

# Mira 全局快門感測器為可穿戴和移動設備帶來新體驗

■文：艾邁斯歐司朗

隨著工業 5.0 時代的到來，機器視覺作為連接物理世界與數位世界的橋樑，正扮演著至關重要的角色，推動著工業自動化和智慧製造的迅猛發展。

在新興市場，VR 和 AR 設備的需求正呈現爆發式增長。先進的手持式二維碼掃瞄器、複雜精密的門禁系統、自動化機器人運動控制和協作機器人協同作業等應用已逐漸普及，為各行各業帶來了高效與便捷。而這一切，都離不開小巧節能的光學模組在背後默默的支援。

作為全球領先的光學解決方案供應商艾邁斯歐司朗 (ams OSRAM)，推出的 Mira 系列 CMOS 圖像感測器，憑藉高幀率、高解析度、

高靈敏度、小型化、低功耗等優勢，Mira 也成為了衆多行業解決方案的主選之一。

## 圖像感測器：機器視覺之瞳

圖像感測器，也稱為影像感測器或感光器，是機器視覺相機中至關重要的組件，負責將光能轉換為電訊號，然後透過 ADC 轉成數位訊號，最終生成數位圖像。

從結構類型上來看，圖像感測器可分為 CCD ( 電荷耦合器 ) 和 CMOS ( 互補金屬氧化物半導體 ) 兩種類型。根據顏色訊息的捕捉能力，圖像感測器可分為彩色和單色兩種類型。

根據掃描圖像的方式的不同，圖像感測器

圖說：三大類不同系列的圖像感測器

	Large Area Scan		NIR Sensors & Camera Modules		Line Scan	
Device	CMV	CSG	Mira	NanEye	Dragster	4LS
Pixel Shutter Type	Global	Global	Global	Rolling	Global	Global
Pixel Pitches [µm]	6.1; 5.5; 4.6	3.2	2.7; 2.79	3; 2.4	7; 3.5	5.6
Optical Format [inch]	2/3"-35mm	0.9", 1.05"	<1/3"	0.05"	-	-
Resolution	2MP-50MP	8MP;14MP	0.3MP-2.2MP	0.05MP-0.1MP	1x [2-16KP] 2x [2-8KP]	4x 5;10;15KP
Speed	Up to 300fps	Up to 231fps	Up to 240fps	Up to 58fps	80klines/s	120klines/s
Selection Criteria	Image Quality/Speed	Image Quality/Speed	Low Power, small footprint, high QE	Turn-key solution/small size	Image Quality/Spec	Image Quality/Spec

圖片來源：艾邁斯歐司朗

可分為全局快門 (global shutter) 和滾動快門 (rolling shutter) 兩種類型，滾動式快門感測器為成像靜態或緩慢移動的物體提供了極好的靈敏度，全局快門感測器則更適合於高速運動物體的成像。

在圖像感測器領域，艾邁斯歐司朗擁有面掃描 (Area Scan)、近紅外感測及相機模組 (NIR Sensors & Camera Modules)、線掃描 (Line Scan) 三大類不同系列的圖像感測器。這些感測器具有高幀率、高解析度、高靈敏度等特點，可提供出色的圖像品質。其中包括全局和滾動，速度從 58fps-300fps、80-120klines/s 不等，具有不同的像素大小、光學尺寸，可滿足不同應用對尺寸和解析度的要求。

