

工業技術研究院

Industrial Technology
Research Institute

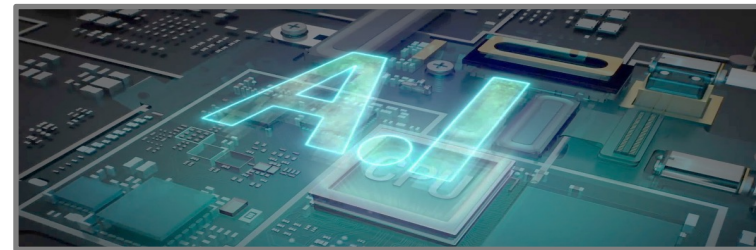
AI 系統應用 SIG 工作報告

工研院 電光系統所 組長

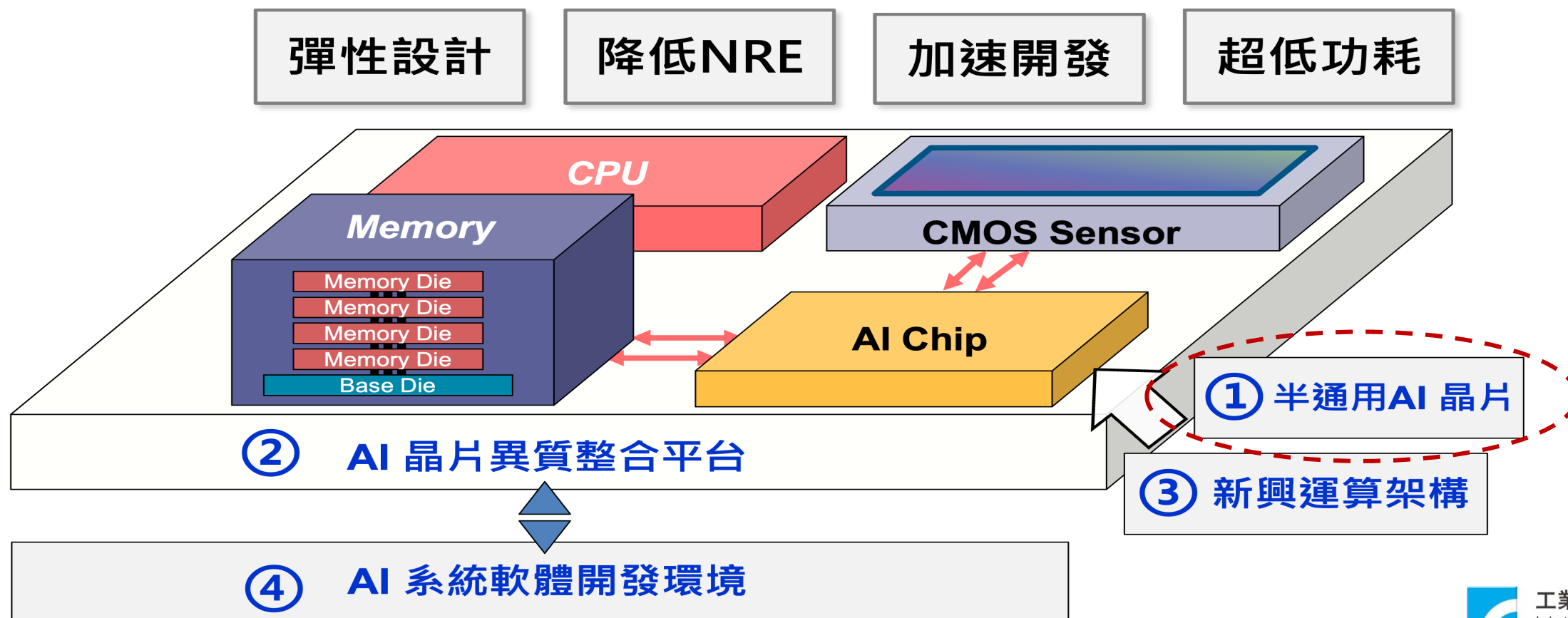
許鈞瓏 執行秘書

2022. 07. 28

台灣人工智慧晶片聯盟 (AI-ON-CHIP TAIWAM ALLIANCE, AITA)

