

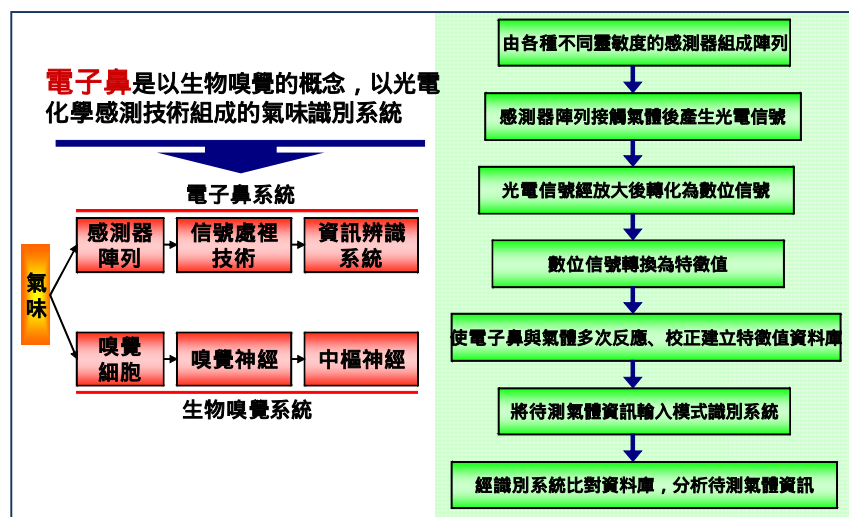
電子鼻應用趨勢與廠商分析

工研院 IEK
黃彥臻 產業分析師

電子鼻(Electronic-nose)是利用氣體感測器微矩陣系統 (gas sensor array system) 對氣體分子如食物的香氣、有毒氣體、人體呼出的氣體，進行特定分子的監控、分析、判斷，其應用情境是模擬人類分辨氣味的鼻子，因此有電子鼻這個名稱，目前市面上已有多種電子鼻產品，最常見的應用為安全監控用途的工業毒氣監測，以及食品業用來做為品質管理，而較前瞻的則是應用於醫療的疾病診斷。

電子鼻如何辨識氣味

電子鼻是模擬人類嗅覺的一項技術(工作原理如圖一)。人類嗅覺的產生，是當氣味分子附著於鼻腔黏膜後，經擴散至上皮層中的嗅覺細胞受體上，再進一步啟動嗅覺細胞的酵素連鎖反應，促使細胞膜的電位改變而產生訊號，接著傳送到大腦做出反應。嗅覺纖毛細胞上的受體，約有 10 億以上，能產生 1,000 種組合形式，用以鑑別各種氣味。而電子鼻分辨氣味的方法，則是利用氣體電子感測器，替代人體的嗅覺細胞，做為氣體感測的基本單元。電子鼻設計的基本概念，在於感測器陣列中的每個感測器，對於同一樣品具有不同的靈敏度，這樣的設計可以使不同氣體在感應器陣列的偵測下，產生不同的響應程度，進而辨別確認不同的氣體，或是對特定響應程度的氣體做出警訊。



資料來源：工研院-IEK

圖一. 電子鼻工作原理

若您對此計畫有興趣，可聯繫工研院醫材中心王建勝經理(JansenWang@itri.org.tw; 03-5912448) 或 或鄭均任小姐(yinchunjen@itri.org.tw; 03-5913695)；若您對本文有興趣，可聯繫工研院院 IEK 黃彥臻分析師(wcy1915@itri.org.tw ; 03-5913325)
經濟部工業局智慧型醫療電子產業技術推廣與輔導計畫成果，未經同意不得轉載

