



# 可调焦液态镜片



塑造光学领域的未来



“Optotune 的使命是透过动态光学控制创新提升人们的生活品质；愿景是成为动态光学控制系统的最佳解决方案。”

Dr. Manuel Aschwanden  
CEO



2008年成立的瑞士的独资企业



拥有28个销售伙伴与代理商，服务全球30个地区



200+名员工分布于瑞士、斯洛伐克、美国与亚洲



全球销售超过一百万套产品



超过25%的营收投入研发



用于工业、医疗、AR/VR 和汽车市场



5000 m<sup>2</sup>的生产基地与超过300 Ku/年的无尘室容量



多项产品获得创新奖项

“我们持续引领光学领域的进步革新”



## 核心能力



**专利光学技术:** 凭借着我们高度创新的专利技术，同时提供最尖端的产品给各领域的客户使用



**扎实的研发能力:** Optotune持续投入材料特性的研究和测试，确保我们的产品永远保持领先的技术，以满足大部分的挑战和新兴应用，例如高频振动环境



**从打样到量产:** 针对不同阶段的产品我们有不同自动化程度的生产地点和工厂。从样品到批量生产皆在1000级的洁净室中进行，使我们能在项目的各阶段为客户提供优质的产品跟服务



**全方位设计能力:** 从通过Zemax进行光学模拟到机构与电子设计，我们研发团队一站式的服务让客户轻松入手液态镜片与其它光学控制元件



**应用&客户支持团队:** 现今想在快速变化与多样的市场中找到合适的解决方案是一大挑战。我们的应用工程师团队会针对客户的需求进行广泛的可行性研究，确保Optotune的产品可以满足客户的需求



**客制化设计:** 高规的应用通常需要客制以符合较严谨的要求(认证、光功率范围、涂层、尺寸限制); Optotune在光学和控制器的专业知识足以满足您对未来蓝图的想像







## 电动可调焦镜片

Optotune开发一系列电动可调焦镜片，或称为液态镜片。归功于可塑形镜头的专利设计，液态镜片可以调整并拓展工作距离，这比传统镜头拥有更多的优势。我们的液态镜片可以安置在相机与成像镜头之间，也可以直接安装在成像镜头的螺纹上。

### 主要优势:

- 从3至16 mm的多样通光孔径
- 毫秒级的调焦反应时间
- 低色散 (阿倍数#  $V > 100$ )
- 使用寿命超过10亿次调焦
- 重复性高 0.02 dpt (std dev)



搭配螺纹转接座的EL-16-40-TC (工业版本)

产品	屈光度范围 (dpt)	通光孔径 (mm)	外径 (mm)	响应/稳定时间 (ms)	可重复性 (dpt)
EL-3-10	-13 to +13	3	10	<1 / 4	N/A
EL-12-30	-6 to +10	12	30	3/20	0.02 dpt (std dev)
EL-16-40-TC	-2 to +3或-10 to +10	16	40	5/25	0.02 dpt (std dev)

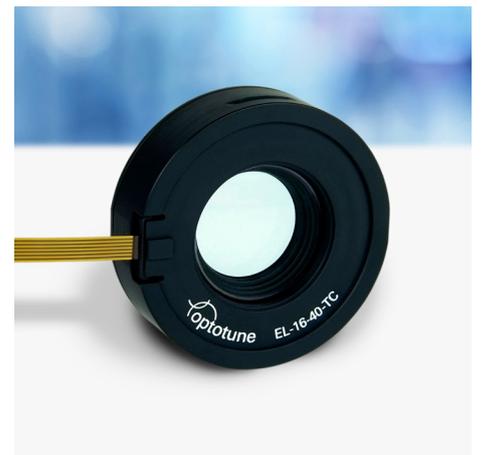
若需要更多关于液态镜片的信息，请至 [www.optotune.com/focus-tunable-lenses](http://www.optotune.com/focus-tunable-lenses)



EL-3-10



EL-12-30



EL-16-40 (OEM版本)



## ELM系列介绍

Optotune与光学合作伙伴协力开发一系列集成液态镜片的镜头模块。这模块为光学系统简化了整体的设计，并提供最优化的集成设计。在ELM系列中可以再细分为两支系列产品: 拥有定焦镜的ELM-F系列与远心镜的ELM-T系列。