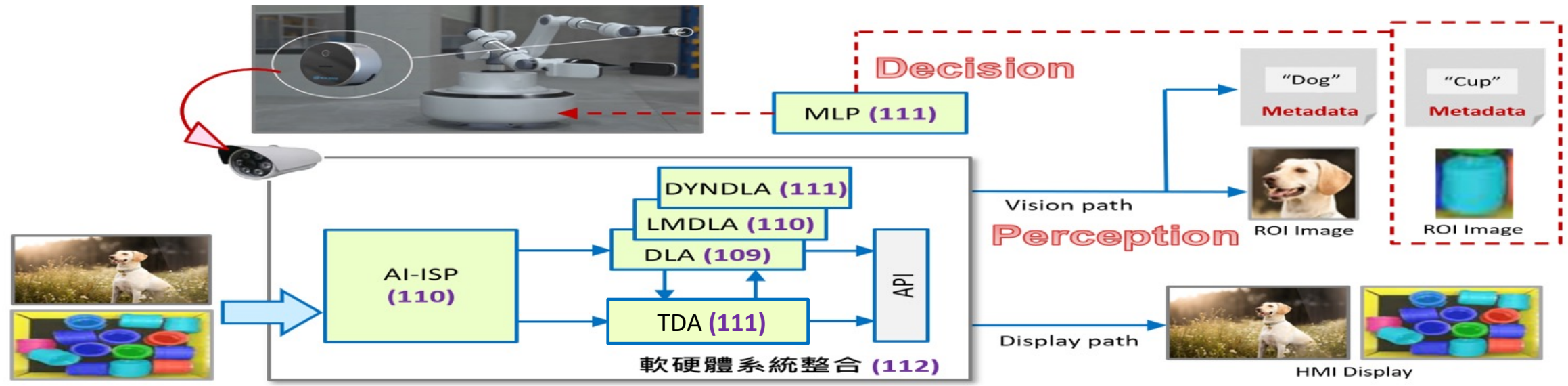


四大核心技術 解決產業關鍵通點



全程規劃

視覺運算一體影像監控 AI 晶片系統平台



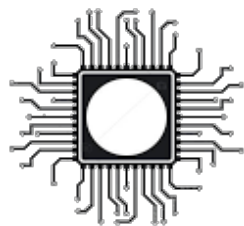
- **FY109 :**
 - 可延展推論加速晶片
 - 物件辨識增量學習矽智財
- **FY110 :**
 - 強弱共構適性延展推論矽智財
 - 智能影像訊號處理 (AIISP) 矽智財
- **FY111 :**
 - 動態精確度多加速架構
 - 張量分解加速與多層感知處理矽智財

- **FY112 :**
 - 智能視覺硬體模組整合與軟體套件開發
 - 視覺運算一體系統平台

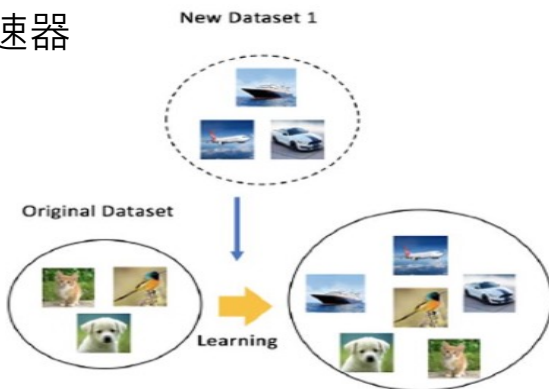
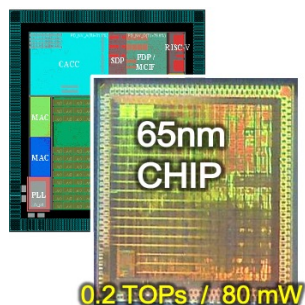
- 能源效率提升 20%
- 運算複雜度降低 50%
- 辨識加速提高 2x 以上
- AI 運算軟體佈建成本降低 50%

- 場域應用
- 大型商場智慧監控
 - 智慧製造機器手臂
 - 智慧城市自主移動機器人

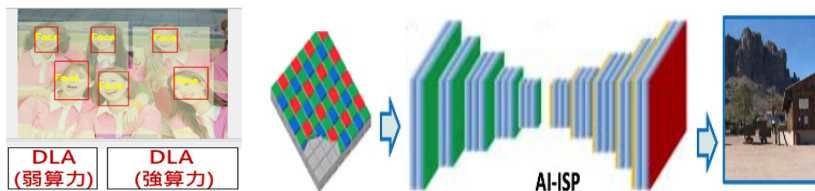
AI 推論加速器軟硬體 IP



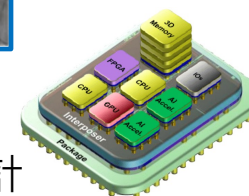
- 可延展低能耗高效整數運算 DNN 推論加速器
- 增量學習推論加速器



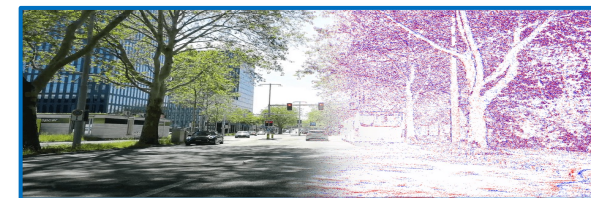
- 強弱共構可重組整數運算 DNN 推論加速器
- 智能影像訊號處理 (AIISP) 矽智財



