



# 機器視覺



塑造光學領域的未來



“藉由動態光學控制元件改善人類的生活是 Optotune 的使命”

“成為動態光學控制元件解決方案的首選是 Optotune 的願景。”

Dr. Manuel Aschwanden  
CEO



2008年成立的瑞士的獨資企業



擁有28個銷售夥伴與代理商，服務全球30個地區



250名員工分布於瑞士、斯洛伐克、台灣與韓國



全球銷售超過一百萬套產品



超過25%的營收用於研發投入



用於工業、醫療、AR/VR 和汽車市場



5000 m<sup>2</sup>的生產基地與超過300 Ku/year的無塵室容量



多項產品獲得創新獎項

“我們持續引領光學領域的進步革新”

## 核心能力



**專利光學技術:** 憑藉著我們高度創新的專利技術，同時提供最尖端的產品給各領域的客戶使用



**紮實的研發能力:** Optotune持續投入材料特性的研究和測試，確保我們的產品永遠保持領先的技術，以滿足大部分的挑戰和新興應用，例如高頻振動環境



**從打樣到量產:** 針對不同階段的产品我們有不同自動化程度的生產地點和工廠。從樣品到批量生產皆在1000級的潔淨室中進行，使我們客戶在各階段的产品都可以獲得最一流的品質



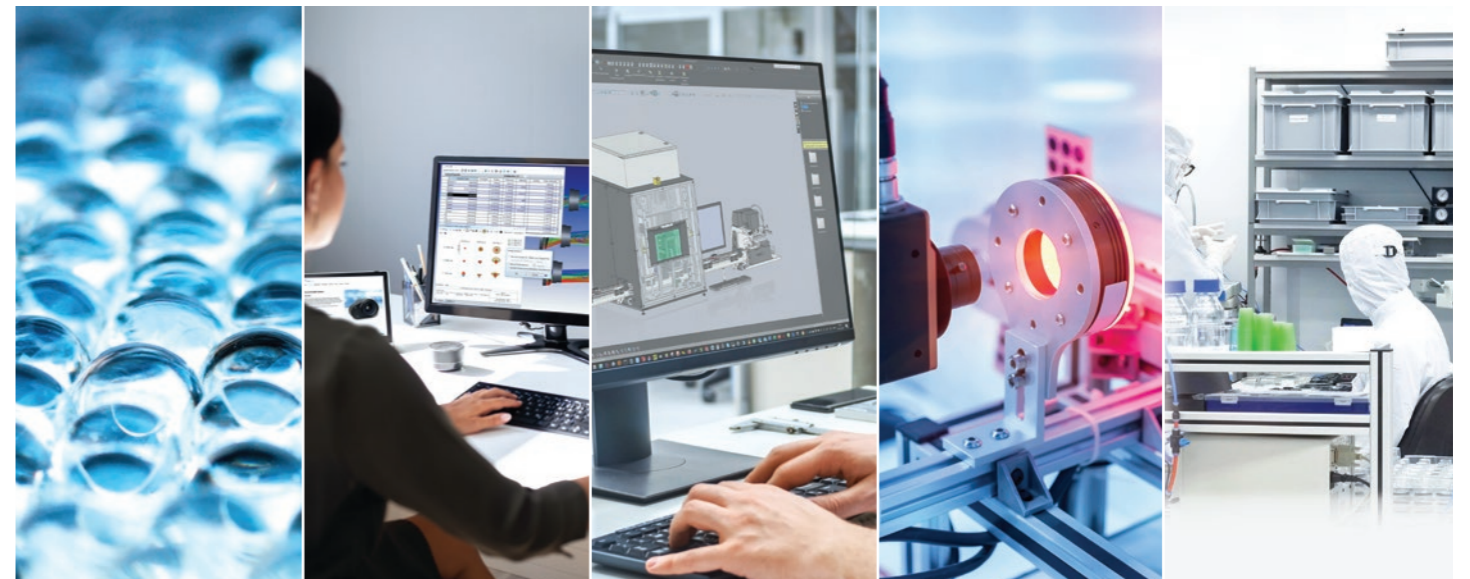
**全方位設計能力:** 從通過Zemax進行光學模擬到機構與電子設計，我們研發團隊一站式的服務讓客戶輕鬆入手液態鏡頭與其它光學控制元件



**應用&客戶支持團隊:** 現今想在快速變化與多樣的市場中找到合適的解決方案是一大挑戰。我們的應用工程師團隊會針對客戶的需求進行廣泛的可行性研究，確保Optotune的產品可以滿足客戶的需求



**客製化設計:** 高規的應用通常需要客製以符合較嚴謹的要求 (認證、光功率範圍、塗層、尺寸限制); Optotune在光學和控制器的專業知識足以滿足您對未來藍圖的想像





## 液態鏡頭介紹



### 電動可調焦鏡頭

Optotune開發一系列電動可調焦鏡頭，或稱為液態鏡頭。歸功於可塑形鏡頭的專利設計，液態鏡頭可以調整並拓展工作距離，這比傳統鏡頭擁有更多的優勢。我們的液態鏡頭可以安置在相機與成像鏡頭之間，也可以直接安裝在成像鏡頭的螺紋上。