而針對可穿戴和移動設備這樣空間受限且追求低功耗的領域，艾邁斯歐司朗的 Mira 系列圖像感測器的推出，為可穿戴和移動設備的創新設計提供了更多可能。

圖說 :Mira 系列全局快門感測器

### Mira Family

#### Main specifications



Parameter	Mira220	Mira050	Mira016
Optical Format	1/2.7"	1/7"	1/11.6"
Size (mm <sup>2</sup> )	5.5 x 5.5	2.25 x 2.75	1.79 x 1.79
PLS NIR	-95dB	-95dB	-95dB
Dark Current (e-/s)	<60	<60	30 @ 60°C
Quantum efficiency	92% at 550nm 55% at 850nm 40% at 940nm	92% at 550nm 55% at 850nm 40% at 940nm	93% at 550nm 55% at 850nm 36% at 940nm
CRA	0°-30°	0°-30°	0°-30°
Noise (Unity Gain )	9.1e-	5.8e-	5.0e-
Full well charge	9000e-	8500e-	10000e-
Dynamic range	60	63.3	66
Power	290mW 30fps 1600x1400 343mW 85fps 1600x1400 4mW Standby	75mW 120fps 576x768 47mw 120fps 480x600 60μW Standby	55mW 360fps 10bit 400x400 7mW 15fps 10bit 400x400 0.3mW Standby
Background Light Cancellation	no	yes	yes
On chip event detection	no	yes	yes
Power management	Yes, off chip	Yes, on chip	Yes, on chip
Defect Pixel Correction	Yes 2D	Yes 1D	Yes 1D
Interface		CSI2-DPHY	

圖片來源：艾邁斯歐司朗

## Mira 全局快門圖像感測器：三大系列，四大優勢

艾邁斯歐司朗的 Mira 系列全局快門感測器具有高幀率、高訊噪比、高量子效率和低功耗、小型化的優勢，可以提供單色、多色甚至包含紅外資料的圖像。

目前艾邁斯歐司朗的 Mira 家族主要分為三大系列：Mira220、Mira050 和 Mira016，分別代表 220 萬、50 萬和 16 萬像素。所有這些系列產品的 (PLS NIR) 近紅外曝光效率可達 -95dB，並且支援 0°~30° 的主光角 (CRA)。具體效能特徵如下：

■Mira220 : 其光學格式 (1/2.7 英寸) 和尺寸 (5.5 x 5.5mm<sup>2</sup>)，適合需要高解析度和優異圖像品質的應用。其睡眠模式的功耗僅為 4mW，在全解析度和 85fps 下為 343mW。內部測試顯示，Mira220 在很多 2D 或 3D 感測系統使用的 940nm 近紅外波長下具有高訊噪比和高量

子效率，最高可達 36%。

■ Mira050：封裝尺寸相對較小，光學格式為 1/7 英寸，晶片大小為  $2.25 \times 2.75\text{mm}^2$ ，具備出色的功耗控制能力，待機功耗低至  $60\mu\text{W}$ 。即使在全解析度和 120fps 的幀率下，功耗僅為  $47\text{mW}$ 。Mira050 還具有高量子效率，在近紅外光譜中，940nm 時量子效率為 36%，850nm 時為 55%；在可見光範圍內，550nm 時高達 93%。Mira050 非常適合對尺寸和功耗有嚴格要求的場景，例如智慧眼鏡、VR 頭盔等。

■ Mira016：尺寸最小，光學格式為 1/11.6 英寸，晶片大小為  $1.79 \times 1.79\text{mm}^2$ ，功耗也是該系列中最低的，待機功耗僅為  $0.3\text{mW}$ 。即使在極低功耗下，仍能提供較高的解析度和幀率，適合對功耗要求極為嚴格的應用場景。

