

環境汙染加劇-帶動空氣水質感測技術應用商機

台灣亞太產業分析專業協進會 102 年認證資深產業分析師 謝孟珉

一、前言

依據 OECD 報告顯示全球空氣品質持續惡化，預計到 2030 年室外空氣污染(懸浮微粒 PM 和臭氧 O3)將成為全球環境相關死亡的首要原因，不僅將造成每年超過 300 萬人死亡，也進一步嚴重威脅到人體健康。除此之外，根據世界水發展報告書與行政院環保署資料顯示，2030 年在人口增加、樹木與裸地減少、降雨滲透地表減少…等因素影響下，將造成全球每人可利用水資源減少 13%，加上工業化/都市化加速引起工業汙染外溢至臨近住宅區造成水質汙染，也可望逐步衍生出更多終端用戶的淨水與水質監控需求。而相關空氣/水質汙染所引起的環境與健康傷害，也將刺激出更多新世代居家淨化環淨感知應用科技興起，進而產生更多可觀的潛在市場商機。

二、室內外空氣污染源-刺激法規推展與空氣品質感知科技需求

空氣品質日益惡化的今日，不論室外或室內皆充斥著造成環境破壞的污染源，室外空氣污染源主要以 PM(懸浮微粒)、SO_x/NO_x(硫氧化物/氮氧化物)等懸浮微粒前趨物、及氨氣(NH₃)、揮發性有機物(VOCs)等有害氣體為主(見圖 1)。PM 懸浮微粒主要源自車輛、船舶、發電廠、工廠所散發之細微塵埃，粒徑小於 2.5 micrometer 易對人體造成傷害。SO_x/NO_x(硫氧化物/氮氧化物)則常由發電廠、工廠、船舶、車輛所釋放，同樣容易破壞人體健康並使土地水質酸化同時形成酸雨。氨氣(NH₃)則多由家畜與肥料所釋放，與 SO_x/NO_x 一樣容易傷害人體健康並引起水質/雨水酸性化。揮發性有機物(VOCs)則大部分由溶劑所、車輛、發電廠所散發，為地面臭氧的關鍵組成元件。室內空氣污染源則主要以 CO/CO₂、臭氧(O₃)及 TVOCs(全揮發性有機物)三種有害氣體為主;由於好的空氣品質是設計新建築的重要考量因素之一，因此近來各國政府開始針對建築結構與週遭空氣品質制訂室 IAQ 法規(IAQ; Indoor Air Quality)，除就室內 TVOCs 容許量進行規範(如下圖日本與台灣法規)，也進一步建立了 ISO-16000-29 之測試標準。在上述各種空氣汙染程度逐漸加劇，及各國法規開始規範室內空氣品質標準的驅策下，可望衍生各種建築空間、建材、住戶環境有害氣體的感測科技需求，進而刺激更多氣體感測器的技術進步。



資料來源：工研院產科國際所 ITIS 研究團隊(2021/1)

圖 1 室內外空氣污染源-刺激法規推展與空氣品質感知科技需求

三、未來嗅覺感知-打造手機/AIoT 電子鼻監控空氣品質、口腔疾病、食品安全

除了空氣品質法規與標準的快速進展，日本電子零組件大廠 I-PEX 也於該國代表性電子展 CEATEC 展示了嵌入智慧手機的嗅覺感測器(見圖 2)，其主要目標在於將相關 Gas Sensor 打造成 Smart Phone 與 AIoT 應用系統的電子鼻。觀察該氣體感測元件結構，可發現除了在小尺寸(65w x 70h x 10t-mm)、輕重量(42 克)、低耗電(5 瓦/100 毫安培)等規格指標持續做到最佳化，其解決方案主要訴求之一，更在於能夠同時分辨 20 種氣體成份特性，藉此大幅延伸未來 AIoT 應用的各種可能性。舉例而言，由該公司現場展示的未來應用情境，可發現除了前述的空氣品質與疾病偵測應用外，其氣體感測器也可進一步量測住戶口臭/體臭/口腔疾病、居家食品腐壞/成熟/發酵，甚至是家庭以外場域的工廠危險氣體外洩及車內有害氣體/駕駛狀態。

