

零組件雜誌

PCIe 6.0

高速數位傳輸

新聞 10 日談 

P.10 數位檢測守護健康

 New Things 

P.36 為你的智慧機器人裝上雙眼

東西講座 

P.38 生成式AI引爆算力需求 小晶片設計將是最佳解方

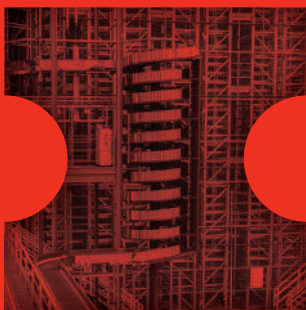
2024 五月號

vol.390

ISSN 1019-8628



定價180元



您的信賴是我們的目標

從製造商保固的原廠零組件，到上百萬款現貨零件當天出貨服務，
您都可安心讓 DigiKey 滿足您的需求，無後顧之憂。

立即造訪 [digikey.tw](https://www.digikey.tw) 或來電 0080-185-4023。

DigiKey

we get technical

DigiKey 是所有合作供應商的授權經銷商。每天新增產品。DigiKey 和 DigiKey Electronics 是 DigiKey Electronics 在美國及其他國家的註冊商標。© 2024 DigiKey Electronics, 701 Brooks Ave. South, Thief River Falls, MN 56701, USA

 ECIA MEMBER
Supporting The Authorized Channel

Microchip 提供...

物聯網和 邊緣計算

物聯網開發套件 <

嵌入式安全 <

機器學習 <

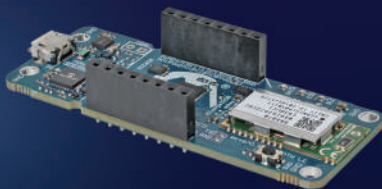
無線連接 <

現場可程式化邏輯閘陣列 (FPGA) <

電源管理與轉換 <

有線連接 <

微控制器 <



- 醫療
- 工廠
- 建築物
- 家居
- 能源與計量



microchip.com/Ctimes-IoTandEdgeComputing

Microchip 的名稱和徽標組合及 Microchip 徽標
均為 Microchip Technology Incorporated
在美國和其他國家或地區的註冊商標。
在此提及的所有其他商標均為各持有公司所有。
© 2024 Microchip Technology Inc. 及其子公司。
保留其版權及所有權利。

CONTENTS

封面故事

PCIe 6.0

20

無止盡的高速傳輸需求
PCIe橋接AI PC時代

黃弘毅

25

不僅更快，還更省電
PCIe 7.0有什麼值得你期待！

籃貫銘

30

選擇合適方案
PCIe傳輸複雜性日增
高速訊號測試不可或缺

王岫晨

6

編輯室報告

一起體驗快！

8

矽島論壇

打造無牆醫療讓健康照護不打烊

許桂芬、洪春暉

10

新聞十日談

從食安風暴看科技應用
數位檢測守護健康

文字整理：陳復霞

36

新東西

5D影像感測晶片
為你的智慧機器人裝上雙眼

籃貫銘

9

18

35

45

新東西索引

76

78

電子月總匯

產學技術文章導讀

u-blox精巧省電與安全的無線通訊解決方案 加速智慧穿戴裝置應用上市與更新

隨著蜂巢式網路快速進步與普及，以及全球定位系統更加精準，智慧穿戴裝置被廣泛應用在各種不同領域，從一般消費型到專業設備都有龐大商機，而物件追蹤應用是最大的潛在市場。

追蹤應用的關鍵技術在於精準可靠的定位功能，以及穩定安全的連網系統。然而，在高樓林立的城市，不利於GNSS衛星訊號的接收，影響智慧穿戴裝置的定位精準度。且搜尋訊號也造成功率消耗，縮短裝置的電池使用壽命。

u-blox的定位模組可同時接收多種GNSS的訊號，藉以提升定位的精準度與可靠性，就算在嚴苛的城市環境中，仍能提供絕佳的定位訊息。再搭配高靈敏度與低功耗的短距離無線及蜂巢式無線等各種無線通訊模組，讓智慧穿戴裝置無論在哪裡都沒有斷訊與斷電的擔憂。