#### 主要優勢:

- 從3 至 16 mm的多樣通光孔徑
- 毫秒級的調焦反應時間
- 低色散 (阿倍數#  $V > 100$ )
- 使用壽命超過10億次調焦
- 重複性高  $< 0.1$  dpt



搭配螺紋轉接座的EL-16-40-TC (工業版本)

產品	屈光度範圍(dpt)	通光孔徑 (mm)	外徑 (mm)	反應時間 (ms)	可重複性 (dpt)
EL-3-10	-13 ... +13	3	10	1 / 4	N/A
EL-10-30-TC	+8 ... + 20	10	30	1 / 9 / 20	<0.1
EL-10-30-C	+5 to +10 -1.5 to +3.5	10	30	2.5 / 6 / 15	<0.1
EL-16-40-TC	-10 ... +10	16	40	5 / 12 / 25	< 0.1

若需要更多關於液態鏡頭的資訊，請至 [www.optotune.com/focus-tunable-lenses](http://www.optotune.com/focus-tunable-lenses)



EL-3-10



EL-10-30-TC



EL-10-30-Ci



## ELM系列介紹

Optotune與光學合作夥伴協力開發一系列整合液態鏡頭的鏡頭模組。這模組為光學系統簡化了整體的設計，並提供最優化的集成設計。在ELM系列中可以再細分為兩支系列產品：擁有定焦鏡的ELM-F系列與遠心鏡的ELM-T系列。

### ELM-F系列:

ELM系列終將定焦鏡以及液態鏡頭整合為一，並且經過設計後將液態鏡頭擺放在光路中的最佳位置。

我們正不斷擴展該系列中的產品，目前最大支援1.1英寸的，焦距範圍在5至300 mm的S-mount和C-mount的相機。

### 主要優勢:

- 從頭設計，經全面驗證的整合模組
- 低 f 值無暗角
- 最小巧的解決方案



ELM-25-2.8-18-C

產品	焦距 (mm)	F#	像素尺寸 (um)	相機感光元件尺寸	相機接環	連接線
ELM-5-5.0-7-S	5	5.0	2.2	1/2.5"	S-mount	FPC
ELM-16-5.4-8-S	16	5.4	1.8	1/2.3"	S-mount	FPC
ELM-12-2.8-18-C	12	2.8	2.4	1.1"	C-mount	Hirose
ELM-25-2.8-18-C	25	2.8	2.4	1.1"	C-mount	Hirose
ELM-35-5.6-14-C	35	5.6	3.0	2/3"	C-mount	Hirose
ELM-35-5.6-16-C	35	5.6	3.0	1"	C-mount	Hirose
ELM-35-3.5-16-C-NIR	35	3.5	3.0	1"	C-mount	FPC
ELM-50-2.8-16-C	50	2.8	3.0	1"	C-mount	Hirose
ELM-50-3.8-16-C-NIR	50	3.8	3.0	1"	C-mount	FPC
ELM-150-7.5-11-C	150	7.5	5.0	2/3"	C-mount	Hirose
ELM-300-10.0-11-C	300	10.0	8.0	2/3"	C-mount	Hirose



## ELM系列

### ELM-T 系列

#### ELM-T系列

ELM系列終將遠心鏡以及液態鏡頭整合為一，並且經過設計後將液態鏡頭擺放在光路中的最佳位置。這樣的優化設計可以保持遠心度與恆定的放大率。

放大倍數的變化與工作距離呈線性關係，可輕易藉由軟體做校準。該系列目前支援的放大倍數從0.133x至4x，適用於從1/2" 至1.1" 的相機。

### 主要優勢:

- 圖像不會失真
- 解析度不會損失
- 無暗角
- 經全面驗證的整合模組



EL-16-40 + S5VPJ0303

產品	PMAG	F#	相機感光元件尺寸	工作距離 (mm)	相機接環	合作商
S5VPJ1860	0.133x	7	1"	79.7 - 434.1	C-mount	Sill
TCALP43F-0267-208	0.26x	7.5	4/3"	195.0 - 220.0	F-mount	Linkhou
TCALP1-05-110	0.50x	7.2	1"	106.0 - 122.0	C-mount	Linkhou
EO 36-192	0.75x	10	2/3"	85.0 - 99.0	C-mount	EO
VS-THV1-110/S-LQL1	1x	10	1"	106.1 - 120.0	C-mount	VST
S5VPJ0627	1.5x	18	1"	152.4 - 172.3	C-mount	Sill
VS-THV3-110/S-LQL1	2x	9.6	1"	105.4 - 115.6	C-mount	VST
S5VPJ0426	2.5x	25	35mm	94.8 - 104.6	M42	Sill
S5VPJ0420	3x	25	35mm	91.2 - 101.2	M42	Sill
VS-TCH4-65-LQL1	4x	17.5	2/3"	64.7 - 65.3	C-mount	VST

附表為精選的ELM-T系列鏡頭，若需要完整的產品列表，請至 [www.optotune.com/telecentric-lenses](http://www.optotune.com/telecentric-lenses)

