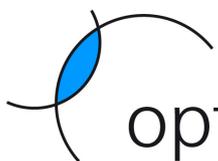


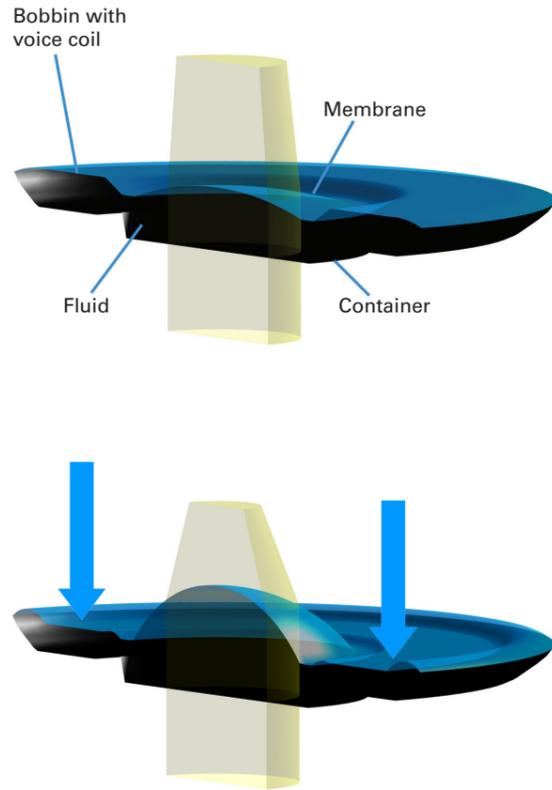
機器視覺



永遠聚焦



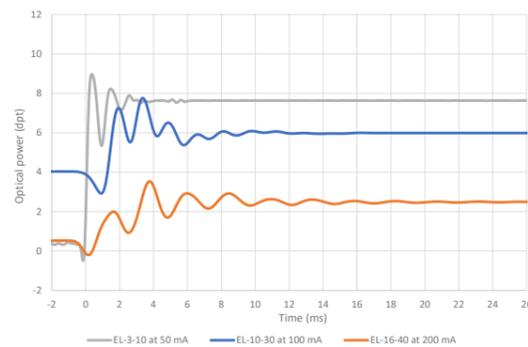
optotune 可調焦液態鏡頭



光學核心技術

Optotune的核心技術是基於可變形鏡片的特殊結構設計。鏡片由一個裝有光學流體的容器組成，並用具彈性的聚合物薄膜進行密封。電磁致動器對容器施壓導致鏡片上上薄膜彎曲，從而通過對致動器的電流調整鏡片的焦距。此外，由於電流和屈光度成容易控制的正比（與焦距成反比）關係，Optotune的可調焦鏡頭可輕鬆搭載於多種應用之中。

- 通光孔徑: 機器視覺的應用中適用 3 mm、10 mm和16 mm的液態鏡頭
- 使用壽命長: 可驅動超過十億次快速調焦
- 阿貝數大於100: 低色散度的特性使其適用於多色應用領域



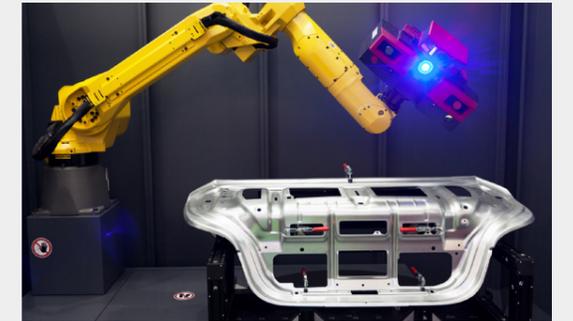
毫秒級別的反應時間

Optotune可調焦鏡頭的反應時間可達毫秒等級。具體所需時間與鏡頭的尺寸有關（尺寸越大所需時間會較長，如左圖所示），但所有鏡頭僅需10-20毫秒即可完全就位。此外通過低通率波的致動器訊號還可抑制因液體簡諧運動引起的振盪。

長工作距離的應用 前鏡頭配置

在焦距為8-50 mm的視覺系統中，我們可以在成像鏡頭前的濾鏡螺紋上安裝一組Optotune可調焦鏡頭。在這配置中其對焦範圍可從100 mm（屈光度為10 dpt）至無窮遠處（屈光度為0 dpt）。此外如果增加延伸環後對焦範圍的下限還可以下修至更靠近鏡頭。