### ELM-F系列:

ELM系列中的模组镜头整合了一颗定焦镜头，并将液态镜片设计在光路中的最佳位置。这种优化设计确保了出色的光学性能和精确的成像效果。

我们正不断扩展该系列中的产品，目前最大支援4/3英寸，并且适用焦距范围在5至300 mm的S-mount和C-mount的相机镜头。

### 主要优势:

- 从新设计，经全面验证的集成模块
- 低 f 值无暗角
- 最小巧的解决方案



ELM-25-2.8-18-C

产品	焦距 (mm)	F#	像素尺寸 (um)	相机感光元件尺寸	相机接环	连接线
ELM-5-5.0-7-S	5	5.0	2.2	1/2.5"	S-mount	FPC
ELM-16-5.6-9-S	16	5.6	2.4	1/1.7"	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-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系列中的模组镜头整合了一颗远心镜，并且液态镜片被设计在光路中的最佳位置。这样的优化设计可以保持远心度与几乎恒定的放大率，确保高精度和稳定的成像效果。

放大倍数的变化与工作距离呈易校准的线性关系。该系列目前支援的放大倍数范围从0.133x至6x，并适用于1/2”至1.76英吋的相机，提供灵活多样的应用选择。

#### 主要优势:

- 图像不会失真
- 分辨率不会损失
- 无暗角
- 经全面验证的整合模组，确保稳定性和可靠性



EL-16-40 + TCALP23-06-115-30

产品	PMAG	F#	相机感光元件尺寸	工作距离 (mm)	相机接环	合作商
S5VPJ1565	0.193x	9.7	4/3"	193.6 - 338.7	C-mount	Sill Optics
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	VS-Technology
TST23-1.0-110-EL	1x	10	2/3"	98.8 - 122.8	C-mount	Linkhou
VS-THV1-110/S-LQL1	1x	10	1"	106.1 - 120.0	C-mount	VS-Technology
TCEL150	1.5x	16	2/3"	117.9-142.1	C-mount	Opto Engineering
VS-THV2-110/S-LQL1	2x	9.6	1"	105.4 - 115.6	C-mount	VS-Technology
TCEL3050	3.5x	24	2/3"	117.8-142.2	C-mount	Opto Engineering
VS-TCH4-65-LQL1	4x	17.5	2/3"	64.7 - 65.3	C-mount	VS-Technology

附表为精选的ELM-T系列镜头，若需要完整的产品列表，请至 [www.optotune.com/telecentric-lenses](http://www.optotune.com/telecentric-lenses)



## 具光学回馈的电动可调焦液态镜片

电动可调焦液态镜片EL-10-42-OF内建光学回馈系统，专为2.5D和3D雷射加工应用进行优化设计。EL-10-42-OF为大面积、大批量的雷射打标提供最高等级的光斑品质和速度。

### 主要优势:

- 大面积与Z轴变化的激光雕刻 (LAM)
- 快速精准的 z 轴控制
- 稳定且小的光斑尺寸
- 重量轻、外型轻巧
- 轻巧易与类比/数字整合
- 同轴视觉监控



EL-10-42-OF-NIR

产品	屈光度范围 (dpt)	波长范围 (nm)	最大激光功率 (W)	通光孔径 (mm)	外径 (mm)	反应时间 (ms)	重复性 (dpt)
EL-10-42-OF-NIR	-2 to +2	950 - 1100	50	10	42	2 / 8	<0.02
EL-10-42-OF-532	-2 to +2	532	20	10	42	2 / 8	<0.02

若需要更多关于Optotune液态镜片EL-10-42-OF的信息，请至 [www.optotune.com/el-10-42-of-lens](http://www.optotune.com/el-10-42-of-lens)



## 手动可调焦镜片

Optotune的ML-20-37手动可调焦镜片可藉由外部的调节环改变自身的屈光度，使其在凸面 (+18 dpt)、平面 (0 dpt)以及凹面 (-18 dpt)间来回变化。

机构非常耐用 (超过100,000旋转次数)，线性变化且扭矩低，可重复性高 (0.1 dpt)，是一种设置方便简单且可靠的选择。

另外ML-20-37提供带C-mount接环的选项。

### 主要优势:

- 可调节的屈光范围高达36 dpt
- 不需任何能源消耗
- 便于携带



ML-20-37-VIS-36D-C

产品	屈光度范围 (dpt)	C-mount	玻璃罩涂层	波前误差
ML-20-37-VIS-36D	-18 dpt (-55mm) to +18 dpt (+55mm)	no	400 - 700nm	<0.19 / 0.95
ML-20-37-VIS-36D-C	-18 dpt (-55mm) to +18 dpt (+55mm)	yes	400 - 700nm	<0.19 / 0.95