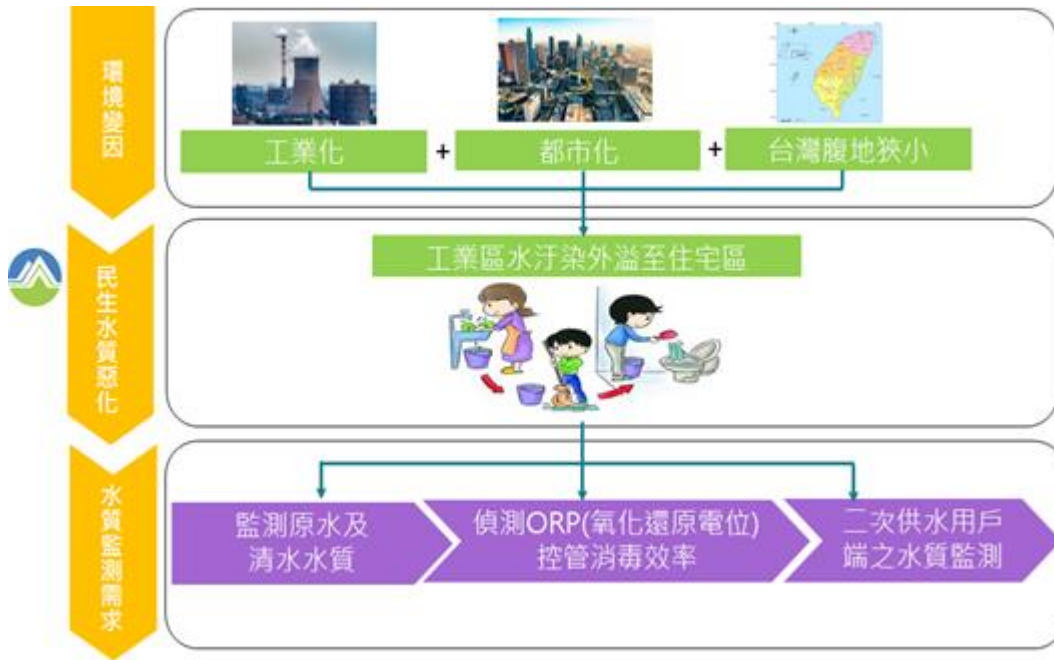


資料來源：工研院產科國際所 ITIS 研究團隊(2021/1)

圖 2 未來嗅覺感知-打造手機/AIoT 電子鼻監控空氣品質、口腔疾病、食品安全

四、台灣腹地狹小工業區水汙染快速蔓延住宅區帶動水質監測需求

除了前述空氣品質感測技術應用之外，環境三大要素空氣、陽光、水的水質監控議題也於近日逐漸受到重視。主因在於工業化與都市化發展快速加上台灣腹地狹小，使近年國內常有工業區水汙染外溢至住宅區的情事發生(見圖 3)。而在工業化/都市化/腹地狹小等環境變因導致的民生水質惡化現象，也進一步驅動了未來的水質監控需求及市場商機，包括監測原水及清水水質、偵測 ORP(氧化還原電位)控管消毒效率、二次供水用戶端之水質監測…皆是未來可能的水質感知科技應用發展方向。



資料來源：工研院產科國際所 ITIS 研究團隊(2021/1)

圖 3 台灣腹地狹小工業區水汙染快速蔓延住宅區帶動水質監測需求

五、結論

綜上所述，可以得知在環境汙染現象持續加劇下，如何透過更先進的空氣品質監測技術，使消費者得以安心在一充份淨化的場域下生活起居，將成為國際產學研於下階段進行研發布局的最重要目標之一，而相關的氣體感測市場也可望伴隨空氣品質/健康監控的強勁需求而水漲船高，並帶動全球氣體與微粒子感測器市場由 2019 年的 11.4 億美元成長至 2023 年的 14.8 億美元。而在空氣品質監測之後，水質監控可望成為氣體感測技術之後的另一門環境感知應用新顯學，主因在於環境永續所帶動的監控科技具有細水長流、可長可久之應用特性，且其適用場域幾乎遍及全球。

而觀察目前氣體/水質感測技術應用的發展現況，可發現無論是國內外產學研單位皆仍處於前期布局階段。著眼於此，建議國內業者可伺機而動，及早進行研發資源配置進行產品技術開發，如此方能在環境監測應用市場強勁成長之際，順勢取得相關技術應用市場的可觀商機。

(本文作者為工研院產科國際所執行產業技術基磐研究與知識服務計畫產業分析師)

原文出處：ITIS 智網 <http://www.itis.org.tw/>