## 液態鏡頭控制器介紹



### 液態鏡頭控制器

Optotune 的液態鏡頭需要搭配控制器才能正常運作。控制器提供各型號液態鏡頭需要的特定電流，同時提供軟體和進階的控制選項。




從小巧可攜式、研究開發套件到不斷電的工業級應用，我們有多種多種控制器方案可供選擇。

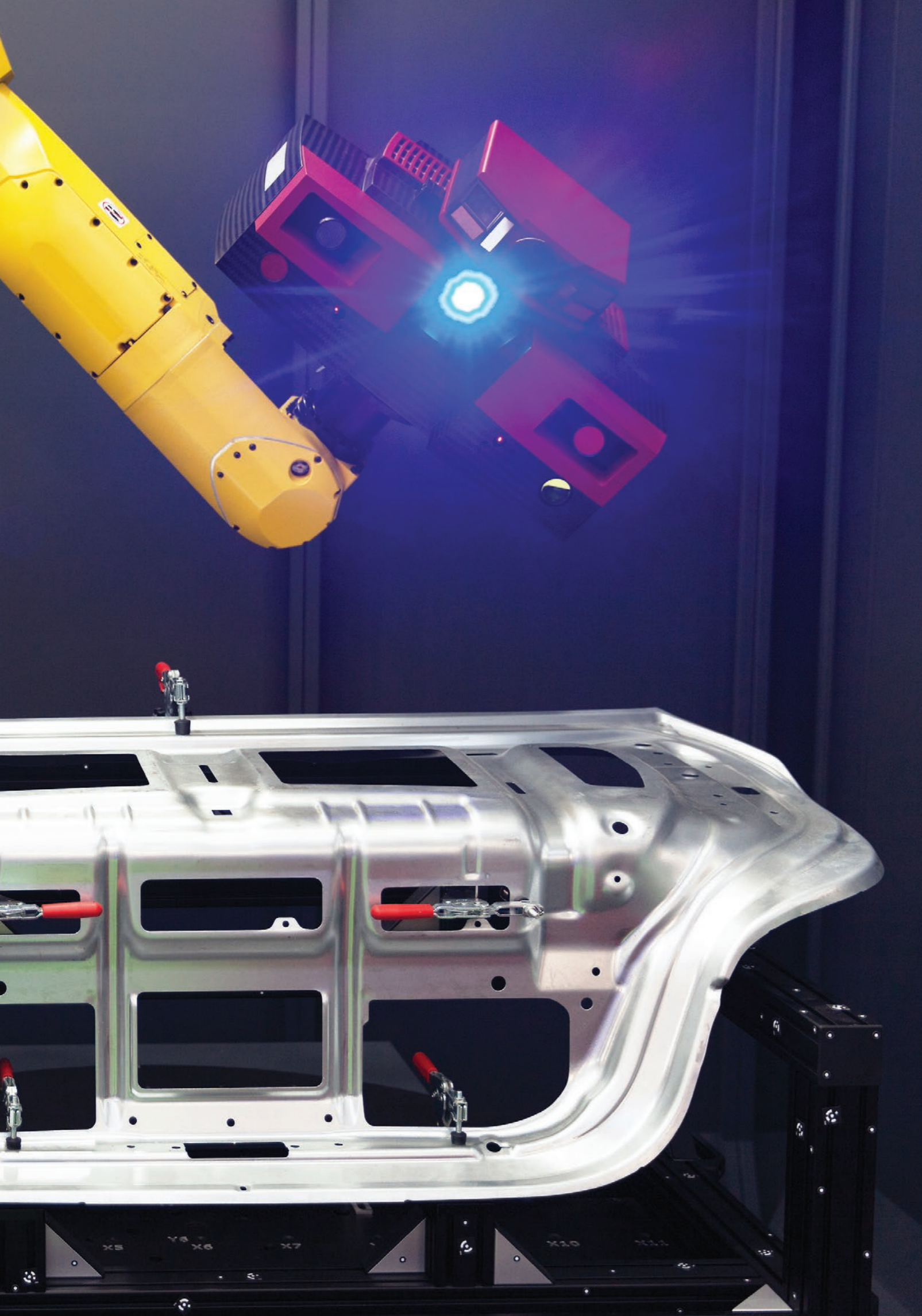


預計於2022年發布的Optotune ICC-4C-500四頻道控制器

產品	 EL-E-4	 EL-E-4i	 TR-CL-180
應用	研發、可攜式系統	研發、可攜式系統	工業不斷電應用
電流範圍	-290 to + 290 mA	-290 to + 290 mA	-400 to +400 mA
使用者介面	USB, UART, Analog 0-5 V	USB, UART, Analog 0-5 V	GigE, RS232, Analog 0-10 V
SDKs	C#, LabVIEW, Python	C#, LabVIEW, Python	Trinita SDK, C#, C++, VB
供應電壓	5 V	5 V	24 V
連接方式	FPC	Hirose	Hirose
頻道	1	1	1
標準	CE, RoHS	CE, RoHS	CE, RoHS

### 鏡頭控制器及其兼容性

	 EL-E-4	 EL-E-4i	 TR-CL-180
EL-3-10-FPC	●		
EL-10-30-TC	●		
EL-10-30-C	●		
EL-10-30-Ci		●	●
EL-16-40-TC (OEM)	●		
EL-16-40-TC (industrial)		●	●
ELM-F (FPC)	●		
ELM-F (Hirose)		●	●
ELM-T		●	●



## 應用領域



### 機器手臂檢測

#### 現況與挑戰：

機器與自動化的設備在當今工廠中的生產與檢測產線占比越來越重，快速準確的視覺系統成為提升產能以及良率的重要環節。

#### Optotune的解決方案：

Optotune 的液態鏡頭具備毫秒級的快速調焦能力（20 毫秒以內）、高重複性和超過 10 億次循環使用壽命的特性，是成為您產線上視覺系統的完美解決方案。過去的機器手臂在檢測產品時，需要在檢測位置附近持續移動相機以保持聚焦。如今只要裝上Optotune方案的機器手臂，僅需要讓機器手臂移動到需要檢測的位置，我們的鏡頭便可以讓畫面保持聚焦狀態。

沒錯你可以再靠近一點!