若需要更多关于Optotune液态镜片ML-20-37的信息，请至 [www.optotune.com/ml-20-37-lens](http://www.optotune.com/ml-20-37-lens)



### 可调焦液态镜片

传统的光学镜头模组是根据物距的大小，以机械式的方法调解镜头的位置达到对焦的目的。这种方法为目前普遍的调焦原理，却也有不少缺点：

- 机械方式对焦速度受限
- 透过机械性机构改变焦点，这增加系统的尺寸与复杂性
- 维护和校正成本高
- 机械损耗限制使用寿命

Optotune 的可调焦液态镜片克服了传统镜头的局限性，并为需要快速对焦的视觉应用提供最先进的解决方案。

#### 主要优势:

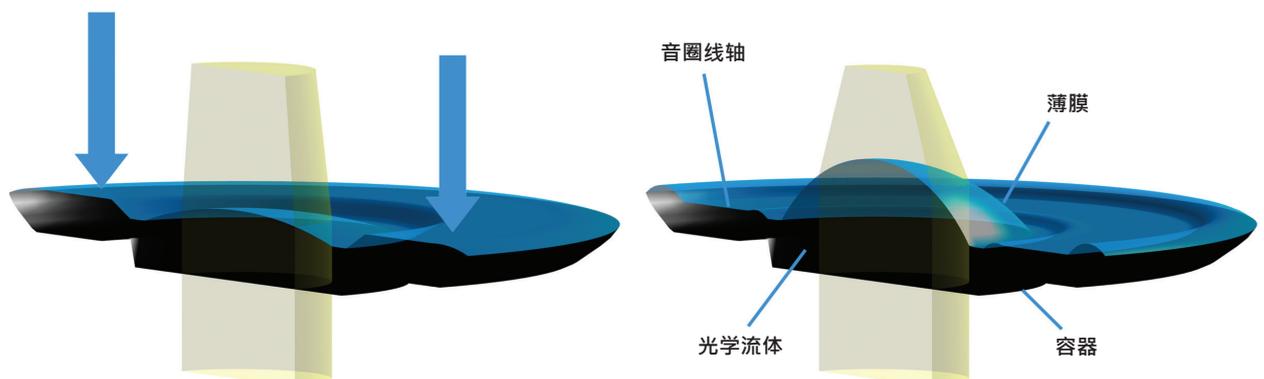
Optotune 的专利设计可为需要自动对焦以及其它具有挑战性应用的理想解决方案。我们的技术主要优势在于：