總體而言，艾邁斯歐司朗的 Mira 系列擁有四大優勢：

1) 第三代全局快門技術能夠實現所有像素的同時曝光，適用於捕捉和凍結快速移動的物體，避免運動偽影，特別適合於需要處理運

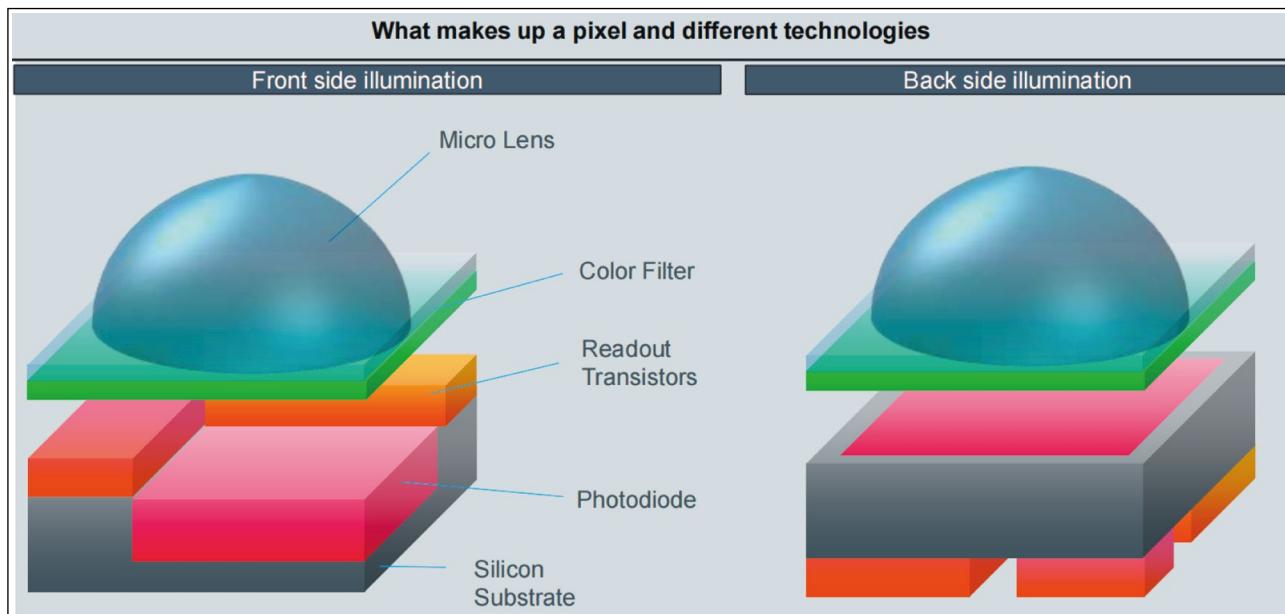
動和脈衝照明的場景。

- 2) 感測器在近紅外區域具有超過 36% 的量子效率 (QE) 和高訊噪比 (SNR)，顯著減少了對照明功率的需求，同時滿足眼睛安全限制，更有助於簡化熱設計。基於電池的解決方案由於低功耗設計，具有更長的使用壽命。
- 3) 在 940nm 處的量子效率 (QE) 使其在小型化設計中表現突出，每平方毫米具備高像素密度。採用堆疊技術進一步減小了感測器的佔地面積，而  $2.8\mu\text{m}$  的像素大小保證了其在空間受限的應用中仍能保持高靈敏度。
- 4) 此外，感測器透過量子效率 (QE) 的優化實現了低功耗設計，在近紅外光譜範圍內提供高靈敏度，降低了在低光條件下的能耗。Mira050/016 兩個系列具備片上功耗管理功能，並支援檢測模式，進一步優化了功耗和應用的適配。

## 揭祕 Mira 系列背後的技術創新

衆所周知，每個感測器都由許多單獨的像素組成，它們以矩陣佈局的形式排列。每個像

圖說：圖元的組成和不同的技術



圖片來源：艾邁斯歐司朗

素由一個微透鏡、一個光電二極管和一個讀出晶體管組成。在正面照明的感測器中，晶體管矩陣放置在光電二極管前面，光線在到達透鏡之前必須穿過複雜的電路和晶體管網格，這可能會部分阻礙光線的傳播。

而 Mira 系列所採用的背照 (BSI) 技術實現晶片的堆疊，有效地調換了光電二極管和電路層的位置，使得電路不會阻擋光線的進入。這種設計大幅提高了感測器的光收集效率，進而增強了其靈敏度，改善了全方位的圖像品質，包括提升了動態範圍和低光條件下的表現能力。

此外，Mira050 和 Mira016 引入了一種片內獨特的像素內背景減除技術，能夠在像素內部有效地消除背景光，進而顯著節省能量和時間。得益於該技術，Mira050/016 感測器具有以下顯著優勢：首先，它能在單幀內快速生成點陣圖案；其次，透過僅需單次圖像資料讀出時間，使讀出時功耗降低 50%，大幅減少了功耗。相比之下，競爭對手需要讀取兩幀才能提供相同的點陣圖案，需要兩次 ADC 和 MIPI 讀出操作，因此功耗更高。此外，競爭對手還需要進行外部處理，進一步增加了系統的功耗需求。

Mira050 和 Mira016 還增加了晶片事件檢測功能，啓用該功能時使用的幀率為 1fps，相較於正常模式的 200fps，大幅降低了能耗，在事件檢測模式下功耗僅為 3mW。該模式的解析度可編程，最大可達 600 x 800。在這一模式下，透過標記感興趣區域 (ROI) 中的移動物體，實現低功耗的持續監控和檢測，進而在能耗和處理時間上節省資源。