SARA-R52能提供同步GNSS和蜂巢式連接性，非常適合需要連續或週期性追蹤的應用。此模組整合了u-blox M10 GNSS接收器，可確保以低功耗、更佳TTFF和更高RF靈敏度來實現同步追蹤功能。其具備的Open CPU (uCPU)功能可提供設計者在其上開發程式，以節省外部元件並縮小系統尺寸，是為了使用者或寵物的安全所設計的微型追蹤設備的最佳通訊與定位模組。

LEXI-R10則是世界最小型的單一模式LTE Cat 1bis模組，具備Wi-Fi掃描和u-blox CellLocate功能，可支援室內定位，搭配具超低功耗，可同時接收4大GNSS衛星系統的GNSS SiP模組MIA-M10與ANNA-B4超精巧藍牙5.1模組，可組成高性能且精巧的智慧穿戴式追蹤設備。此外，u-blox基於MQTT協議的Thingstream“通信即服務”平台提供了包含基於SIM卡的物聯網設備之連接和管理，幫助企業或營運商輕易地建立及運作所需的物聯網系統。

u-blox有豐富完整的產品組合，結合定位、短距離無線以及蜂巢式無線各種無線通訊技術，滿足智慧穿戴裝置應用一站購足的需求。Pin腳相容的設計概念，更可隨著標準演進，輕鬆實現新舊通訊標準間的無縫升級，降低開發成本，加速產品開發週期，快速掌握智慧穿戴裝置應用的爆發新商機。

SARA-R52系列 以u-blox晶片組為基礎 專為提供絕佳通訊和定位效能所設計的LTE-M/NB-IoT模組

- 可在UBX-R52晶片組的uCPU上開發應用程式
- 已內建u-blox M10 GNSS接收器，也可與LTE同步，提供準確可靠的定位
- 搭配SpotNow功能可實現功率最佳化、具成本效益的定位功能



LEXI-R10 適合尺寸受限的裝置，世界最小型的單一模式LTE Cat 1bis模組

- 已取得世界各領先行動電信網路業者認證，包括美國主要的MNO業者
- 支援功耗極低eDRX和PSM電源模式運作。4G LTE網路皆可連線
- 以Wi-Fi 掃描和u-blox CellLocate支援室內定位



LEXI-R422 功能豐富物聯網連接性的LTE-M/ NB-IoT/ EGPRS模組

- 23 dBm輸出功率並兼具2G連網
- 配合MQTT Anywhere與MQTT Flex通信即服務，達到成本效益、節能的端到端IoT通信
- 透過u-blox CellLocate®服務，可實現隨時隨地的定位功能
- 使用可配置的動態天線調諧介面，確保更好的射頻性能



MIA-M10 u-blox M10標準精準度GNSS SiP模組

- 即時可用、不需要任何外部元件的超低功耗定位模組 (4.5 x 4.5 x 1.0 mm)
- 在不影響GNSS性能的情況下功耗低於25mW
- 可同時接收4大GNSS衛星系統，達到最大位置可用性



ANNA-B4系列 嚴苛工業環境用超精巧單機式藍牙5.1低功耗模組

- 內建天線，超精巧SiP封裝 (6.5 x 6.5 x 1.2 mm)
- u-connectXpress軟體，可加速上市時間
- 超高可靠性，可支援105°C高溫環境



通信即服務 (CaaS) MQTT Anywhere

透過MQTT協議實現使用壽命長、超低功耗的物聯網設備

- 支援基於SIM卡的LPWA、Lora WAN和TCP-IP通信的全球可用性
- 將訊息簡易處理、轉換、整合傳輸至企業雲
- CellLocate：基於行動網路的定位服務，於GNSS無信號或信號微弱處仍可得到定位資訊



CONTENTS

CTIMES 零組件雜誌

Founded from 1991

12

產業觀察

以新創技術精準操控日光
運用能量產率模型 突破太陽能預測極限

imec

38

【東西講座】

生成式AI引爆算力需求 小晶片設計將是最佳解方

藍貴銘

44

量測專欄-電動車充電

確保充電安全效率
揮別續航里程焦慮 打造電動車最佳化充電策略

王岫晨

46

專題報導-智慧穿戴

解鎖XR應用潛力
打造沉浸式體驗 XR裝置開啟空間運算大門

王岫晨

52

關鍵技術報告

221e：從AI 驅動感測器模組Muse獲得的啟發

意法半導體

55

用科技滅火：前線急救人員的生命徵象與環境監測

Alex Pluemer

58

打造下一代智慧邊緣設備
MCX A：通用MCU和FRDM開發平台

Eli Hughes

62

低 IQ 技術無需犧牲系統性能即可延長電池續航力

德州儀器

66

電動壓縮機設計—ASPM模組

Tom Huang

72

P通道功率MOSFET及其應用

Sachin Shridhar Paradkar、Raymon Zhou、José Padilla

社長 / 黃俊義 Wills Huang

編輯部 /
副總編輯 藍貴銘 Korbin Lan
資深編輯 王岫晨 Steven Wang
助理編輯 陳復霞 Fuhsia Chen
採訪編輯 陳念舜 Rusell Chen
美術編輯 陳宇宸 Yu Chen