電子鼻的應用趨勢

若以感測技術分類，電子鼻感測器可分為半導體氣體感測器、固體電解質氣體感測器、接觸燃燒式氣體感測器、光學式氣體感測器、石英壓電式氣體感測器、表面聲波氣體感測器等幾大類，在不同環境需求下會選用不同的感測器。從應用面則可分為食品業應用、精密化工應用、環境安全應用、醫療器材應用及海關安檢應用等(如圖二)。在食品業方面，電子鼻扮演生產及存放時的品質控管角色，如魚肉類新鮮度檢測、酒類生產品質控管、酒類年份品質鑑定、煙草品質鑑定、水果甜度成熟度鑑定、奶類製品生產品管等；精密化工應用於化妝品生產檢測、香水調和及生產品管；環境安全應用於有毒氣體的偵測，尤其是以化工產業的工作環境因需要使用或生產許多危險氣體，因此非常需要此類的電子鼻偵測系統；在醫療器材方面的應用，則是被賦予許多期待的新興領域，目前電子鼻在此塊領域的潛力是應用於疾病檢測，特殊疾病如肝病，因體內酵素及新陳代謝變異，故由口中呼出的氣體組成分子跟常人有所差異，而藉由呼出氣體的氣味分子辨識，則可做為疾病診斷的工具，目前除了肝病之外，鼻煙癌、肺癌、皮膚癌、糖尿病、哮喘、肺炎、鼻竇炎、腎臟病、尿道感染等，都是被認為能以電子鼻做為診斷工作的應用疾病標的。

電子鼻發展至今以有十數年的歷史，投入此類產品開發的公司，亦有許多具備成熟的產品開發、營運能力，表一則為目前主要的電子鼻生產廠商及其產品技術特性整理。

應用標的				
食品業	精密化工	環境安全	醫療器材	海關安檢
魚肉類新鮮度檢測 酒類生產品質控管 酒類年份品質鑑定 煙草品質鑑定 水果甜度成熟度鑑定 奶類製品生產品管	香精香水生產控管 化妝品生產檢測	有毒氣體安全監測 環境污染監控	疾病診斷.如： 鼻煙癌、肺癌、肝病 皮膚癌、糖尿病 哮喘、肺炎、鼻竇炎 腎臟病、尿道感染	毒品、爆裂物偵測

資料來源：工研院-IEK

圖二. 電子鼻系統應用概況

若您對此計畫有興趣，可聯繫工研院醫材中心王建勝經理(JansenWang@itri.org.tw; 03-5912448) 或 或鄭均任小姐(yinchunjen@itri.org.tw; 03-5913695)；若您對本文有興趣，可聯繫工研院院 IEK 黃彥臻分析師(wcy1915@itri.org.tw ; 03-5913325)
 經濟部工業局智慧型醫療電子產業技術推廣與輔導計畫成果，未經同意不得轉載

表一 電子鼻廠商及其產品技術整理

Manufacturer	Model	Technology
Agilent http://www.chem.agilent.com/	4440A	quadrupole fingerprint mass spectrometry
AIRSENSE Analytics http://www.airsense.com/	i-PEN	gas sensor array
	PEN3	gas sensor array
	GDA 2	IMS, PID, EC, 2 MOX sensors
Alpha MOS http://www.alpha-mos.com/	FOX 2000 6	MOX sensors (or QMB/CP)
	FOX 3000	12 MOX sensors (or QMB/CP)
	FOX 4000	18 MOX sensors (or QMB/CP)
	Gemini	gas sensor array
	Kronos	quadrupole fingerprint mass spectrometry
	Heracles	2 capillary columns (1-3 m) and 2 FIDs
	RQ Box	EC, PID, MOX sensors
	Prometheus	MS and 18 MOX sensors
AltraSen http://www.altrasens.de/	OdourVector	6 sensors
AppliedSensor http://www.appliedsensor.com/	Air Quality Module	2 MOX sensors
Chemsensing http://www.chemsensing.com/		colorimetric array
CSIRO http://www.csiro.au	Cybernose	receptor-based array
Dr. Foedisch AG http://www.foedisch.de/	OMD 98	7* 6 sensors
	OMD 1.10	7 5* MOX sensors
Draeger http://www.draeger-safety.com/	Multi-IMS	ion mobility spectrometry
	MSI150 Pro2i	ECs
Electronic Sensor Technology http://www.estcal.com/	ZNose 4200	GC and SAW
	ZNose 4300	GC and SAW
	ZNose 7100	GC and SAW
Environics http://www.environics.fi/	M90-D1-C	ion mobility spectrometry
	ChemPro100	ion mobility spectrometry
Forschungszentrum Karlsruhe http://www.fzk.de/	SAGAS	8 SAW sensors
Gerstel GmbH & Co. KG http://www.gerstel.com/	QCS	3 MOX sensors
GSG Mess- und Analysengerate http://www.gsg-analytical.com/	MOSES II modular	gas sensor array
Illumina http://www.illumina.com/	oNose	fluorescence sensorssbead array