對於機身尺寸有限的系統可搭配M12板級鏡頭使用。其中Optotune可調焦鏡頭可直接安裝在C-mount相機上，因此易適配於現存的系統中。



應用領域

- > 條碼讀取
- > 包裹分揀
- > 機器視覺
- > 品質控制

配置套件

相機	C-mount 相機 (最大至1.1")
定焦鏡頭	焦距在8至50 mm
Optotune可調焦鏡頭	EL16-40-TC-VIS-5D-M25.5 EL16-40-TC-VIS-5D-M27 EL16-40-TC-VIS-5D-M30.5
鏡頭驅動器	Optotune鏡頭驅動器4i
線材	CAB-6-100

參數

定焦鏡頭聚焦在500 mm			
可調鏡頭的屈光度 (dpt)	3	0	-2
工作距離 (mm)	200	500	
水平FOV* (mm)	111	277	無窮遠處
垂直FOV* (mm)	92.5	231	

* 2/3"傳感器 (8.47 mm x 7.09 mm)



短工作距離的應用

後鏡頭配置

當Optotune可調焦鏡頭安裝於C-mount成像鏡頭與相機之間時，可調焦鏡頭的作用便相當於一個延伸環。成像鏡頭與相機之間的距離越大，其工作距離就會越小。該配置要求定焦相機的焦距需為35 mm或以上時，尤其適合於宏觀成像系統中。

雖然這種後鏡頭相較於前鏡頭配置提供較少的光學槓桿（較短的工作距離），卻可以提供更好的分辨率和焦平面的再現性。

Optotune生產的EL-16-40-TC-VIS-5D-M42可安裝於M42-count成像鏡頭後，最大成像圈為30 mm。



應用領域

- > 電子檢測
- > 隱形眼鏡檢測
- > 鑽石檢測

配置套件

相機	C-mount/M42 相機 (最大至對角線 30 mm)
定焦鏡頭	焦距大於 35 mm
Optotune可調焦鏡頭	EL-16-40-TC-VIS-5D-C EL-16-40-TC-VIS-5D-M42
鏡頭驅動器	Optotune鏡頭驅動器4i
線材	CAB-6-100

參數

		定焦鏡頭聚焦在無窮遠處		
可調鏡頭的屈光度 (dpt)		3	0	-2
工作距離 (mm)		166	185	209
水平FOV* (mm)		37.2	39.0	41.1
垂直FOV* (mm)		29.5	31.0	32.5

* 1" 傳感器 (12.4 mm x 9.8 mm)



緊湊與大視野的應用

前鏡頭配置搭配S-Mount鏡頭

由於S-Mount鏡頭緊湊的設計加上Optotune可調焦鏡頭輕薄的外型，此配置得以實現宏觀的視野。標稱的工作距離取決於S-Mount鏡頭至相機的距離，而在可調焦鏡頭的輔助下可以在Z軸上調整工作距離。此配置更具成本效益，並且可以應用於對尺寸嚴格要求的領域中。



應用領域

- > 包裹分揀
- > 機器視覺

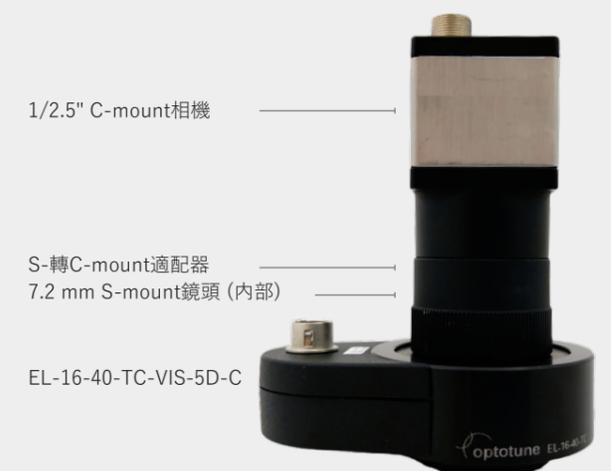
配置套件

相機	C-mount相機
定焦鏡頭	S-mount鏡頭焦距大於6 mm
Optotune可調焦鏡頭	EL-16-40-TC-VIS-5D-C
鏡頭驅動器	Optotune鏡頭驅動器4i
線材	CAB-6-100