#### EL產品系列優勢:

- 毫秒級快速聚焦
- 工作距離範圍廣
- 遠程對焦控制
- 高重複性
- 使用壽命長

#### 其它合適的應用領域:

- 條碼讀取
- 瓶子檢查
- 包裹分揀

#### 產品:



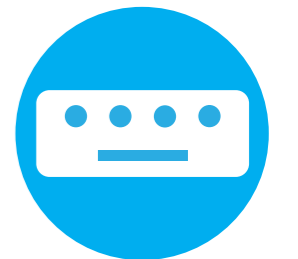
ELM-F 系列



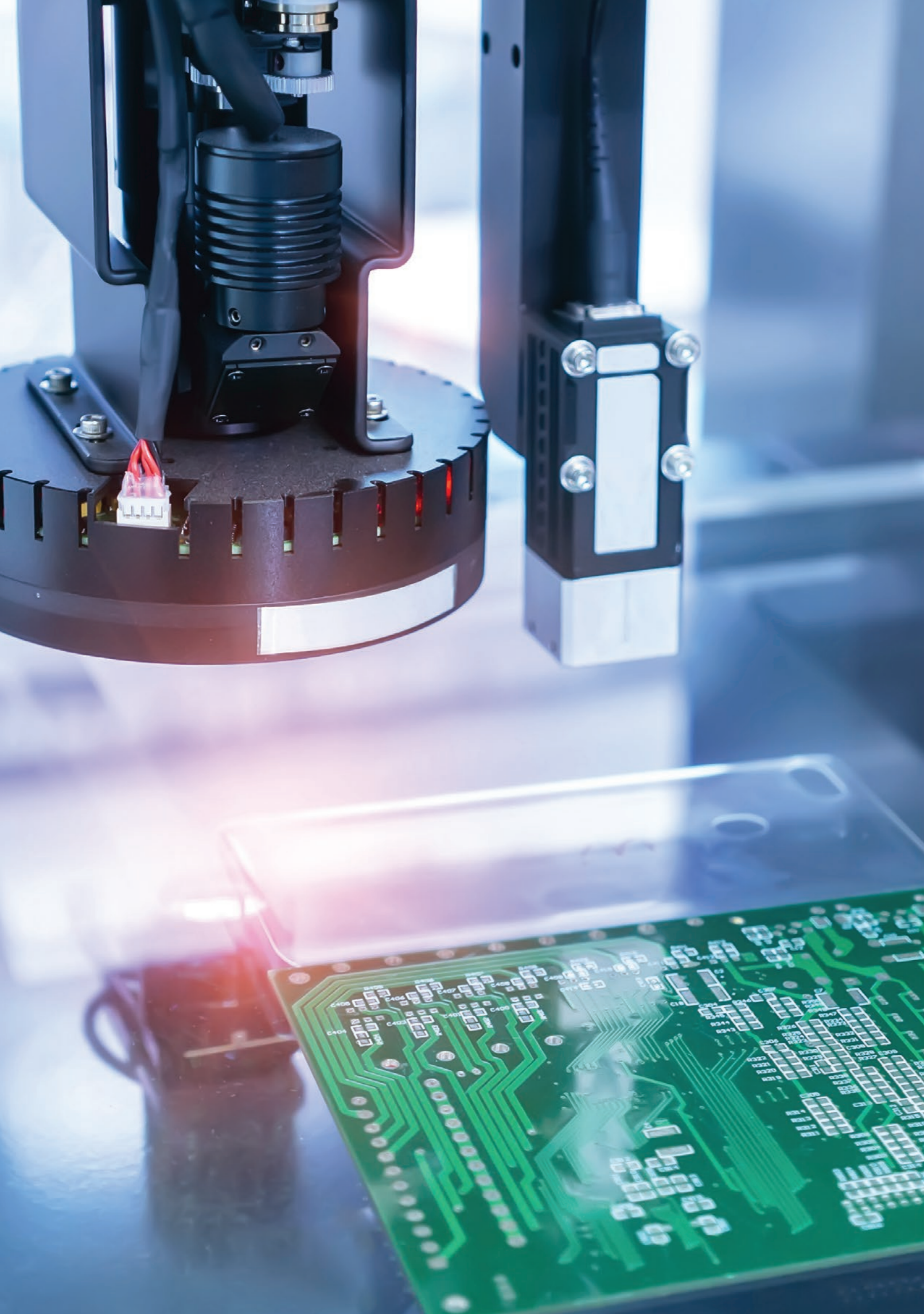
EL-16-40



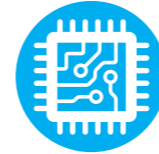
EL-10-30



+ 控制器



## 應用領域



### 電子元件檢測

#### 現況與挑戰：

電路板以及電子元件的自動檢測常面臨到參考點和關鍵元件在不同高度。現階段的解決方案通常是藉由機械動件改變檢測的載物平台，或是光學鏡頭的Z軸位置達到對焦不同的焦平面。