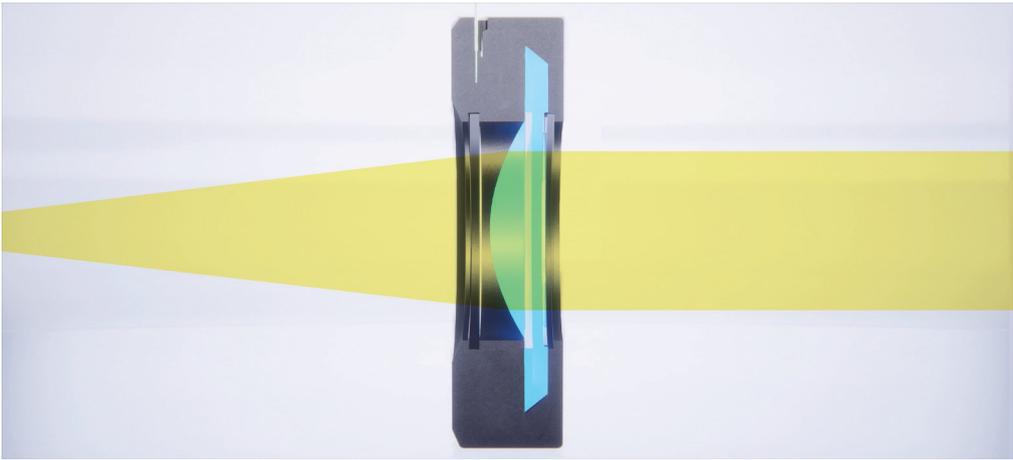
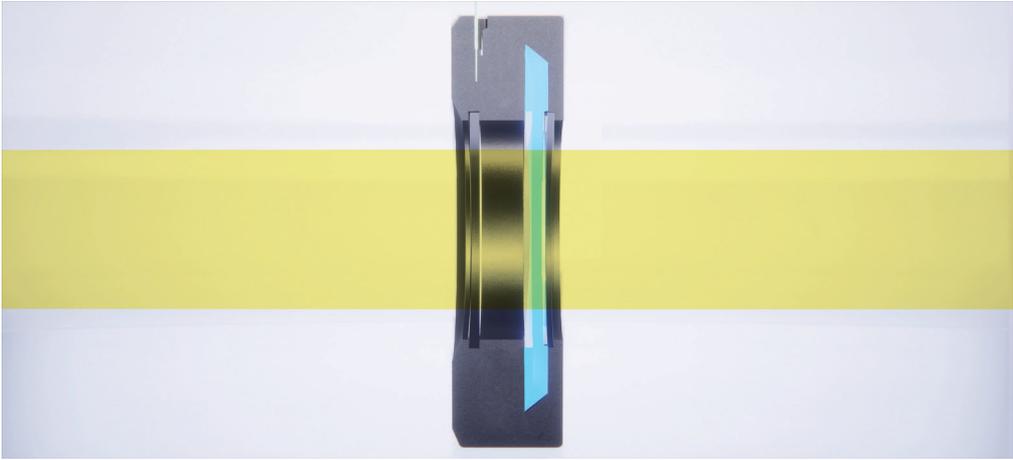
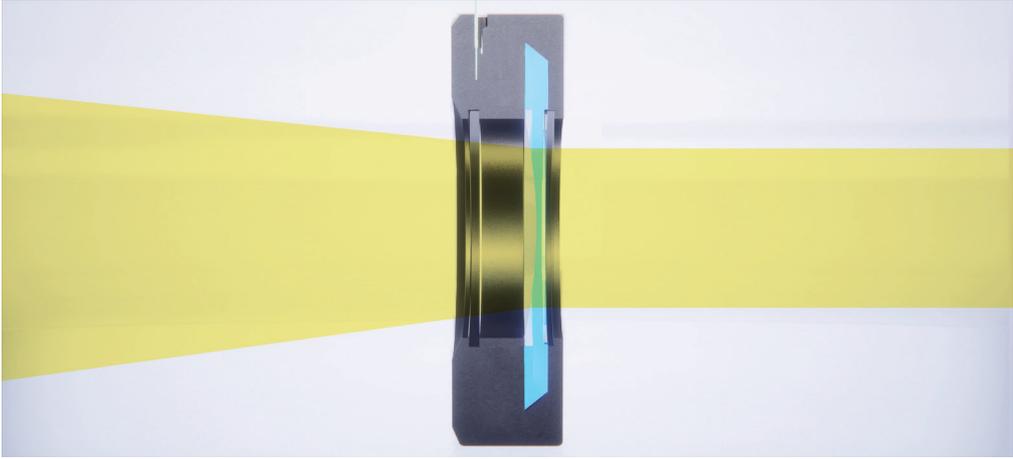
- 毫秒等级的快速对焦能力
- 体积小巧并坚固的设计
- 可靠性高、使用寿命长 (十亿次调焦)
- 性价比高

因此，Optotune 的可调焦液态镜片已成为工业、医疗和消费性电子产品中高动态视觉应用的关键元件。

#### 工作原理:

Optotune的可塑形镜头技术主要由一个容器、光学流体、音圈线轴与薄膜组成。容器内的光学流体以富弹性的聚合物薄膜密封。音圈线轴将光学流体推入、推离聚合物薄膜的中心以改变薄膜的曲度，从而改变镜头本身的屈光度。







## 液态镜片控制器

Optotune 的液态镜片需要搭配控制器才能正常运作。控制器提供各型号液态镜片需要的特定电流，同时提供软体和进阶的控制选项。

我们提供多种控制器方案，涵盖轻巧可携式、研究用的开发套件到不断电的工业级应用，可满足不同需求。

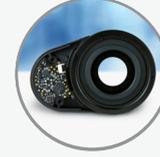
产品	EL-E-4	EL-E-4i	ICC-4C	ECC-1C	EL-E-OF-A-2	SCAPS DSD-2
应用	科研、可携式系统	科研、可携式系统	工业不断电应用	连接到相机或嵌入式系统	科研、工业与医疗激光应用	科研、工业与医疗激光应用
电流范围 (mA)	-290 to + 290	-290 to + 290	-500 to +500 -2000 to +2000	-300 to + 300	0 – 300 (16 bit 模拟数字转换)	0 – 300
使用者界面	USB, UART, Analog 0-5 V	USB, UART, Analog 0-5 V	USB, Ethernet, UART, I2C, Analog 0-10V	UART, I2C, Analog 0-10 V, GPIO	Analog 0-5V	USC3 / XY2-100 scanner cards, USB
SDKs	C#, LabVIEW, Python	C#, LabVIEW, Python	C#, Python	C#, Python	-	SCAPS DSD-2 GUI
供电电压 (V)	5	5	24	5或9-24	24	24
连接方式	FPC	Hirose	Hirose 拓展套件	Hirose	-	-
频道	1	1	4	1	1	1
标准	CE, RoHS	CE, RoHS	CE, RoHS	CE, RoHS	CE, RoHS	CE, RoHS