參數

		7.2 mm 鏡頭聚焦在500 mm		
可調鏡頭的屈光度 (dpt)		3	0	-2
工作距離 (mm)		200	500	
水平FOV* (mm)		169	411	無窮遠處
垂直FOV* (mm)		125	305	

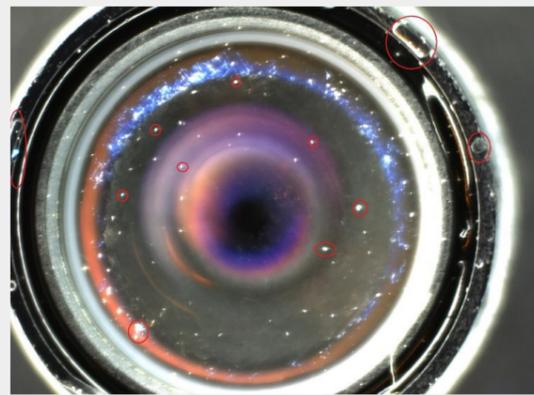
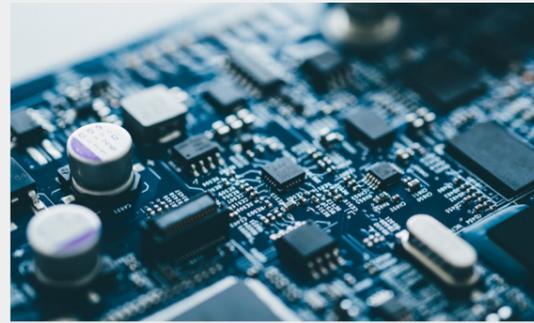
* 1/2.5" 傳感器 (5.76 mm x 4.29 mm)



遠心設計

孔徑光闌處安裝調焦鏡頭的遠心配置

當可調焦鏡頭安裝在孔徑光闌處並內建到遠心鏡頭的配置時，可以獲得充裕的Z軸對焦範圍，並最大限度地減少放大倍率或因畸變產生的不良影響。舉例而言，整體範圍內的放大率變化大約為5%下，在1倍放大率下可獲得20 mm，以及在2倍放大率下可獲得10 mm的Z軸對焦範圍。由於工作距離和放大率隨著可調焦鏡頭的屈光度成線性變化，因此可通過兩點校正後輕易地進行精準的細節檢測。



應用領域

- > PCB 檢測
- > LCD顯示屏檢測
- > 相機檢測
- > 手機鏡頭檢測

配置套件

相機	最大至1"
遠心鏡頭 (放大率)*	從0.13至10.0
Optotune可調焦鏡頭	EL-16-40-TC-VIS-5D-C
鏡頭驅動器	Optotune鏡頭驅動器4i
線材	CAB-6-100

參數

	1X 遠心鏡頭	1" 傳感器	2/3" 傳感器	
可調鏡頭的屈光度 (dpt)		3	-2	3
放大率		0.9	1	0.9
工作距離 (mm)		107.3	121.7	107.3
水平FOV (mm)		13.8	12.4	9.3
垂直FOV (mm)		10.9	9.8	7.9

*我們為合作夥伴提供多種產品型號。目前可使用的放大倍數如下所列：

0.13, 0.15, 0.19, 0.24, 0.29, 0.31, 0.34, 0.37, 0.37, 0.50, 0.58, 0.66, 0.75, 1.0, 1.5, 2.0, 2.5, 3.0, 4.0, 10.0.



