

OtO Photonics

智能引擎™系列 产品介绍



描述

智能引擎™ (SmartEngine™, SE) 系列光谱仪是由 CCD 感测器 加上 32bits RISC 微控制器组成，拥有精简架构及优化之光谱分析核心。在光谱量测上，其光学架构能提供十分坚固及稳定的量测性能，尤其是在解析度及波长飘移上有优异的温湿度、震动、与撞击稳定性。微小化设计更是提供了各种系统整合之弹性。

SE 系列 光谱仪为 Czerny-Turner 光学设计，提供高光学解析度、高灵敏度、低杂散光、以及快速光谱反应速度。

SE 系列 光谱仪是由 USB 供电并藉由 USB 连接电脑。除此之外亦提供了 6 I/Os 介面可用来接外部装置。

本规格书提供 SE 系列 光谱仪相关的讯息及详细的操作方式。SE 系列 光谱模组使用 Sony 高灵敏度线型感测器 (若想得到此 CCD 更精确讯息，请上 SONY 网站 @ www.sony.com)。

SE 系列 光谱仪是藉由 RISC 微控制器进行电子操作。使用者可藉由台湾超微光学公司提供之电脑软体控制。



- 此文件仅供业务行销推广用，不得作为出货规格合约文件使用。
- 若客户有产品承认或进料检验需求，OtO 会另与客户讨论规格，并提供正式的产品承认书。



OtO Photonics

智能引擎™ 系列

使用者注意事项

示意图	说明
	<p>锁固光纤时请使用手旋紧光纤即可， 请勿使用工具锁固。使用工具板手锁 固容易导致光谱仪内的狭缝受光纤头 压迫受损，此类损坏不在保固范围内。</p> <p>若客户使用为长期使用且不松开光纤 需要稳固接合，建议可在旋紧后点胶 固定光纤与光谱仪SMA905接头。</p>
	<p>本公司所生产的光谱仪，其SMA905 接头规格尺寸皆以国际标准规范来设 计制造，客户需确认使用之光纤插芯 最长不得超过9.812mm，以避免光纤 插芯过长顶破SMA905内的狭缝。若 狭缝因光纤插芯长度超过规范而受损， 则此类损坏将不在保固范围内。</p>

OtO Photonics

智能引擎™ 系列

■ 总览

1.1 SE系列产品表	P4
1.2 效率比较实验	P5

■ 主要特色

2.1 特性	P6
2.2 规格	P7

■ 架构

3.1 机构图	P9
3.2 电子输出PIN介绍	P13
3.3 CCD 总览	P15

■ 内部操作

4.1 像素定义	P18
4.2 数位输入/输出	P18
4.3 触发模式	P20
4.4 圆形缓冲区	P23

■ USB 传输界面及控制资讯介绍 P24



OtO Photonics

智能引擎™系列

■ 总览

► 1.1 SE系列产品表

型号	适用光谱波长					讯杂比 ^{*1}	动态范围	杂散光	A/D	温度稳定测试
	DUVN	FUV	FUVN	VNIR	NIR1					
	200 1025	180 850	180 1100	350 1020	790 1010					
SE1010				√		200	2200	0.2%		
SE2010										
SE1020	√	√	√	√	√	250	1700	0.2%		
SE2020										
SE1030	√	√	√	√	√	350	4300(2.5MHz) 3000(10MHz)	0.2%		
SE2030										
SE1040	√ ^{*2}			√		200	2200	0.2%		
SE2040										
SE1050				√	√	500	4600	0.45%		
SE2050										
SE1070	√			√	√	350	2200	0.2%		
SE2070										
SE1080	√			√	√	350	3200	0.2%		
SE2080										
SE1090		√	√	√		500	6000	0.45%		
SE2090										
SE1120	√	√	√	√	√	350	4300(2.5MHz)	0.2%		
SE2120										
SE5160	√	√	√			500	4600	0.45%		
SE6160										