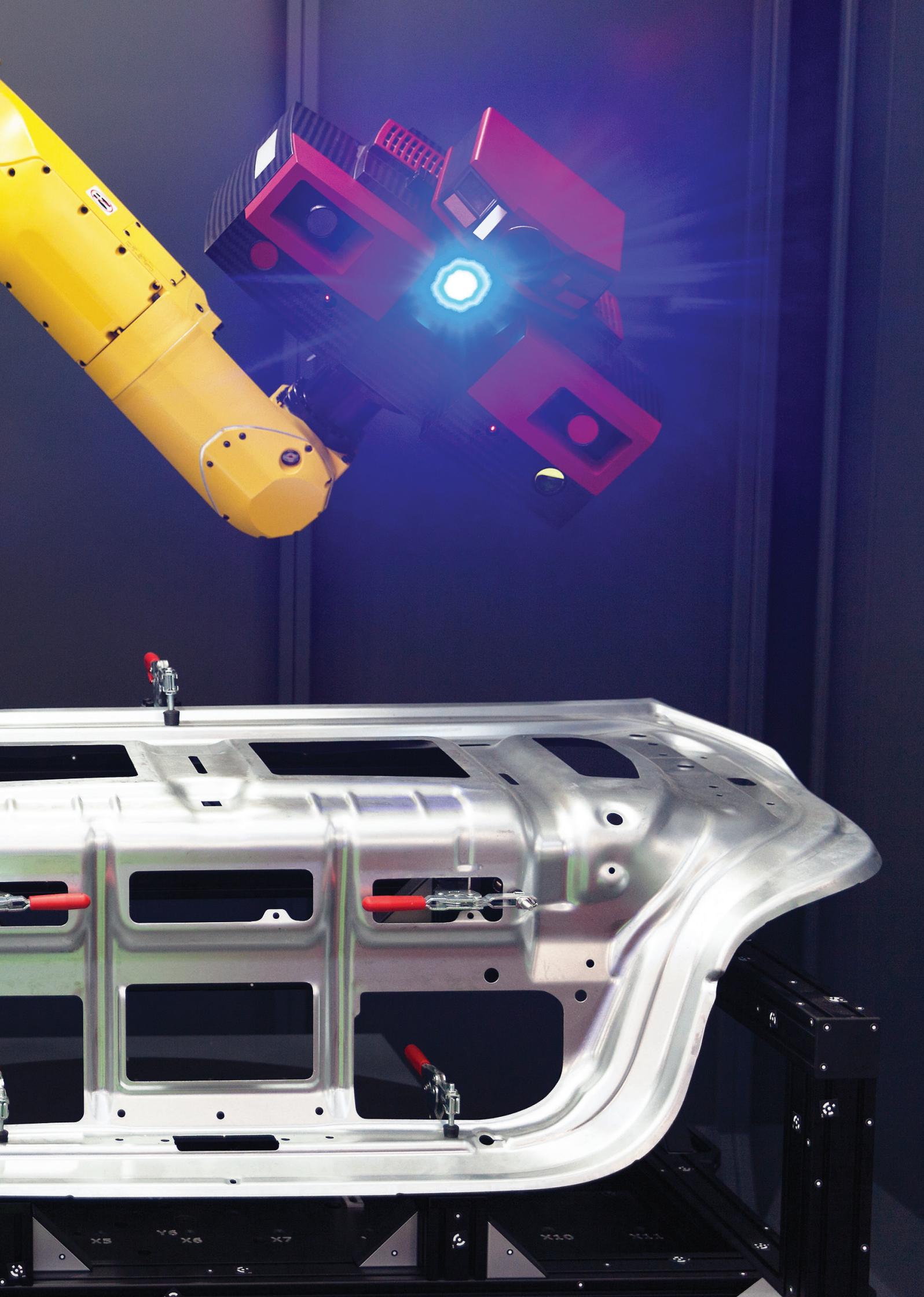
上图为Optotune的ICC-4C-500四频道控制器



## 镜头控制器及其兼容性

产品	EL-E-4	EL-E-4i	ICC-4C	ECC-1C	EL-E-OF-A-2	SCAPS DSD-2
						
EL-3-10-FPC	●		+			
EL-12-30-TC	●		+			
EL-16-40-TC (FPC)	●		+	●		
EL-16-40-TC (Hirose)		●	●			
ELM-F (FPC)	●		+			
ELM-F (Hirose)		●	●	●		
ELM-T (Hirose)		●	●	●		
EL-10-42-OF-NIR					●	●
EL-10-42-OF-532					●	●