機器視覺配置表

傳感器尺寸 & 相機		成像鏡頭焦距 (mm)											
		6	8	12	16	25	35	50	75	100			
1/4"	S-mount	30° 水平視野											
	C-mount		23°	15°	11°	7°	5°	4°	2.5°	2°			
1/3"	S-mount	44°	33°	23°	17°	11°	8°	6°	4°				
	C-mount						前鏡頭或後鏡頭配置						
1/2"	S-mount	56°	44°	30°									
	C-mount				23°	15°	10°	7°	5°	4°			
2/3"	S-mount	73°	58°	40°	31°	20°	14°	10°	7°	5°			
	C-mount												
1"	S-mount	74°	77°	56° **	44°	29° **	21° *	15°	10° *	7°			
	C-mount												
30 mm diag.	M42- mount	128°	114°	91°	75°	52°	39°	28°	19°	14°			
						僅限前鏡頭配置			僅限後鏡頭配置				

* 可提供客製化設計 ** 正在進行客製化設計

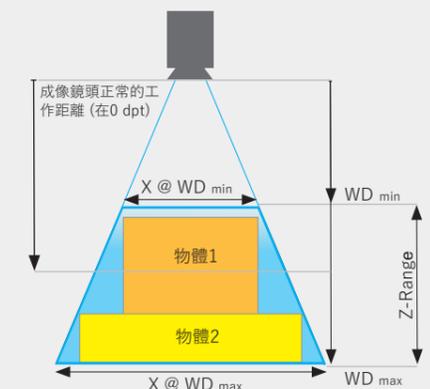
- 無法實現
- 客製化設計後可能實現
- 暗角可能會出現於市售鏡頭中
- 可實現於市售鏡頭中



專業諮詢

我們很樂意為您的應用與需求提供專業的光學配置建議。請讓我們了解以下需求：

- > 預期的傳感器尺寸與解析度
- > 物體視野中的X軸與Y軸的尺寸 (mm)
- > 工作距離或物體的高度 (mm)
- > 最大與最小的工作距離限制 (如果需要)
- > F# (如果需要)



您可在以下網站線上計算您的配置：<http://configurator.optotune.com>

概覽

電動可調焦液態鏡頭概覽



標準產品與其系列	通光孔徑 (mm)	調焦範圍 (dpt)	可重複性 (dpt)	反應時間 (ms)*	補償鏡頭 (mm)	溫度 傳感器	蓋玻片鍍膜 (nm)**	鏡頭驅動器4下的 標稱控制電流 (mA)	波前品質 (λ RMS)	頂部接口	底部接口
EL-3-10	EL-3-10-VIS-26D-FPC	3	-13 至 13	取決於溫度	1/2/4	-	420 至 900	-120 至 +120	<0.2/<0.2	無	無
	EL-3-10-NIR-26D-FPC	3	-13 至 13	取決於溫度	2.5/6/15	-	850 至 1600	-120 至 +120	<0.2/<0.2	無	無
EL-10-30	EL-10-30-TC-VIS-12D	10	+8 至 +20	+/- 0.1	2.5/6/15	-	400 至 700	0 至 +250	<0.25/<0.6	無	無
	EL-10-30-TC-NIR-12D	10	+8 至 +20	+/- 0.1	2.5/6/15	-	700 至 1100	0 至 +250	<0.25/<0.6	無	無
	EL-10-30-C-VIS-LD	10	+5 至 +10	+/- 0.1	2.5/6/15	-	400 至 700	0 至 +250	<0.15/<0.25	C-mount 公	C-mount 母
	EL-10-30-C-NIR-LD	10	+5 至 +10	+/- 0.1	2.5/6/15	-	700 至 1100	0 至 +250	<0.15/<0.25	C-mount 公	C-mount 母
	EL-10-30-C-VIS-LD-MV	10	-1.5 至 +3.5	+/- 0.1	2.5/6/15	-150	400 至 700	0 至 +250	<0.15/<0.25	C-mount 公	C-mount 母
	EL-10-30-C-NIR-LD-MV	10	-1.5 至 +3.5	+/- 0.1	2.5/6/15	-150	700 至 1100	0 至 +250	<0.15/<0.25	C-mount 公	C-mount 母
	EL-10-30-Ci-VIS-LD	10	+5 至 +10	+/- 0.1	2.5/6/15	-	400 至 700	0 至 +250	<0.15/<0.25	C-mount 公	C-mount 母
	EL-10-30-Ci-NIR-LD	10	+5 至 +10	+/- 0.1	2.5/6/15	-	700 至 1100	0 至 +250	<0.15/<0.25	C-mount 公	C-mount 母
	EL-10-30-Ci-VIS-LD-MV	10	-1.5 至 +3.5	+/- 0.1	2.5/6/15	-150	400 至 700	0 至 +250	<0.15/<0.25	C-mount 公	C-mount 母
EL-16-40	EL-16-40-TC-VIS-5D	16	-2 至 +3	+/- 0.05	5/12/25	-	400 至 700	-250 至 +250	0.25/0.5	無	無
	EL-16-40-TC-VIS-20D	16	-10 至 +10	+/- 0.1	5/12/25	-	400 至 700	-250 至 +250	<0.5/<0.25	無	無
	EL-16-40-TC-VIS-5D-M25.5	16	-2 至 +3	+/- 0.05	5/12/25	-	400 至 700	-250 至 +250	0.25/0.5	M25.5 x 0.5 公	M40.5 x 0.5 母
	EL-16-40-TC-VIS-5D-M26	16	-2 至 +3	+/- 0.05	5/12/25	-	400 至 700	-250 至 +250	0.25/0.5	M26 x 0.706 公	M26 x 0.706 母
	EL-16-40-TC-VIS-5D-M27	16	-2 至 +3	+/- 0.05	5/12/25	-	400 至 700	-250 至 +250	0.25/0.5	M27 x 0.5 公	M40.5 x 0.5 母
	EL-16-40-TC-VIS-5D-M30.5	16	-2 至 +3	+/- 0.05	5/12/25	-	400 至 700	-250 至 +250	0.25/0.5	M30.5 x 0.5 公	M40.5 x 0.5 母
	EL-16-40-TC-VIS-5D-C	16	-2 至 +3	+/- 0.05	5/12/25	-	400 至 700	-250 至 +250	0.25/0.5	C-mount 公	C-mount 母
	EL-16-40-TC-VIS-5D-M42	16	-2 至 +3	+/- 0.05	5/12/25	-	400 至 700	-250 至 +250	0.25/0.5	M42 x 1 公	M42 x 1 母
	EL-16-40-TC-VIS-20D-C	16	-10 至 +10	+/- 0.1	5/12/25	-	400 至 700	-250 至 +250	<0.5/<0.25	C-mount 公	C-mount 母