#### Optotune的解決方案：

Optotune的液態鏡頭能夠增加檢測視野下的景深並提供更好的圖像品質，同時又可以避免傳統機械式調整Z軸時產生的振動，以上的特性都讓液態鏡頭成為精密電子元件檢測的理想方案。

#### EL產品系列優勢：

- 無振動
- 毫秒級快速對焦
- 擴展景深
- 提高檢測量能
- 降低耗損與成本

#### 其它合適的應用領域：

- 液晶面板檢測
- 隱形眼鏡檢測
- 鑽石檢測

#### 產品：



ELM-F 系列



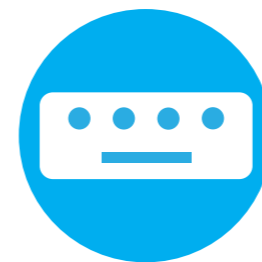
ELM-T 系列



EL-16-40



EL-10-30



+ 控制器



## 應用領域



### 手機鏡頭模組檢測

#### 現況與挑戰：

手機鏡頭模組因其複雜的構型增加了檢測時的難度。除了無法輕易檢測每一層鏡片外，高倍率下同時降低了有效的景深範圍，這些都是阻礙檢測相機鏡頭模組的常見挑戰。

#### Optotune的解決方案：

ELM-T系列是Optotune液態鏡頭搭配不同放大倍率的遠心鏡模組，這模組擴大了檢測的景深，讓系統可以在維持高倍的放大倍率下逐一檢查鏡頭模組的每一層圖像，同時受益於液態鏡頭毫秒等級的對焦能力，我們的解決方案可以即刻完成多層取像的步驟，進而提高檢測的產能。

#### ELM-T遠心系列產品優勢：

- 線性放大倍數變化
- 可3D 圖像堆疊
- 線性、可重複的放大倍數變化
- 使用壽命長

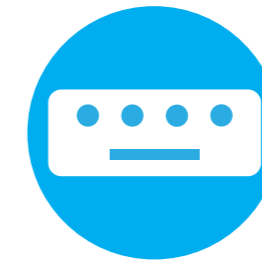
#### 其它合適的應用領域：

- 鏡頭與玻璃檢測
- 顆粒檢測

#### 產品：



ELM-T 系列



+ 控制器



## 應用領域



### 超市智慧機器人

#### 現況與挑戰：

超市機器人近年正在各大超市、量販店快速崛起，協助業者進行庫存檢查與補貨...等工作中。為此搭配的視覺系統必須掃描不同距離和高度的條碼。然而在不影響工作距離和視野的情況下想維持充足的解析度是目前急需解決的挑戰。

#### Optotune的解決方案：

我們的ELM-F系列除了液態鏡頭外還集成多種定焦鏡頭，這系列產品經重新設計並完美優化，可以在最小尺寸、重量和成本下提供最佳的光學表現。該系列產品是在大工作距離內可以快速對焦，同時又可以維持小F#的完美方案。

#### ELM-F定焦系列產品優勢

- 體積小巧
- 低F#卻仍保有大工作距離
- 快速對焦
- 使用壽命長

#### 其它合適的應用領域：

- 無人機
- 虹膜辨識
- 物流機器人

#### 產品：



ELM-F 系列



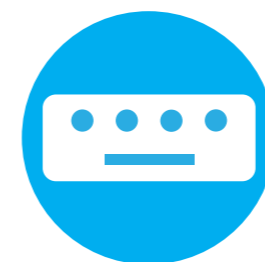
EL-3-10



EL-16-40



EL-10-30



+ 控制器



### 可調焦液態鏡頭

傳統的光學鏡頭模組是根據物距的大小，以機械式的方法調解鏡頭的位置達到對焦的目的。這種方法為目前普遍的調焦原理，卻也有不少缺點：

- 機械方式對焦速度受限
- 透過機械性機構改變焦點，這增加系統的尺寸與複雜性
- 維護和校正成本高
- 機械損耗限制使用壽命

Optotune 的可調焦液態鏡頭克服了傳統鏡頭的局限性，並為需要快速對焦的視覺應用提供最先進的解決方案。

#### 主要優勢：

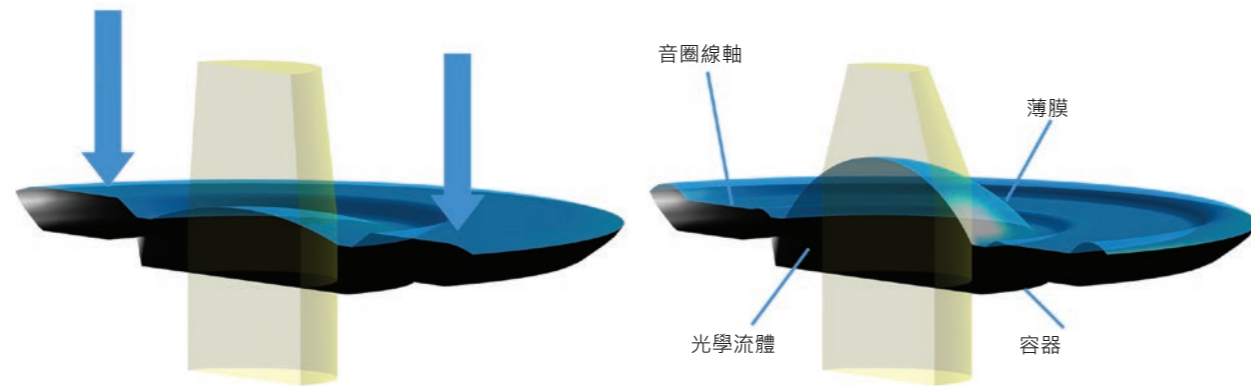
Optotune 的專利設計可為需要自動對焦以及其它具有挑戰性應用的理想解決方案。我們的技術主要優勢在於：