資料來源：Chemical Reviews(2008);工研院-IEK

若您對此計畫有興趣，可聯繫工研院醫材中心王建勝經理(JansenWang@itri.org.tw; 03-5912448) 或
或鄭均任小姐(yinchunjen@itri.org.tw; 03-5913695)；若您對本文有興趣，可聯繫工研院院 IEK
黃彥臻分析師(wcy1915@itri.org.tw ; 03-5913325)
經濟部工業局智慧型醫療電子產業技術推廣與輔導計畫成果，未經同意不得轉載

表一 電子鼻廠商及其產品技術整理(續)

Manufacturer	Model	Technology
Technobiochip http://www.technobiochip.com/	LibraNOSE 2.1	8 QCM sensors
Microsensor Systems Inc., http://microsensorysystems.com/	Hazmatcad	SAW
	Hazmatcad Plus	SAW array and EC
	Fuel Sniffer	SAW
	CW Sentry 3G	SAW and electrochemical sensor array
	SAW MiniCAD mk II	2 SAW array
	VaporLab	GC and EC
Owlstone Nanotech, Inc. http://www.owlstonenanotech.com/	Tourist	field asymmetric ion mass spectrometry
	Lonestar	field asymmetric ion mass spectrometry
Proengin http://www.proengin.com/	AP2C	flame spectrophotometer
	TIMs detector	flame spectrophotometer
RaeSystemes http://www.raesystems.com/	ChemRAE	ion mobility spectrometry
	UltraRAE	separation tube and PID
	Eagel monitor	GC and EC
	AreaRAE monitor	PID, 2 ECs, 1 catalytic bead sensor, O2 sensor
	IAQRAE	PID, NIRD CO2, EC, polymer-capacitated humidity sensor, thermistor, humidity-temperature sensor
RST-Rostock http://www.rst-rostock.de/	FF2 6	MOX, T, humidity
	GFD1	6 MOX, T, humidity
Sacmi http://www.sacmi.eu/	EOS 835	gas sensor array
	EOS Ambiente	gas sensor array
Scensive Technologies Ltd. http://www.scensive.com/	Bloodhound ST214	14 conducting polymers
ScenTrak http://www.cogniscentinc.com/		fluorescent dye
SMart Nose http://smartnose.com/	SMart Nose 2000	quadrupole fingerprint mass spectrometry
Smith Group http://www.smithsdetection.com/	Cyranose 320	gas sensor array
	IONSCAN SENTINEL	ion mobility spectrometry
	CENTURION	ion mobility spectrometry
	GID-2A	ion mobility spectrometry
	GID-3	ion mobility spectrometry
	SABRE 4000	ion mobility spectrometry
	ADP 2000	ion mobility spectrometry
CAM	ion mobility spectrometry	
Sysca AG http://www.sysca-ag.de/	Artinose	38 MOX sensors

資料來源：Chemical Reviews(2008) ;工研院-IEK

若您對此計畫有興趣,可聯繫工研院醫材中心王建勝經理(JansenWang@itri.org.tw; 03-5912448) 或
或鄭均任小姐(yinchunjen@itri.org.tw; 03-5913695) ; 若您對本文有興趣,可聯繫工研院院 IEK
黃彥臻分析師(wcy1915@itri.org.tw ; 03-5913325)
經濟部工業局智慧型醫療電子產業技術推廣與輔導計畫成果, 未經同意不得轉載

電子鼻產品發展動向

電子鼻較成熟的產品如食品業及工業安全應用，在未來仍有進步發展的空間，主要仍是在偵測靈敏度的提升及儀器結構的微型化，目前靈敏度越高的電子鼻其系統體積也越大，未來的趨勢將需要在不影響靈敏度之前提下，使電子鼻儀器達到可攜式的體積與功能，而發展具氣味辨識功能之電子鼻晶片或系統整合晶片則是實現此趨勢的解決方案之一。在醫療診斷方面的應用，目前需要靈敏度更高於工業用的電子鼻，才能做為疾病診斷的用途，高靈敏度的電子鼻能在疾病發生初期即偵測到細微的氣味分子改變，故高靈敏度的仿生化系統，是電子鼻應用於醫療用途的重要指標，而應用微機電技術，將電子鼻陣列中的高密度、高靈敏度感測器數目大規模增加，讓系統功能更接近生物的嗅覺系統，則有機會能應用於臨床診斷。