*1 :单次量测数据

*2 : SE2040的DUVN波长范围由275nm开始



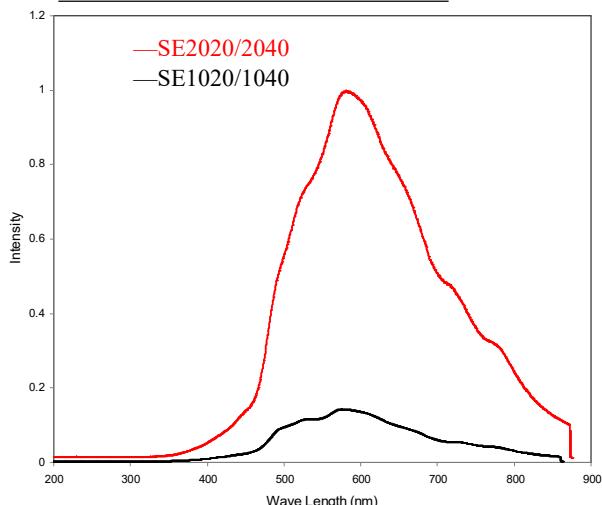
OtO Photonics

智能引擎™ 系列

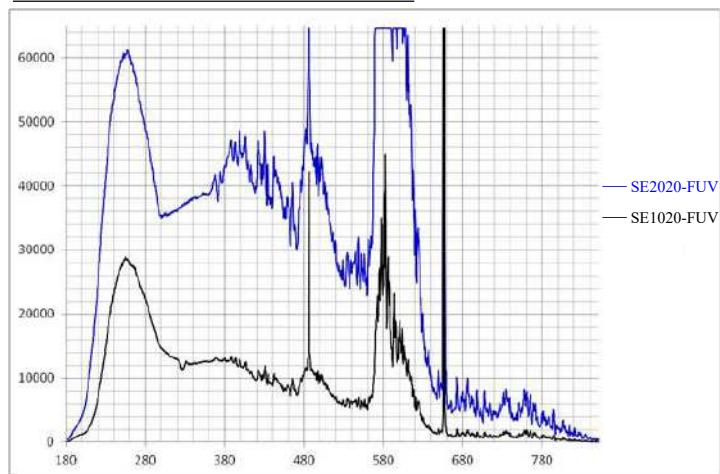
- SE2xxx/6xxx系列为感度强化光谱仪。
- SE1020/SE2020为CCD上涂布Lumogen E(一种萤光粉合成物)的光谱仪，主要强化CCD于UV波段的感度，也可改善在使用CCD: ILX511B下，因薄膜干涉产生图谱震荡的情况。

► 1.2 效率比较实验

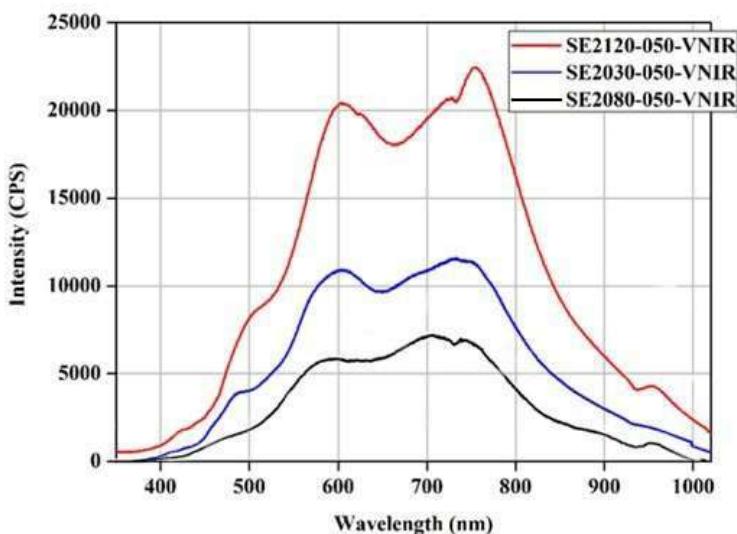
SE1020/1040 和 SE2020/2040 比较表



SE1020-FUV 和 SE2020-FUV 比较表



- 实验结果显示，拥有新光学设计之 SE2020/2040 较标准型 SE1020/1040 感光效率有7.5倍之提升(@570nm左上图)。
- 实验结果显示，SE2020-FUV在UV波段的感度比较SE1020-FUV有3倍之提升(右上图)。



	SE2120	SE2030	SE2080
像素数	1024	2048	4096
像素尺寸 (W x H, um)	28x200	14x200	7x200

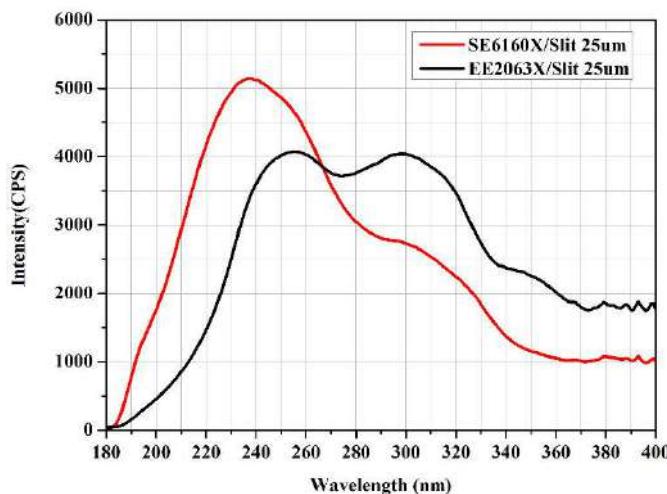
- 实验结果显示，由于SE2120相比SE2030拥有较少的像素数，但其单一像素面积为SE2030的2倍，故感光效率几乎是SE2030的2倍。感度大幅提升