CTIMES 英文網 /
專案經理 藍貴銘 Korbin Lan
兼主編

產業服務部 /
經理 曾善美 Angelia Tseng
主任 翁家騏 Amy Weng
產服特助 劉家靖 Jason Liu

整合行銷部 /
發行專員 孫桂芬 K.F. Sun

管理資訊部 /
會計主辦 林寶貴 Linda Lin
法務主辦 顏正雄 C.S. Yen

發行人 / 黃俊隆 Robert Huang
發行所 / 遠播資訊股份有限公司
INFOWIN INFORMATION CO., LTD.
地址 / 台北市大同區承德路三段 287-2 號 A 棟 204 室
電話：(02) 2585-5526
傳真：(02) 2585-5519

行政院新聞局出版事業登記證
局版北市字第 672 號
中華郵政台北雜字第一四九六號
執照登記為雜誌交寄
紐約總經銷 世界日報 世界書局
洛杉磯總經銷 洛杉磯圖書部
舊金山總經銷 舊金山圖書部
郵政戶名 遠播資訊股份有限公司
郵政帳號 16854654
國內零售 180 元
訂閱一年 1800 元
國內掛號 一年加收 250 元掛號費
國外訂閱 普通：港澳 2800
亞太 3150
歐美非 3400

COMPUTEX

TAIPEI

Connecting AI

台北國際電腦展 COMPUTEX Taipei 是全球最具代表性之資訊產業專業展，今年將以「AI 串聯 共創未來 (Connecting AI)」為主軸，匯集全球1,500家國內外科技業者、新創企業、創投、加速器等夥伴共襄盛舉。聚焦生成式AI技術，涵蓋人工智慧運算、前瞻通訊、未來移動、沉浸現實、綠能永續及創新等六大主題，攜手打造AI科技生態系。



台北南港展覽館1、2館

2024年
6月4日-7日



一起體驗快！

在AI時代，數位訊號的速度不僅是技術進步的象徵，更是推動日常生活革新的關鍵。PCIe是一種高速介面，這項技術對於提升數位體驗非常關鍵。如果想像電腦是小型的數據中心，而PCIe就是其中的高速公路，負責將數據快速地從一個地方運送到另一個地方。這條數據高速公路的增速，意味著更快的遊戲加載時間、更流暢的高解析度視頻播放，以及更迅速的文件傳輸，這些都直接影響到人們的數位生活體驗。

PCIe技術在人們生活中的應用廣泛而深遠，它是高速數位訊號發展的一個重要成果，也是現代數位生活不可或缺的一部分。本期封面故事『PCIe 6.0-高速數位傳輸』將從PCIe技術的歷史發展說起，介紹其對於數位化生活的重要影響，以及在AI時代所扮演的關鍵角色。特別是下一代的PCIe 7.0將會有什麼重大的技術更新，在本期的封面故事也都有詳盡說明。

另一方面，市場正期待著XR頭戴式裝置出現蓬勃的生機。除了遊戲、娛樂等傳統領域，它們已經開始滲透到教育、醫療、工業設計等更廣泛的領域。而談到XR裝置，就不能不提由XR裝置所帶起的空間運算。空間運算正在以其獨特的方式重塑人們與世界的互動體驗。在實際應用中，空間運算展現出了巨大的潛力。無論是在簡單的家庭場景中，如根據使用者的喜好自動調節燈光和溫度，還是在複雜的工業應用中，例如模擬工廠流程或實現倉庫自動化，空間運算都能夠發揮出其獨特優勢。專題報導深入探討由XR所帶起的這一波空間運算革命，有興趣的朋友千萬不能錯過。

