

這些缺點常常會造成假警報，或是感測失效。因此我們提出一些方法來改善，如電漿表面改質、表面接枝與交聯等。電漿方法所具有的特點是可製得薄(nm)、均勻、低孔隙度的膜而且沈積溫度低等優點，但是其再現性(reproductivity)較差，且對感測器的選擇性(selectivity)較難控制。因此利用具有特定的物理或化學性質的單體以化學鍵結方式固定再表面。此方法可透過電漿沈積膜上的過氧化物，將有機物聚合於無機機材上，並且達到高靈敏度的檢測特性，預期可以在人體上未受傷害的50ppm內即有警示效果。

新產品簡介



◆ 簡易型電路板設計模組，位置1號的部分可以插入電極，當燃燒不完全的環境下，其警報器及可嗚叫，發出警訊。

計畫創新重點

計畫開發內容

本計畫使用低溫電漿於電極上沉積二氧化錫薄膜，再利用旋轉塗佈的方式固定一層有機物，此感測元件在室溫下即對CO有檢測能力，且具有良好的專一性，更可以達到50ppm的檢測靈敏

度。本計畫將完成開發低成本、快速檢測、高靈敏度之阻抗式一氧化碳感測器。

創新性說明

1. 利用電漿沉積技術及後處理技術改善氣體檢測選擇性差的問題。
2. 開發50ppm以下低濃度之金屬氧化物複合高分子材料半導體感測元件。
3. 開發低濃度氣體警報器。

各類型一氧化碳氣體感測器之比較

氣體感測器類型	利用效應	偵測原理	優點	缺點
觸媒燃燒型	氧化反應	溫度	輸出訊號與濃度呈現性受溫度、濕度影響小	選擇性差、易被污染而老化
光學感測器	光線吸收	吸收度	可在室溫下操作 選擇性佳	儀器價格昂貴 體積龐大
固態電解質	電極反應	電壓	選擇性佳可測得較低濃度之氣體	操作溫度高 (300°C~800°C)
電化學型	電極反應	電流或電壓	可在室溫下操作 應答時間短	價格稍高 選擇性差
金屬氧化物半導體型	氣體吸附	電阻	元件製作簡易耐熱性和耐蝕性佳易與微機電技術結合	選擇性差
金屬氧化物複合高分子材料半導體型 (本研究、專利)	氣體吸附	電阻	可在室溫下操作、選擇性佳、易與微機電技術結合、 應答時間短、可測得較低濃度之氣體	

目前在家用市場的感測器選用上，主要是以金屬氧化物半導體進行感測，原因是其元件製作簡易、耐熱性和耐蝕性佳，容易與微機電技術結合，但是其氣體的檢測選擇性差、專一性不足。利用電漿沉積處理技術可以提升金屬氧化物半導體的選擇性，因此金屬氧化物複合高分子材料半導體除了具有金屬氧化物半導體型的優點外，對檢測氣體的選擇性相對提升，目前被認定是可在低濃度檢測上 (<50ppm) 有良好的檢測特性，可微小化的感測元件可適用區域較小的環境監控，因此市場方向可向一般家庭發展。

產學研各界之技術移轉及合作效益說明

本案研發之通風不良警報器，透過產學相關技轉合作，可將學界之研究成果利用業界之先進提供其寶貴之經驗，更進一步研發改良，使學界之成果得以應用於社會大眾，令學界達到服務大眾，更可保障社會大眾安全，降低社會成本，而業界也可透過學界之相關專業研究經驗，提高業界產品開發，並配合業界量產技術，建立一從上而下之整合系統，厚植業者於國內之競爭實力，並且逐步邁向國際市場。

新聘人力與效益

本計畫期間新聘用人員之後續規畫如下列所示：

1. 合作業者之新聘人員：本計畫由公司聘用之新進人員，將繼續任職於福華電子公司。
2. 大專院校之新聘人員：本計畫由大專院校聘用之新進人員，福華電子公司將根據技術開發成果、研發人員表現與產品量產的可能性，依照公司「公司新進人員聘用辦法」給予工作職缺。

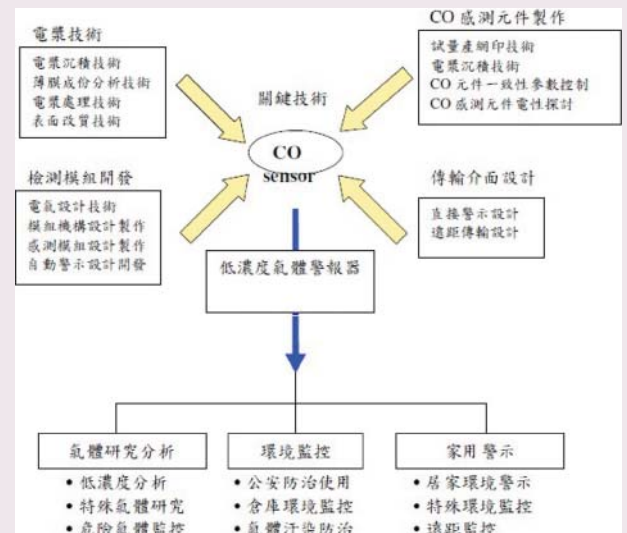
於計畫期間新聘人力因為參與本計畫案，如同一職前訓練，

新產品之競爭優勢及產品應用範疇

下表為目前國內外的氣體感測技術種類，分為觸媒燃燒型、光學感測型、固態電解型、電化學式、金屬氧化物半導體與金屬氧化物複合高分子材料半導體。觸媒燃燒型的感測 (Riken-Keiki Co.) 主要應用在廢氣體的監視上；光學感測型應用於環境品質監控、汽機車排放氣體監控、燃燒系統最佳化控制、消防安全感測與監控；固態電解型的氣體感測器 (Riken-Keiki Co.) 應用於汽車用氧器感測器、環保氣體偵測器；場效電晶體型 (Lindstrom) 感測器主要當作氧氣感測器；電化學式感測器 (Motorola) 可用於一氧化碳檢測上。

因此在後續任職於公司中，省下許多職前訓練的時間，可直接投入相關人力，持續本研發產品之開發，並且可利用本案執行之期前，達到對新進人員之行為表現進行相關考核，針對公司所需要之相關人才進行後續聘用，更可降低人員離職率，而與學界方面得與產業界進行銜接，使學界得以實地了解產業之需求，更能於未來針對現實所需，進行相關研究。

研發成果及衍生效益



預計本產學案將完成之CO警報器的費用預估約為NTD 1000，在產品初期應可達三百萬的營收狀況，配合大同集團的行銷通路，估計全台灣一般家庭、家電產品、或是工廠至少五萬件成品安裝，可增加合作業者的產值可達五百萬元以上。