* 10-90 %的階躍/穩定時間/矩形階躍的時間

** 所有EL-16-40的標準產品亦可適用於NIR鍍膜 (850 - 1500 nm)

鏡頭驅動器概覽

Optotune電動可調焦鏡頭基本上是由電流控制的。用戶可通過多種電流源進行鏡頭驅動，但與這些電流源不同的是，Optotune鏡頭驅動器還具備一些重要的附加功能。用戶可通過I2C接口讀取整體記憶和傳感器內的數據，在“光焦度模式”下運行鏡頭，從而實現最高的可重複性。除此之外，Optotune電動可調焦鏡頭也可透過工業型Gardasoft TR-CL180與內建型Gardasoft CL191進行驅動。



	Optotune鏡頭驅動器4 (EL-E-4)	Optotune鏡頭驅動器4i (EL-E-4i)	Gardasoft TR-CL180	Gardasoft CL191
尺寸 (長x寬x高)	77 x 19 x 13 mm	99.05 x 19 x 13.5 mm	120 x 101 x 35 mm	50 x 20 x 3.7 mm
鏡頭兼容性	EL-3-10 EL-10-30-TC EL-16-40-TC	EL-10-30 EL-16-40	EL-10-30 EL-16-40	EL-3-10 EL-10-30 EL-16-40
運行模式	1. 電流模式 2. 光焦度模式 3. 類比輸入		1. 光焦度模式 2. 類比輸入 3. 數種波形可用	
鏡頭接口	0.5 mm pitch FPC connector	6 pin Hirose connector	6 pin Hirose connector	0.5 mm pitch FPC connector (Hirose* Optional)
最大輸出電流	-290 to 290 mA		-400mA to 400 mA	-250 to +250 mA
PC接口	USB Type A		Ethernet, RS232, Front Panel	I2C, UART, USB, RS232, Ethernet
類比輸入	0-5 V (applies to current mode only, not focal power mode)		0-10 V	0-10 V
使用者SDK	C#		Trinita SDK, applications written in C#, C++, VB	None
運行溫度	-20 to +65 ° C		5 to 50 ° C	

如果有需要請隨時與我們聯繫。我們將十分樂意為您提供從概念設計到批量生產的品開發協助。
郵件地址: sales@optotune.com