生成式AI是當前半導體產業最重要的成長驅力，不僅帶動先進製程持續下探，同時也刺激新的半導體架構設計加速發展，其中，小晶片（Chiplet）就是最受期待的一項。本月的東西講座邀請到工研院電光系統所異質整合技術組組長王欽宏主講，剖析在生成式AI應用如何引領小晶片技術發展，以及小晶片設計所將面臨的種種挑戰。

在AI時代，速度不僅是一種選擇，更是一種生活方式。世界變得如此迅速，以至於咖啡都來不及冷卻，人們開始懷疑，是不是連時間都在偷偷加速。在這個時代，耐心不再是美德，而是一種古董，藏在那些仍然使用有線耳機和實體書籍的人們的抽屜裡。快，是新的慢；現在，是新的未來。此刻，速度正改變一切，別眨眼，否則你可能會錯過更多。快跟上腳步，一起體驗快。

生 / 意 / 興 / 龍 好 / 運 / 龍 / 來

經貿透視 訂閱方案

訂閱經貿享優惠 暢讀透視閱無限

掌握全球商情機會 領航外貿第一線



訂閱紙本雜誌一年 **25** 期

+ 好禮 3 選 1、網路會員使用權一年
再加贈經貿透視電子 Zinio 版一年期

新訂戶 \$ **2,500** 元 續訂戶 \$ **2,000** 元

(總市值 NT\$ 6,690)

好禮
3 選 1

好禮 1

【德律風根】

1.0L 不鏽鋼細口快煮壺
LT-EK2302M (市價 \$2,680)



好禮 2

【瑞士 Rolling Square】

TAU 世界最小的三合一磁吸式鑰匙圈行動電源
(兩入) (市價 \$2,280)



好禮 3

【按摩舒壓四件組】

TF-88 (市價 \$1,850)



讀者服務專線：(02) 2725-5200 轉 1827 周一至周五 9:00-17:30 主辦單位  經濟部國際貿易署 執行單位  中華民國對外貿易發展協會
傳真電話：(02) 2757-6828 客服信箱：trade@taitra.org.tw

注意事項

1. 本優惠專案僅開放台灣地區訂閱，續訂戶之期數將自動銜接。
2. 您將在此訂單寄送或傳真後兩週內收到發票。
3. 贈品將於4月中旬陸續出貨。
4. 贈品以實物為準，數量有限，《經貿透視》雙周刊將保留更換商品的權利，不便之處敬請見諒。



立即訂閱



洪春暉

資策會產業情報
研究所(MIC)所長



chrishung@micmail.iiii.org.tw

打造無牆醫療讓健康照護不打烊

為達到無牆醫療願景，醫療院所需採用更多數位工具與平台提供遠距診療、線上諮詢服務，包含遠端監測設備、健康醫療應用程式（APP）等，以改善及強化服務的易用性。

長照機構及社區健康中心需建立與醫療院所的合作網絡，提高健康資源的可取得性，並強化居民的健康意識與自我健康管理。政府則需推動相關政策、修訂法規及鼓勵解決方案開發等，以促進跨部門合作實現整合照護。

科技需整合入現有工作流程

無牆醫療並非全新概念，醫療照護工具也已發展一段期間，但為何過去未能快速普及？除了醫療領域嚴謹保守、醫療照護工具可信度待建立外，許多數位醫療照護工具僅能解決一部分問題，而不能替病患提供完整的解決方案是為主因。

對於患者和醫療團隊而言，單獨遠距患者生理資訊監測僅提供片段資訊，如果沒有對這些數據執行適當分析，並在需要時快速採取適當行動的建議或能力，即可能增加額外工作負擔（例如患者未正確佩戴以致於數據失真，醫護人員需花時間確認），而非減少工作量。

為使數位醫療照護解決方案能夠真正降低醫護人員工作負擔，它必須無縫整合至現有的臨床工作流程中。相關資料需要能整合至患者的電子健康記錄中，這涉及資料格式標準化、資料串接，以及資料需能整合並進一步分析，而且電子健康記錄介面的易用性、易讀性為醫護人員參與的關鍵，因為過多的數據僅增加醫護人員負擔，而未能提供即時、有效的協助。

缺乏整合的數位醫療照護資訊可能為醫護人員帶來的工作多於價值，因為他們需要費時瀏覽相異的醫療照護資訊系統，其各有各的介面格式，還要綜整不同的數據進行分析，排除不當數據，這將佔用原本可用於與患者互動優化治療的寶貴時間。因此，即便數位醫療照護解決方案通過醫療認證、具備高可信度；但如無法有效整合到臨床流程，則將使醫療照護工具使用率低落。為發揮真正效益，數位醫療照護解決方案提供者應考量產品的可擴充性、易用性、安全性與數據整合能力。

