

# 沐內設計股份有限公司

## 隨身型智慧空氣檢測機及組合式擴充底座開發計

### 台清校友組成的研發團隊



本案合作之技轉單位

昶揚國際有限公司、旭諾生物科技股份有限公司

### 計畫緣起

根據世界衛生組織 (WHO) 統計，2012 年全球 700 萬人死於空氣污染，430 萬人死於室內空氣污染，戶外污染的有 370 萬人 (參圖 1)。今天的空汙狀況如何？更已是許多人每天的問候語。以前出門看天氣，現在出門看空氣。空氣空前的髒，醫生都建議沒事別外出，更別外出運動，否則愈運動愈糟。中國探討霾害的紀錄片 - 「穹頂之下」，更引爆全球的關注，大家重新認識了細懸浮微粒 PM2.5 等空氣污染，及空氣污染所引發的各項變化。

空氣品質之良窳，直接影響人體健康、生活品質或工作效率，尤其室內空氣污染物對人體健康之影響更是備受重視。雖然現有氣象單位已有監測預報，但僅是一大環境或區域的預測、時段性的空氣狀況，而非自身週遭即時性的情況。有鑑於全球性的需求與重視，本計畫「隨身型智慧空氣檢測機及組合式擴充底座開發計畫」，為目前隨身型 PM2.5 偵測器中最小、最輕、最準、最個人化之空氣偵測裝置。克服傳統風道設計不良，精準性不佳等問題，體積重量更為市場最小，適用於室內、室外，簡易的降低空汙對身體帶來的危害。

本計畫為一 PM2.5 空氣檢測機及具擴充功能的底座開發，透過專利風孔流道、側向式引流設計，在室外無風扇下，增加 8 倍進氣量、提升量測效率 29%，有效提升空氣偵測的準確性，並具攜帶性，體積減少 15%。底座採擴充結構設計，除充電功能外，可依個人化需求堆疊組合 (未來將陸續開發其它種類隨身空氣偵測裝置，如 CO、甲醛、沼氣) 達 8 個隨身偵測裝置，並採主動進氣設計，克服室內進氣問題。本計畫並於偵測上自行研發演算法將雜訊去除，誤差可減少 18%，亦具智能設計，有效監測環境 (參圖 1)

### 經營理念

沐內取自英文 Moonana，Moonana 是 Moon (月亮) 與 Banana (香蕉) 之結合，兩者外觀神似，特質卻迥然不同。月亮是聖潔、美麗，卻遙不可及之物；香蕉則是健康、實用、台灣本土富產之物，還帶有點俏皮感。Moonana 即是兩種精神的結合，以最實際的生活需求為出發點，結合創意思維與在地文化，設計出實用、美觀又貼近人心的生活清淨精品！

成立日期：102 年 10 月 31 日

負責人：張明仁

資本額：12,500 千元

員工人數：5 人



圖 1. 本計畫產品情境模擬圖

### 新產品簡介

一款隨身式懸浮微粒濃度感測器，用於獲得單位體積內空氣中懸浮微粒之濃度，並以藍芽介面傳輸至行動裝置顯示並記錄。此感測器除感測懸浮微粒濃度外，另有紫外線、溫度、濕度、揮發性有機化合物 VOC 等感測功能。

本感測器採用激光散射原理。令激光照射在空氣中的懸浮顆粒物上產生散射，透過某特定角度收集散射光，得到散射光強度隨時間變化的曲線。進而透過處理器計算得出懸浮顆粒物的等效粒徑及單位體積內不同粒徑的濃度。



圖 2. 隨身式懸浮微粒濃度感測器

### 計畫創新重點

(一) 組合式擴充概念，預留擴充設計，未來可依消費者或工商環境需求組合使用、模組化出貨。依 ITIS 2014 年 11 月的報告指出，市場消費者希望能同時有空氣偵測與空氣清淨功能。目前空氣偵測亦為各大廠投入研究方向。本計畫組合式擴充概念，同時具空氣偵測、空氣清淨 (未來擴充後)、VOC 偵測 (未來擴充後)、LED 顯示 (未來擴充後) 的整合，同時具環保及商業考量。底座結合各層檢測模組設計，採垂直方式堆疊擴充，本計畫包含一底座及空測機開發，底座並配置風扇增加主動進氣功能。各層檢測模組亦可單獨使用、組合，亦可依使用者功能、環境需求串連使用、充電。