而且，此外，Mira 系列還具備直方圖功能，可以在 3mW 事件檢測模式下生成 32 個灰度級別範圍的直方圖，提供對 ROI 的快速灰階分析，

便於控制曝光、照明或增益設置。這些特性顯著減少了資料讀取頻率，降低了系統整體功耗，使電池供電的解決方案更加持久，同時保持了對事件的快速響應能力。

## 趕快來體驗 Mira 系列強大功能

為了方便大家評估測試 Mira 系列的效能和測試，艾邁斯歐司朗也提供了一系列開發板、評估工具和平台。

目前，第一代產品 (Gen 1) 已經上市，包括 Mira050 感測器，其具有靈活調整解析度及 ROI 位置功能，並安裝在感測器板 EVK 上。該版本使用手動對齊的 WLO 鏡頭，優化了位置和圖像品質，適用於 850nm 波長，視場角為 75°。

第二代產品 (Gen 2) 同樣已上市，包括 Mira016 感測器。該版本也使用手動對齊的 WLO 鏡頭，但相較於第一代產品，效能有所提升，具備抗反射結構和雜散光抑制功能，適用於 940nm 波長。

此外，即將推出的第二代 Mira016 WLO 感測器模組，將進一步改進，採用自動主動對齊技術，適用於 940nm 波長，具有更大的視場角，並且具備迴流焊接能力。

與此同時，艾邁斯歐司朗為開發者和工程師提供了一個高效的樹莓派 (Raspberry Pi) 評估系統，該系統使用了樹莓派 4 型號 B，搭載 Broadcom BCM2711 四核心 Cortex-A72 (ARM v8) 處理器，提供了一個用於展示和評估的套件。評估系統配備了 S 型安裝的鏡頭，並透過 USB3 (帶 GUI) 和 HDMI 介面連接，便於用戶進行操作和圖像擷取。用戶可以透過圖形用戶界面 (GUI) 進行圖像感測器的控制和設置，即時查看視頻反饋，並捕捉圖像。該評估系統還包含了詳細的支援套件，包括電路圖、韌體、

圖說：艾邁斯歐司朗為開發者和工程師提供了一個高效的樹莓派 (Raspberry Pi) 評估系統

Platform	Processor Support	Purpose	Lens	Interface	Support Package	
Raspberry Pi	Raspberry Pi 4 model B	Broadcom BCM2711, Quad core Cortex-A72 (ARM v8)	Demo Kit, Eval Kit	S-mount	USB3 (GUI) & HDMI	Schematic, Firmware, GUI, User guide

圖形用戶界面和用戶指南，為用戶提供全面的評估和開發支援。

此外，還有感測器配置工具——I<sup>2</sup>C 配置助手。這個配置工具支援多項感測器設置，用戶可以透過直覺的 GUI 界面方便地進行各項設置，例如資料速率、CSI2 資料類型 (8 位元、10 位元或 12 位元)、垂直和水平 ROI 參數後，直接生產響應的暫存器列表。該工具不僅簡化了感測器配置的複雜性，還提高了開發和除錯效率，是一個強大的感測器配置管理工具。

## 應用場景

Mira 系列全局快門可見光和近紅外 (NIR) 圖像感測器具有最新的 2D 和 3D 感測系統所需的低功耗和小尺寸的特點，能夠滿足各種工業

和消費性應用的需求，包括家庭機器人、無人機、條碼掃描、存取控制和安防、擴增實境 / 虛擬實境、工業機器人、眼動追蹤、計算設備、智慧家電、家庭和建築自動化、工廠自動化等等。

## 結語

艾邁斯歐司朗的 Mira 系列感測器為可穿戴和移動設備的機器視覺應用提供了可靠、高效的解決方案，協助客戶實現智慧製造，推動產業升級。隨著技術的不斷發展，Mira 系列感測器將繼續演進，為客戶提供更加卓越的效能和更豐富的功能，推動機器視覺技術在各領域的廣泛應用。[CTA](#)

# COMPOTECHAsia 臉書

## 每週一、三、五與您分享精彩內容

<https://www.facebook.com/lookcompotech>