善用數位科技進化醫療照護品質

台灣新版通訊診察治療辦法預計2024年7月1日上路，讓更多民眾可適用遠距醫療。數位科技雖無法解決現有醫療所有問題，但能協助補足現有醫療體系缺口，例如：遠距看診體貼行動不便者、數位慢性病管理提高患者自我激勵持續治療。善用數位科技讓醫療照護的未來更個人化、即時且有效。

無牆醫療相關產品與服務仍在持續進化階段，目前在導入過程中，仍面臨諸多阻力，包含對產品的質疑（準確性不足、不易操作、穩定性不佳等）、與現有系統相容性（資料無法整合、設備不支援等）、使用習慣（患者與醫護人員抗拒數位產品）。推動醫療變革非一蹴可幾，但擁有更有品質的健康生活為全民共同目標，相信在共同目標下，跨界合作將能打造無牆醫療新時代！

（本文為許桂芬、洪春暉共同執筆，許桂芬為資策會MIC資深產業分析師兼組長）

ROHM新型紅外光源VCSE-LED融合VCSEL和LED特點



半導體製造商ROHM新型紅外光源技術「VCSELED」確立透過雷射用樹脂光擴散材料將垂直共振腔面射型雷射VCSEL元件密封，該技術有望成為提高汽車駕駛監控系統（DMS）和車艙監控系統（IMS）性能的光源，ROHM目前正進行運用該技術的相關產品開發。為了提高車輛安全性的功能，配備先進駕駛輔助系統（ADAS）的車輛通常會導入駕駛監控系統，以檢測疲勞駕駛、分心駕駛等情況。另外，汽車製造商和供應商也積極開發可以偵測乘客的車艙監控系統，原因是要進一步提高偵測系統的精度，就離不開高性能光源。

由於該技術由溫度引起的波長變化很小，且可以獲得更寬的光束角，因此不僅適用於車艙監控系統，還有助提高機器人和工業設備檢查系統、以及空間識別和測距系統等應用精度和性能。VCSELED透過結合高性能VCSEL元件和光擴散材料，實現與LED同等的光束角，能夠在比VCSEL更廣泛的範圍實現高精度感測。由於是在小型封裝中內建發射元件和光擴散材料，有助於實現更小、更薄的應用產品。

Microchip安全觸控螢幕控制器系列新品提供加密驗證和資料加密功能

Microchip推出MXT2952TD 2.0系列



安全觸控式螢幕控制器，協助電動汽車充電器設計人員保護支付架構。當用戶在觸控式螢幕上輸入個人識別碼（PIN）時，典型的觸摸式人機介面（HMI）和射頻識別（RFID）組合支付系統很容易受到惡意軟體更新或中間人攻擊等駭客攻擊。為防止駭客攻擊，這些IC周圍通常使用物理網狀屏障和感測器。軟體持續更新和設備重啟有助於保護軟體的完整性。

MXT2952TD 2.0系列可對觸摸資料進行加密，並對軟體更新進行加密驗證，盡可能地降低風險，並符合PCI認證標準。當RFID讀取器IC和觸控式螢幕控制器位於不同的PCB上時，建立物理屏障以防範駭客攻擊就顯得尤為困難和昂貴。MXT2952TD 2.0上的嵌入式韌體為電動汽車充電器製造商提供更易於實施的解決方案，能夠始終符合安全法規，並避免在充電器上增加第二個昂貴的觸控式螢幕支付模組的成本。

u-blox新款精巧型模組內建最新Nordic藍牙晶片

u-blox推出兩款藍牙低功耗（BLE）新品—ALMA-B1和NORA-B2。這兩款模組以Nordic Semiconductor最新一代nRF54系列系統單晶片（SoC）為基礎，具備精巧、節能及安全特性，並支援BLE 5.4和Thread/Matter技術。



ALMA-B1和NORA-B2專為各種IoT應用所設計，包括工業自動化、醫療和智慧家庭。

ALMA-B1是一款具備高階MCU的無線通訊模組，而NORA-B2可為複雜度較低的應用帶來超低功耗特性。在室內定位應用中，ALMA-B1具備強大處理能力，可做為固定錨點，而NORA-B2的節能特性使其成為資產追蹤標籤的理想選擇。這兩款模組尺寸為10x11mm或10x14mm，可節省大量空間，並便於從其他u-blox模組進行升級，且均已獲得全球認證。