⊕ 可使用延伸套件兼容





### 機器手臂检测

#### 现况与挑战：

在当今工厂中，机器与自动化设备在生产和检测产线中的比例越来越高。快速准确的视觉系统已成为提升产能和良率的重要环节。

#### Optotune的解决方案：

Optotune的液态镜片具备毫秒级的快速调焦能力（20毫秒内）、高重复性和超过10亿次循环的使用寿命，是您产线上视觉系统的完美解决方案。过去，机器手臂在检测产品时需要持续移动相机以保持聚焦。如今，配备Optotune方案的机器手臂只需移动到检测位置，我们的方案即可保持画面实时聚焦。

#### EL产品系列优势:

- 毫秒级快速对焦
- 工作距离范围广
- 远程对焦控制
- 高重复性
- 可靠的使用寿命

#### 其它合适的应用领域:

- 条码读取
- 瓶子检查
- 包裹分拣

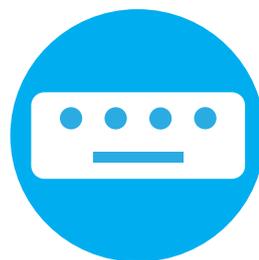
#### 产品:



ELM-F 系列



EL-16-40



+ 控制器





## 皮肤镜

### 现况与挑战：

由于容易携带与操作的特性，手持式科学设备(包括医疗设备)正在几个关键领域中扩大其影响力。而一个好的手持式仪器，关键的要素在于取得清晰锐利的影像同时，能将所有系统整合至一个轻巧、符合人体工学的设备中，从而提供令人满意的用户体验。

### Optotune的解决方案：

Optotune 的液态镜外型轻巧(约1.25克)、反应速度极快(4毫秒)，以及超过10亿次的使用寿命，这些特性都让Optotune的液态镜片成为整合至手持式医疗仪器的完美方案。整合后的设备可以让医疗人员在诊断时，快速调整屈光度和焦点，从而更有效率地获取更大量且完整的分析样本。

### EL产品系列优势:

- 过程中无震动产生
- 毫秒级快速对焦
- 扩展景深
- 轻量化设计
- 可靠的使用寿命

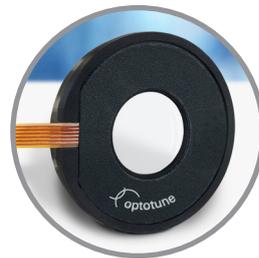
### 其它合适的应用领域:

- 手持式望远镜
- 手持式显微镜

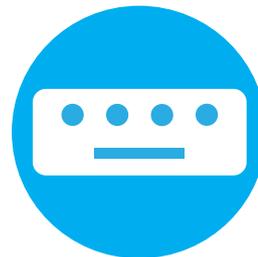
### 产品:



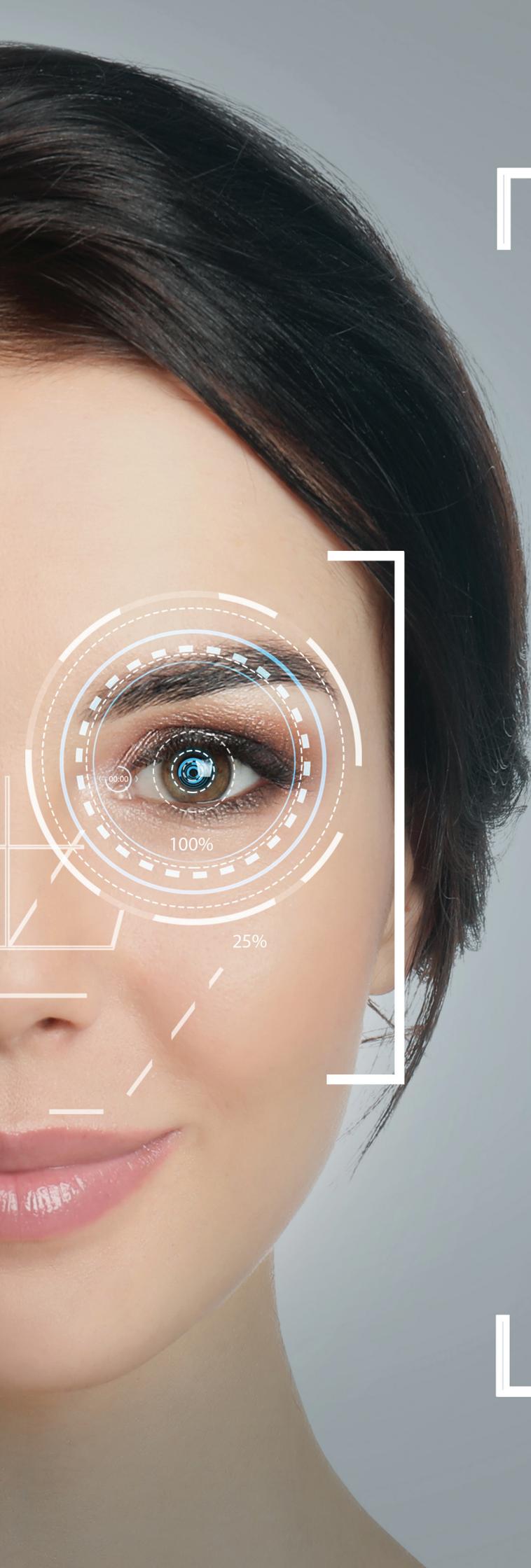
EL-3-10



EL-12-30



+ 控制器



Technical interface and code snippets:

```
  
<td rowspan="2">  

```

Visual elements:

- Profile of a human head.
- Horizontal bar chart with values: 72%, 58%, 97%, 84%, 58%, 20%, 72%, 53%, 97%, 16%, 58%.
- Line graph showing a fluctuating trend.
- Pie chart with segments labeled 5, 25, 45.
- Circular progress indicator showing 100%.
- Another circular progress indicator showing 90%.
- Person icon.
- Complex circular data visualization.
- Line graph at the bottom.

```
src="images/mail.gif" >  
alt="Mail" border="0" width="13" height="10" /> Write a lett  
<td style="width: 125px;">  
<a href="#" style="text-decoration: none; font-size: 8p  
alt="Set HomePage" border="0" width="13" height="14" /> r  
</tr>  
<td colspan="5">  
  
</tr>  
<!-- Rest of the table-->
```



## 虹膜识别

### 现况与挑战：

虹膜辨识技术已经逐渐普及并且融入我们的日常生活中，例如金融交易、居家安全、安防与边境控管等应用。

但在公共场合里由群众会以不同的速度和距离靠近识别设备，所以需要一套工作距离范围广同时能够在毫秒内重新对焦的视觉系统。另外为了不让人眼受到伤害，识别的过程中最好全程以红外光谱中执行。

### Optotune的解决方案：

具NIR涂层的Optotune液态镜片提供及快速的对焦速度 (低于4毫秒)、工作距离范围广、和高达十亿次以上的使用寿命，同时针对虹膜辨识的应用进行优化。将我们的液态镜片整合到辨识系统便可以实现安全、毫秒级的虹膜辨识。

### EL产品系列优势:

- 提供NIR涂层
- 毫秒级快速对焦
- 工作距离广
- 可重复性高

### 其它合适的应用领域:

- 脸部辨识
- 生物识别

### 产品:



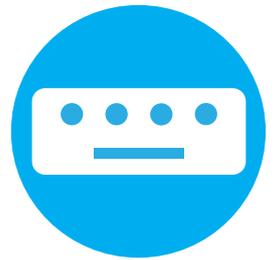
EL-3-10



EL-12-30



ELM-F系列



+ 控制器

*Château  
Opotune  
Grand Cru  
2022*



## 3D激光加工

### 现况与挑战

传统的Z轴激光加工如雕刻或烧蚀倚赖笨重且昂贵的机械式光学元件来调整焦平面。此外激光加工也须依靠f-theta 平场聚焦镜头，但此镜头无法覆盖大面积的工作区域并提供恒定的光束尺寸。

### Optotune的解决方案：

Optotune的EL-10-42-OF镜头内建光学反馈系统，EL-10-42-OF可以快速处理x-y轴方向和z轴方向的大面积工作区域，同时实现光场平坦化和保持激光光束光斑的恒定大小。因此不再需要笨重的激光光学元件和 f-theta 平场聚焦镜头。