- 毫秒等級的快速對焦能力
- 體積小巧並堅固的設計
- 可靠性高、使用壽命長 (十億次調焦)
- 性價比高

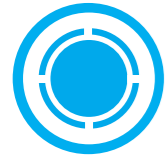
因此，Optotune 的可調焦液態鏡頭已成為工業、醫療和消費性電子產品中高動態視覺應用的關鍵元件。

#### 工作原理

Optotune的可塑形鏡頭技術主要由一個容器、光學流體、音圈線軸與薄膜組成。容器內的光學流體以富彈性的聚合物薄膜密封。音圈線軸將光學流體推入、推離聚合物薄膜的中心以改變薄膜的曲度，從而改變鏡頭本身的屈光度。



(上部兩顆) ELM-25-2.8-18-C, ML-20-37 (中間一顆) EL-3-10 (頂部) EL-16-40-TC, EL-16-40



## 光束控制振鏡

Optotune的光束控制振鏡擁有大機械傾角、大鏡面和小巧體積的優點，便於集成並適用於多種應用。

### 主要優勢:

- 使用單一光學元件達到二維光束偏轉
- 大鏡面 (15 mm)與光束角
- 小巧輕便
- 多種客製塗層可供選擇



MR-15-30-G



MR-10-30-PS

產品	鏡面尺寸 (mm)	外徑尺寸 (mm)	鏡面塗層	最大機械傾斜 (°半角)	頻率 (Hz)	波長範圍 (nm)
MR-10-30-G-2 axis resonant (原型機)	10	30	Gold	25° (12.5°)	250 / 20	1000 - 20000
MR-10-30-PS-2 axis resonant (原型機)	10	30	Protected silver	25° (12.5°)	250 / 20	400 - 2000
MR-15-30-G 25x25D	15	30	Gold	25°	20	1000 - 20000
MR-15-30-PS 25x25D	15	30	Protected silver	25°	20	400 - 2000
MR-15-30-DVIS 25x25D	15	30	Dielectric VIS	25°	20	400 - 700

關於 Optotune 光束控制振鏡以及其應用，如FOV 擴展和 AOI 選擇 (光束控制振鏡搭配液體透鏡和控制器的模組) 的詳細資訊請至: [www.optotune.com/fast-steering-mirrors](http://www.optotune.com/fast-steering-mirrors)



## 控制器

### 光束控制振鏡控制器MR-E-2

光束控制振鏡的控制器MR-E-2可以搭配Optotune專用的控制軟體Cockpit去驅動光束控制振鏡。控制器目前有兩種版本，其一為擁有外殼架的工業版本，適用於開發中的概念測試與驗證。另外沒有外殼架的OEM版本，是用於設計並集成系統中。

### 溝通介面

- USB, UART
- SPI (I2C 可訂製)
- 類比輸入 ( $\pm 5\text{ V}$ )