英飛凌車用款最低導通電阻 80V MOSFET OptiMOS 7



英飛凌科技（Infineon）推出最新先進功率MOSFET技術—OptiMOS 7 80V的首款產品IAUCN08S7N013。該產品的特點包括功率密度顯著提高，和採用通用且穩健的高電流SS08 5x6mm²SMD封裝。這款OptiMOS 7 80V產品適合即將推出的48V板網應用，它專為滿足高要求汽車應用所需的高性能、高品質和穩健性而打造，包括電動汽車的汽車直流-直流轉換器、48V電機控制（例如電動助力轉向系統（EPS））、48V電池開關以及電動兩輪車和三輪車等。

英飛凌IAUCN08S7N013與上一代產品相比，RDS(on)降低50%以上，最高不超過1.3 mΩ。該產品以5x6 mm²封裝實現更小的傳導損耗、超強的開關性能和更高的功率密度等優點。



數位檢測守護健康

從食安風暴看科技應用



文字整理：陳復霞

觀看影片，請掃描：



背景

近期寶林茶室食物中毒事件引起社會關注，致使人心惶惶不安，造成外食怕怕的險象，加上含有日本小林製藥紅麴原料或產品引發人體不適，種種線索的檢測結果成為大眾關切事件後續發展的熱門議題。

人體的健康和食物安全不容輕忽，除了深究事件中的污染源和致命濃度，如何藉由檢測技術來快速釐清原因，進行後續策略也是重點。數位檢測技術的優勢在於高效率、高準確率、自動化程度高等，更能有效地協助保障食品安全，成為維護人體健康的一大功臣。

Q1

食品安全驗證服務系統有什麼設計概念和挑戰？



答：食品安全驗證服務系統的設計概念是為了確保食品在生產、加工、運輸和銷售的過程中皆符合相關的安全標準和法規，通常會涉及到資料追溯、風險評估、監控和報告等功能，以保證食安和消費者健康。由於食品安全驗證服

務系統可能涉及多個技術平台和系統，**需要制定統一的技術標準和實現互通性**，以確保各系統能夠有效的**協同工作**。例如IBM Food Trust提供區塊鏈技術的食品追溯和驗證服務系統；SAP提供食品安全管理軟體和合規性解決方案；西門子提供食品安全監控和檢測系統，幫助企業確保其食品符合安全標準。

人工智慧（AI）與自動化技術，可以讓製程各階段的安全管控更精準及節省成本。例如：資料追溯和追蹤完整的食品供應鏈；風險評估食品供應鏈中的潛在風

險，採取預防措施；監控食品生產和供應鏈中的關鍵參數，如溫度、濕度、微生物污染等，即時檢測食品中可能存在的污染物。

Q2

食品安全管理系統有什麼特色？重要的驗證標準為何？



答：食品檢測服務的目的，在於找出潛藏風險並實施防範措施。常見的食品管理制度包括GHP、GMP、HACCP和EMP，每種制度都有其獨特的核心概念；ISO9001為食物品質管理認證標準，HACCP是食品安全管制系統，著重確認食品加工過程的食安狀態，而食品工廠環境監控計畫（EMP）則是強調對食品生產環境的危害管理，主動找出嚴重危害的污染源防治。

想與國際接軌，食品製造商必須持有經全球食品安全促進會（GFSI）認可的食品安全系統驗證FSSC22000，加上由ISO國際標準組織制定的食品安全管理驗證ISO22000為兩大利器。

食品安全管理逐漸邁向數位化管理、大數據分析、物聯網和雲端科技等技術應用，甚至運用人臉辨識技術搜尋比對，鎖定追蹤對象、貨品運送的地點，然後派出空拍機迅速到位管制與監控人貨再移動等，逐漸落實在食品安全管理與查驗工作。

Q3

當食安突發事件出現錯誤或虛假訊息快速傳播如何因應和解決？



答：當緊急重大的突發事件發生，有時會導致虛假或惡意錯誤訊息的迅速傳播。因此，透過自動化、人工智慧和無線網路技術加以即時監測、數位化資訊整合和分析，收集從源頭到餐桌的污染物和有害物質資訊，能夠預測風險、確定控制點，並且精確執行檢查措施，加強食品安全監管，增進食品安全管理和風險溝通。加快了處理安全事件的速度，甚至提供了預警功能。