- 動態運算效能強化
- 多物件多攝影機追蹤 (MOMCT) IP



- 小晶片 (Chiplet) 應用設計
- 高速動態視覺感知辨識應用設計



FY109

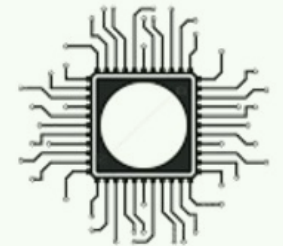
FY110

FY111

FY112

核心技術

AI 推論加速器軟硬體 IP



客製化規格

- MAC 算力、SRAM 尺寸
- 客製 NN 功能

- AI 晶片 IP 生成器
- 高速效能預估器
- 測試產生器

- 硬體 Soft IP Series
- 效能表格
- NN 測試樣本

6 個月完成技轉

1/4 晶片軟體
開發時間

以延展減少 NRE

1/10 NRE 費用

適應性異算力結合

關鍵IP ++

動態處理強化效能

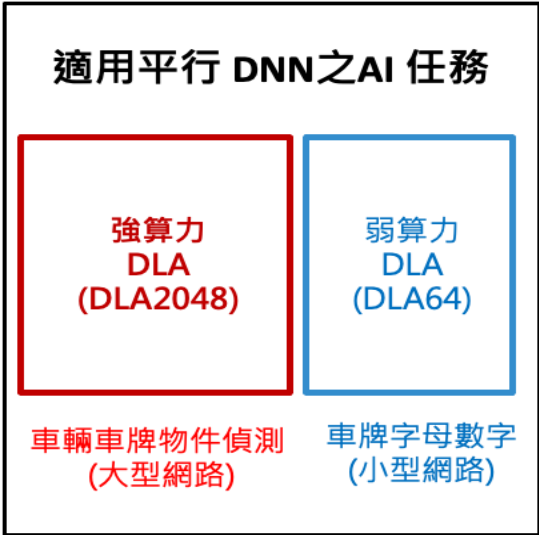
>2x AI 晶片
運算效能

無痛 AI 移植
客製化服務
軟體全自動化

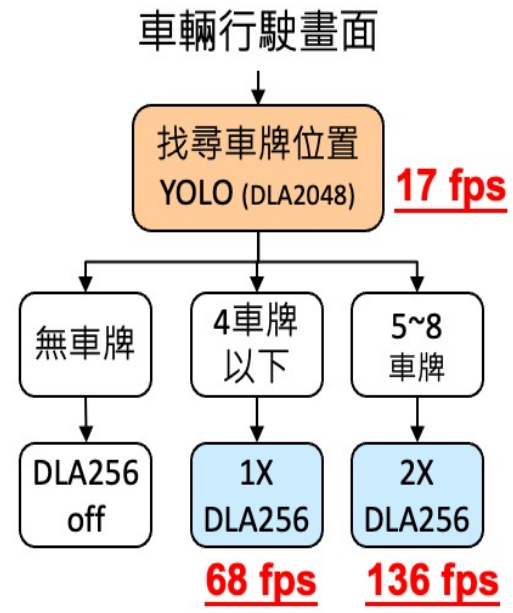
**AI 算法 + IP
整合自動化**

重要成果說明 (1/2)