軟體開發SDK: Python and C#  
控制器通過RoHS, REACH和CE認證

### MR-E-2 開發套件

MR-E-2開發套件內包括振鏡單元、控制器、散熱器、電源和插座轉接頭。此套件非常適合作為概念開發與驗證使用。



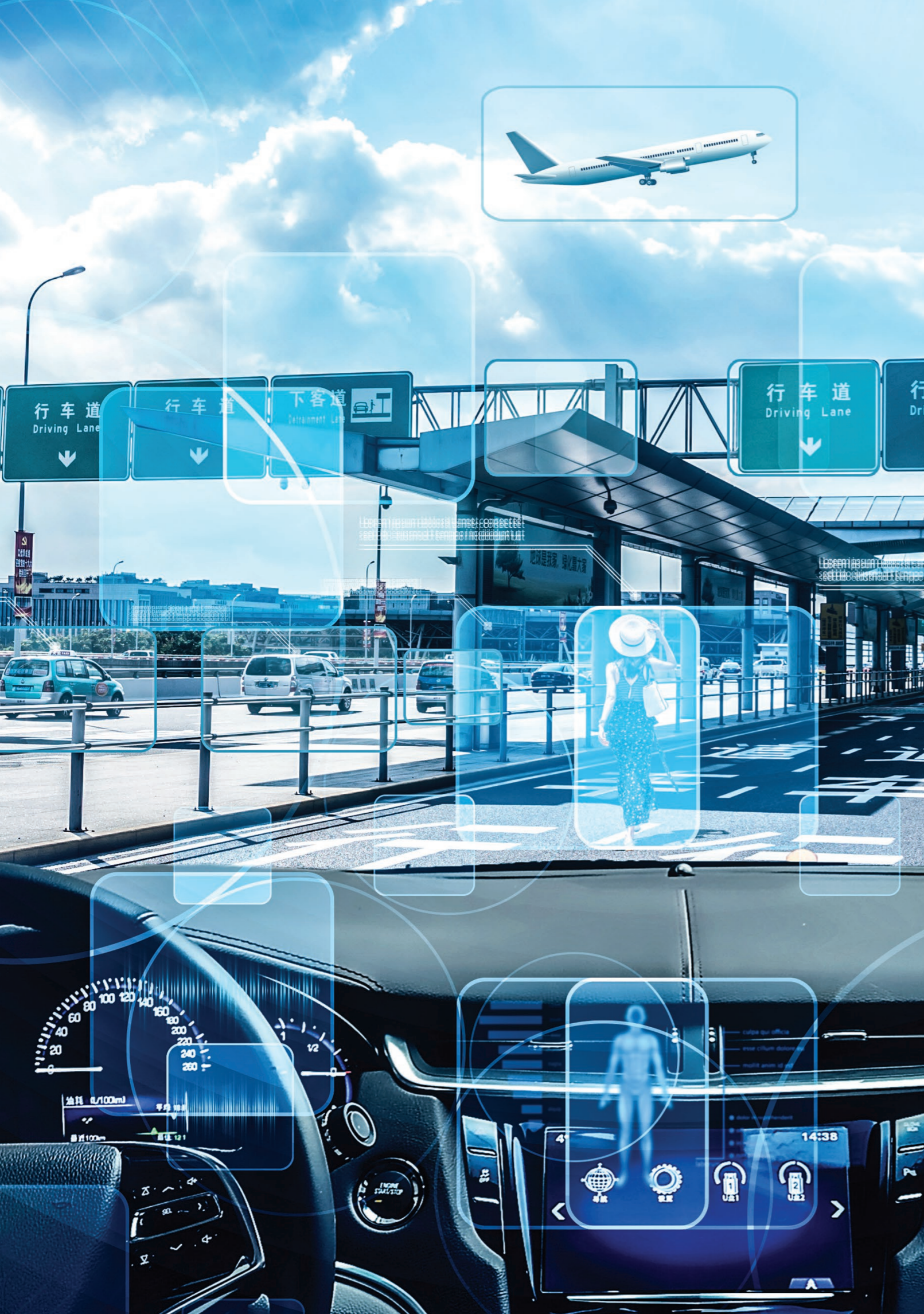
MR-E-2 基本單元 (控制器本身)



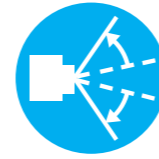
MR-E-2 開發套件

標準產品	振鏡單元上的振鏡種類	其它包含的零件
MR-E-2 base unit	N/A	基本單元 (控制器本身)、電源供器、USB
MR-E-2 mirror head gold	MR-15-30-G-25x25D	振鏡單元、連接線、塑膠保護蓋、散熱器
MR-E-2 mirror head silver	MR-15-30-PS-25x25D	振鏡單元、連接線、塑膠保護蓋、散熱器
MR-E-2 mirror head custom	MR-C-15-30 (客製鏡頭) 或 resonant mirror MR-10-30-G/MR-10-30-PS	振鏡單元、連接線、塑膠保護蓋、散熱器

更多關於 Optotune MR-E-2 控制器和開發套件以及OEM 解決方案的詳細資訊請至: [www.optotune.com/mirror-driver-mre2](http://www.optotune.com/mirror-driver-mre2)



## 應用領域



### 視野拓展成像

#### 現況與挑戰：

在機器視覺的系統中通常必需在FOV與解析度兩者之間做一個抉擇。若在大視野中要檢測小目標的畫面是目前主要的挑戰。

#### Optotune的解決方案：

Optotune的小體積光束控制振鏡具有大鏡面與機械傾角，可以在大視角看到更多目標，並且對不同感興趣的區域 (Areas of Interest, AOI) 以高解析度的相機進行成像。該系統可以與液態鏡頭完美搭配，在大視野、高解析度的條件下提供無限制的景深。

#### 光束控制振鏡產品優勢：

- 可擴大視野
- 體積小巧
- 大通光孔徑
- 使用壽命長

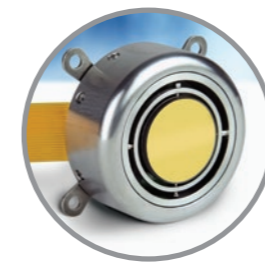
#### 其它合適的應用領域：

- 監控安防
- 交通號誌辨識
- 駕駛員注意力辨識
- 條碼讀取
- 其它檢測
- 計量儀器



光束控制振鏡與液態鏡頭結合，可用於視野拓展與AOI選擇等應用

#### 產品：



MR-15-30



MR-E-2開發套件



液態鏡頭



應用領域評估、銷售與技術支援

Optotune憑藉我們核心的技術與研發能力，多年引領並服務業界革新，我們有充足的經驗可以協助富具挑戰性的應用。從早期階段的可行性評估、到按照客戶系統需求客製化開發，到後期量產，Optotune可以確保你的系統在整個產品週期中得到360度全方位的支援。

可行性評估:

Optotune 可以為你評估應用的可行性，並以Optotune產品的優勢為你解決開發過程中的難題。我們的應用工程師可以協助你的團隊處理初期的挑戰，並且在最短的時間為得出最佳的成果。

產品客製化:

我們的應用和工程團隊可以在你的計畫仍是草創階段便針對需求進行設計，以確保你的產品可以應付可能的挑戰。從機構到光學模擬，我們的團隊可以引領你攜手優化你的光學系統。

售後服務:

Optotune 在客戶產品的整個週期中提供持續性的支援。我們的工程團隊可以在產品的各個階段為你提供適當的協助。



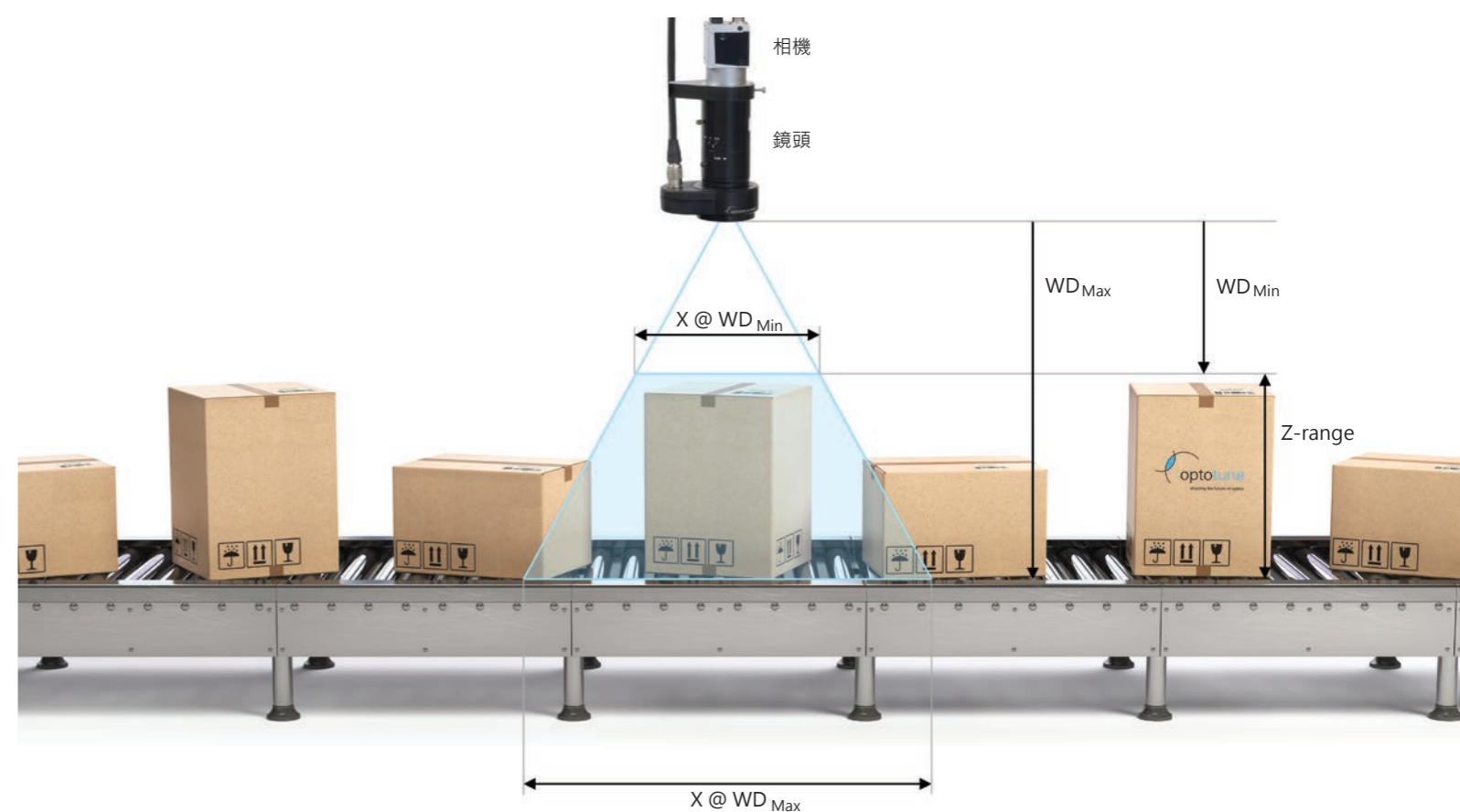
應用領域評估、銷售與技術支援

你需要任何協助嗎?

讓我們知道你的應用與需求

關鍵資訊

- X軸與Y軸上的視野
- Z軸上需要聚焦的工作距離範圍
- D希望的相機尺寸與解析度
- 最大與最小的工作距離限制
- F# (如果有相關)



sales@optotune.com  
taiwan@optotune.com



www.optotune.com



+41 58 856 3000  
+886 2 2508 0636



Optotune Switzerland AG  
Bernstrasse 388  
CH-8953 Dietikon  
Switzerland

# ONE MILLION LENSES IN ONE



## OPTOTUNE EL-16-40 LIQUID LENS

THE SWISS SHAPE SHIFTER - FROM CONCAVE TO CONVEX IN JUST A FEW MILLISECONDS

[www.optotune.com](http://www.optotune.com)