回歸根本，大眾不過是要求貨真價實和可信任的產銷歷程，預見未來食品生命週期將導入智慧管理模式，運用無線通訊、AI、機器人、影像辨識、大數據分析監控預測、可攜式檢測裝置、即時互動網路資訊平台等技術，在食品生命週期的各個階段提升應用效益，未來數位檢測技術的發展趨勢將會更智慧化、可攜化、即時化等，對審視食安和人體健康提供更多的助力。



以新創技術精準操控日光

運用能量產率模型 突破太陽能預測極限

能量產率模型（Energy Yield Model）由歐洲綠能研究組織EnergyVille成員—比利時微電子研究中心（imec）和比利時哈瑟爾特大學（UHasselt）所開發，該模型利用由下而上（bottom-up）設計方法，精準巧妙地結合太陽能板的光學、溫度及電氣動力學，正在為太陽能預測帶來全新氣象。

文／imec；編譯／吳雅婷

在 追求永續能源方面，太陽能扮演著關鍵角色，然而，太陽能具備難以預測的特性，挑戰了準確預測能量（和財務）產率的實現。比利時微電子研究中心（imec）和比利時哈瑟爾特大學

(UHasselt)，透過他們在歐洲綠能研究組織EnergyVille建立的夥伴關係，現已利用創新的能量產率模型來正面迎擊這項挑戰。

不同於傳統的模式，這套模型所用的由下而上 (bottom-up) 設計方法精密考量太陽能板內部的光學、溫度和電氣動力學，提供絕無僅有的精確度，且可望成為高效利用太陽能的指標。本文將從核心元件到現實應用來探索這套能量產率模型。

迎擊再生能源預測的挑戰

打造永續未來的關鍵，在於高效操控再生能源的能力。尤其是太陽能，在綠能發展中逐漸躋升為重要基礎。但是陽光本身難以預測而且多變，對準確預測能量產率來說是嚴峻挑戰。這種不確定性不僅阻礙創新，更導致全球能源製造無法及時利用太陽能，出現不必要的延遲。

一般來說，太陽能電池的轉換效率都在經過控管的環境下進行測量，但是在現實世界運行的性能會受到多變的天氣狀況影響而產生明顯差異。對於像是太陽光電案場管理人與能源供應商等利害關係人而言，最主要的考量並不是電池的效率百分比，而是瞭解電池在特定地點每年的實際發電狀況。因為這種 (財務) 收益不確定性，太陽能板的全部潛能一還有被整合到建物、車頂或農業應用，可能都還沒發揮。

對精確度的迫切需求

目前是有能源產量的預測模型，並以增強各種光伏 (PV) 技術的準確性 (accuracy) 與應用性 (applicability) 為目標。但是傳統的「灰箱」模

型通常倚賴歷史資料和經驗洞察，很難提供優化太陽能設施所需的精確度。

因應這項對精確度的迫切需求，比利時微電子研究中心 (imec) 能源系統 (Energy Systems) 團隊在2017年發表了一套自行研發的模型。不同於傳統方法，這套模型採用由下而上 (bottom-up) 設計方法，深入考量太陽能板內部光學、溫度和電氣動力學之間的精密交互作用，並以物理為基礎的模型來研究這些互動。這種整合式方法至關重要，尤其是再生能源領域擴展到整合式光伏 (integrated photovoltaics) 的全新領域，例如與基礎設施進行整合。

能量產率模型： 一套基於物理的模擬框架

這套系統模型由三種要素交織而成：光學模型、熱學模型和電氣模型。光學模型利用複雜的「光線追蹤」技巧，用來模擬太陽能模組的光學反應。這套模型也考量不同波長及角度的反射或吸收現象，因而成功捕捉不同太陽能板技術在與陽光作用時的細微差異。

其次，熱學模型透過考量地區性差異，大幅超越了為太陽能板設計的全球氣溫預測模組。這點對加裝在建物上的設備來說尤其重要，例如，這些設備可以與水泥牆無縫貼合，或是考量氣流而預留空隙。瞭解這些當地的「煙囪」效應，對建立準確的氣溫模型來說是關鍵，還能提供更精細的預測。

最後，深入發電的核心，電氣模型考量各種因素，像是特定類型的太陽能電池和出現 (聲學)