### EL-10-42系列产品系列优势:

- 激光功率高达50 W
- 大批量的快速 z 轴控制
- 重复性高 (<0.02 dpt)
- 易整合，提供模拟与数字 (XY2-100)控制器
- 外型精巧、轻量设计

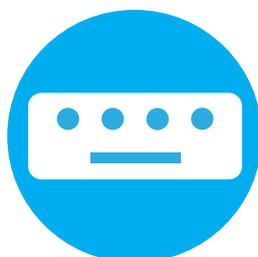
### 其它合适的应用领域:

- 3D打印/增材制造
- 医疗/眼科设备
- 微机械加工
- 激光投影

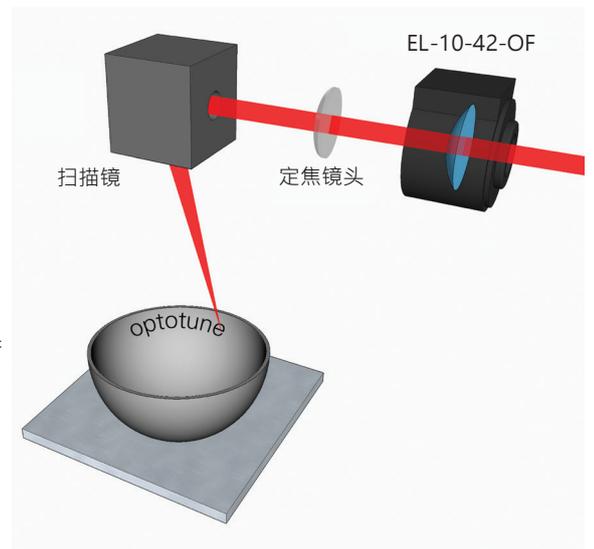
### 产品:



EL-10-42-OF-NIR



+ 控制器







## 宽场荧光照明显微镜

### 现况与挑战

目前传统的解决方案在获取目标的三维资讯 ( 3D Information, DFF ) 或扩展景深技术 ( Extended Depth of Field, EDOF ) 时，往往需要在对焦速度与图像稳定之间进行取舍。当前技术如步进马达或压电驱动器，由于速度较慢、工作距离范围受限以及振动等因素，限制了生命科学领域的发展。

因此，我们需要一种在不增加系统成本与复杂度的前提下，能够同时突破对焦速度与图像稳定的技术。

### Optotune的解决方案：

Optotune的液态镜片可以在毫秒内进行粗调和细调，并且在对焦过程中确保不产生任何额外的振动。这使得我们的镜头能够同时克服对焦速度与取像时的稳定性等问题，提供一种多功能、精巧轻量且符合成本效益的理想方案。

### EL产品系列优势：

- 快速z轴图像堆叠
- 無振动产生
- 扩展景深

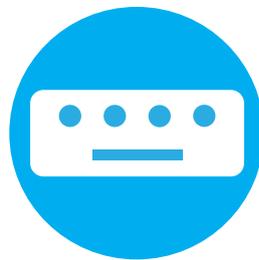
### 其它合适的应用领域：

- 共轭焦显微镜
- 3D 光片荧光显微镜
- Spectroscopy光谱仪
- 数字全息显微镜

### 产品：



EL-16-40



+ 控制器





## 应用评估、销售与技术支持

Optotune凭借我们核心的技术与科研能力，多年引领并服务业界革新，我们有充足的经验可以协助富具挑战性的应用。从早期阶段的可行性评估、到按照客户系统需求定制化开发，到后期量产，Optotune可以确保你的系统在整个产品周期中得到360度全方位的支持。

**可行性评估:** Optotune可以为你评估应用的可行性，并以Optotune产品的优势为你解决开发过程中的难题。我们的应用工程师可以协助你的团队处理初期的挑战，并且在最短的时间为您得出最佳的成果。

**产品定制化:** 我们的应用和工程团队可以在你的计划仍是初始阶段便针对需求进行设计，以确保你的产品可以应付可能的挑战。从机构到光学模拟，我们的团队可以引领你携手优化你的光学系统。

**售后服务:** Optotune在客户产品的整个周期中提供持续性的支持。我们的工程团队可以在产品的各个阶段为你提供适当的协助。

需要任何协助吗?让我们知道你的应用和需求



[taiwan@optotune.com](mailto:taiwan@optotune.com)



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



Optotune Sales Office Taiwan  
Tel: +886 (2) 25-080-636



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)