強弱共構平行 DNN 之 AI 任務，效能與速度強化



整合多個強弱加速器
並依複雜度指定任務



處理資訊主機

模擬車輛行駛影片畫面

畫面輸入

Shared RAM

USB 3.0

RISC-V

DLA2048

Private RAM

RISC-V

DLA256

Private RAM

RISC-V

DLA256

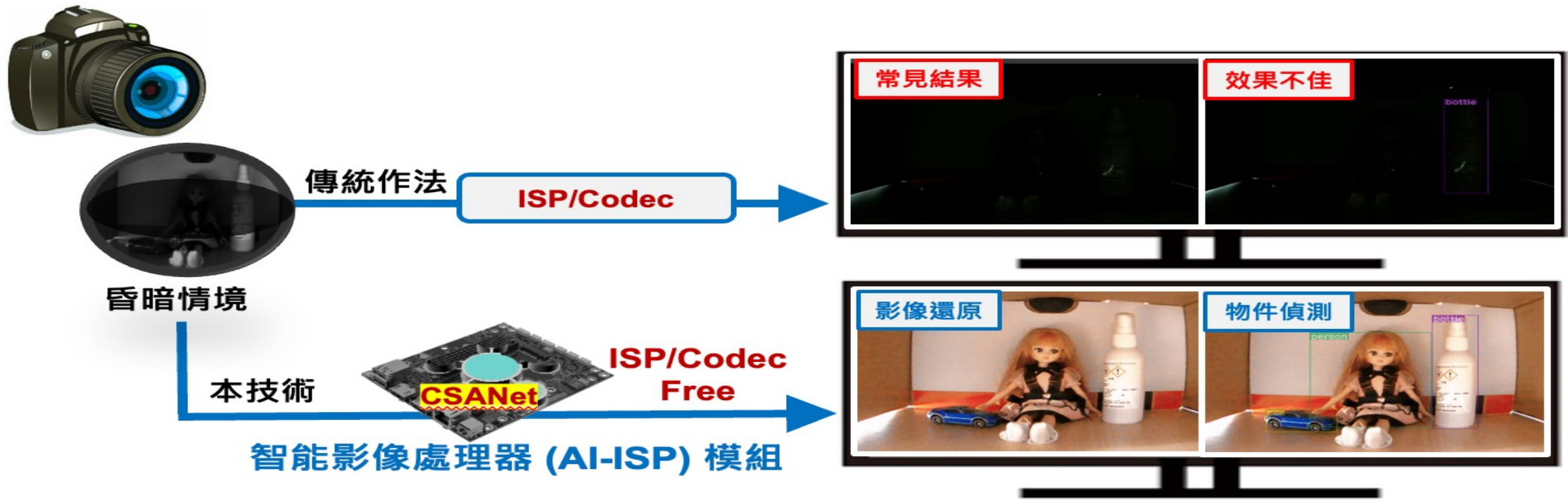
Private RAM

DLA2048 @ 150MHz (600 GOPs) 、 DLA256 @ 150 MHz (80 GOPs)

- 透過多加速器 (DLA) 平行運行，加速辨識效率，解決因物件多寡而降低辨識速度的解決方案
- 傳統作法：畫面車牌數量多時會降低速度；本技術：畫面車牌多寡不影響速度

重要成果說明 (2/2)

高辨識度影像還原與物件偵測技術



- AI 智能影像還原辨識模組開發，可直接還原昏暗情境影像，支援高準確度之物件辨識，提供夜間監視偵測之應用。
- 榮獲 2021 國際頂尖電腦與視覺領域競賽 (Computer Vision and Pattern Recognition, CVPR) 第 2 名佳績。

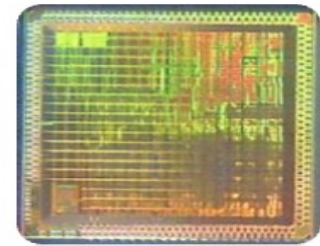
工研院自主 AI 加速晶片

高效能 AI 矽智財與自動化工具

Intel Movidius VPU



ITRI AI 加速引擎



ITRI AI 晶片 (65nm)

VS

| | Intel Movidius X | ITRI DLA Series | 效益 |
|----------|------------------|----------------------|-------|
| 製造技術 | 16 nm | 65 nm、40 nm、28 nm... | 自主矽智財 |
| 最高效能 | 4 TOPs | 50 GOPs ~ 1 TOPs | 配置更彈性 |
| 能耗指標 | 1 TOP/W | 3 TOPs/W (40nm) | 3x |
| 實際應用效能指標 | 2.75 fps/TOP | 60 fps/TOP | 20x |

- 建立自主 AI 加速晶片陣列，平行運算多個神經網路模型。
- 客製化產生 AI 矽智財的軟體工具，成功技轉給國內 IC 設計公司。
- 拓展邊緣運算如智能監視器、智慧視訊相機、無人機避障應用。

謝謝聆聽

THANK YOU FOR YOUR ATTENTION

A graphic of the words "thank you!" in a playful, multi-colored font. The word "thank" is on the top line and "you!" is on the bottom line. The letters are in various colors: green, blue, yellow, red, and orange. The exclamation point is also orange.