(二) 專利風孔流道設計，增加 80% 進氣風速，並以主動進氣設計，克服室內進氣問題。本計畫分析市售之風孔流道 (光散射模組)，發現多為現有模組購買或仿造，設計為被動進氣，在空氣流動性不佳時，空測裝置風道內的空氣品質與外界環境空氣品質不同步，易有精準度不高、準確性等問題。因此，本計畫於先期研究中以氣流、雷射光射進行模擬、重新設計，以符合使用者體驗直覺的側向進氣，並於流道口採弧線設計，使其於使用上、準確性，都可達一定之水平。經模擬後，本計畫設計之風孔效率達 45%，進氣風速提升達 80% (模擬軟體 comsol multiphysics)。

(三) 可配合擴充元件，達成智能環控。在 ITIS 的使用者分析中，特別是中國大陸使用者，其需要顯示功能告訴其偵測結果、淨化效果。本計畫為一具智能之產品，透過手機等方式 (參圖 5)，可直接掌握現有環境空氣品質。智能設計加上透過組合式的結合，除一般使用時可依個人或環境需求組合外，也可於特殊環境使用 (專門模組擴充後)，如工廠、地下道、礦區... 等，可同時提供個人、管理人員即時了解環境狀況、減少工安。

(四) 演算技術掌握，符合工商環境之精準要求，建立技術門檻。在小型空氣測偵裝置中，皆以雷射光的檢測模式進行評估。有鑑於對空氣偵測及未來特殊環境、工業需求之精準性，因此，將自行研發演算技術。本計畫將空氣粒子散射光、環境雜光等各項影響光源去除，經先期研究發現，輸出數值之正確性極佳。該技術除更符消費對環境的掌握外，更能符合工商環境的精準度要求，進而建立本公司之技術門檻 (參圖 3)。



圖 3. 本計畫各項創新說明

### 研發成果及衍生效益

#### (一) 研發效益

序號	項目	結案當年
1	增加產值	8,000 千元
2	產出新產品或服務	2 項
3	衍生商品或服務數	4 項
4	投入研發費用	2,686 千元
5	增加就業人數	2 人
6	新型設計專利	2 件

#### (二) 衍生產品或服務

- 專利擴充設計，可為隨身或座機，並因應不同環境組合所需。配合未來陸續各類空氣偵測裝置開發，更能因應一般民眾或各工商需求，除更具環保、節能之外，也有效增加產品的「黏度」，深具商業考量。
- 透過後續推出之不同偵測設備，可配合各特殊環境需求設計各檢測模組，如空氣清淨模組、甲醛檢測模組、VOC 檢測模組、CO 檢測模組、沼氣檢測模組、O2 檢測模組... 等。可現場即時提醒，並透過後台即時監測，減少因特殊環境等工安意外發生。

### 專案執行重要心得

此次計畫感謝 CIRD 的經費補助，使得本新創團隊得以在有限經費進行被動式微塵感測器開發。為了使消費者有著更好的使用者體驗，相較於坊間的空氣感測器單體，不論是體積過大，需要額外加上風扇來提高對流，抑是需要連結上分析硬體來分析類比數據；我們導入 IOT 的概念，結合過往開發產品的經驗，將低功耗藍芽裝置與空氣感測器放在同一個硬體模組，並使用模擬軟體來模擬被動式進氣情形下之最佳化氣流流道，不論是在體積或是精準度，皆企圖做到世界上獨一無二。過程中很感謝同事對這個案子所投入的心力與熱情，以及合作夥伴，如台大公衛實驗室的強力支持與實驗設計，以及北科大教授的經驗分享。一個人無法成事，一群人才能成就大業，一切都是因為 CIRD 專案的第一把火，熱情才得以持續延燒！