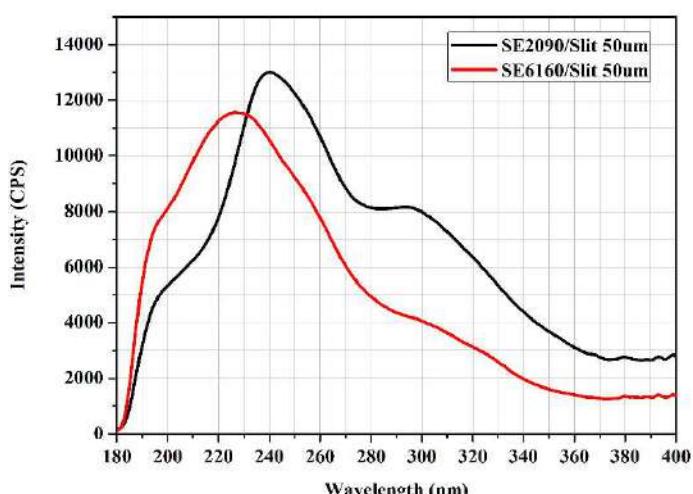
OtO Photonics

智能引擎™ 系列

SE6160X VS. EE2063X 之感度比较图

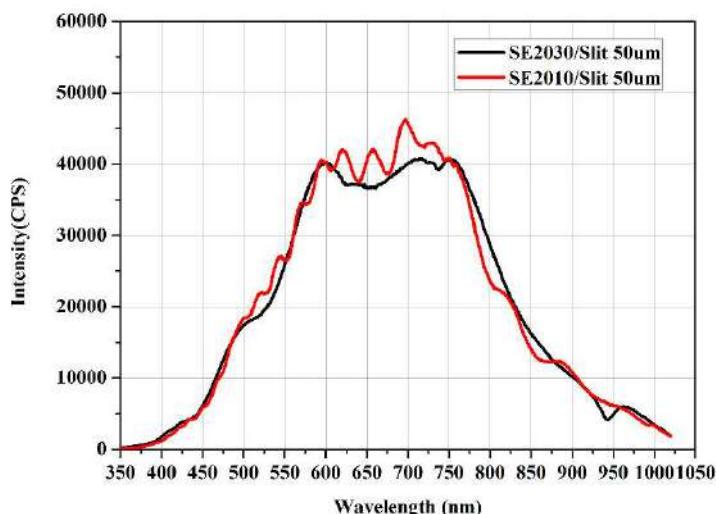


SE6160 VS. SE2090 之感度比较图



- 由上方两张图显示，在短波长范围内(180~220nm)，SE6160相较EE2063或SE2090皆表现出更好的光谱响应，约有1.2~5倍的增强。相对长波光谱响应则较低。

SE2010 VS. SE2030 之感度比较图



- SE2010与SE2030感度比较之结果显示两者光谱响应能力相当



OtO Photonics

智能引擎™ 系列

■ 主要特色

► 2.1 特性

- 光谱仪解光范围 180 ~1100 nm
- 光学解析度: 0.2 ~ 10.5 nm , 依照组配中不同的入光狭缝宽度和凹面光栅而定
- 各式各样的感测器供特定的应用需求:
 - 高灵敏度2048像素 CCD 线型感测器
 - 背照式 2048-像素 CCD 线型感测器
 - 高速 2048像素 CMOS 感测器
 - 高速1024像素CMOS感测器
 - 高解析 3648像素 CCD 线型感测器
 - 高速 4096像素 CMOS感测器
 - 紫外感度强化2048像素CCD感测器
- 客制化模组元件 , 可选择不同的光栅、感测器和入口狭缝宽度
- 积分时间从0.1ms~24 second , 依造不同的感测器类别
- 16 bit, 15MHz A/D 转换器
- USB 2.0 @ 480 Mbps (高速)
- 8-pin扩充埠连接光谱仪与外部装置
 - 6个数位输入/输出资料撷取脚位元
- 电脑应用之Plug-n-Play 介面
- 超精准连续多重曝光 , 可暂存最多达4000笔光谱资料
- 可依客户在再现性或高处理速度的不同需求 , 选择感测器时脉 。
- Flash ROM 储存
 - 波长校正系数
 - 线性校正系数
 - 强度校正系数
- 入口狭缝位置可变更至光谱仪左侧(SE2052, 与原本入口方向垂直) , 增加光谱仪与其他设备的整合灵活性 。



OtO Photonics

智能引擎™ 系列

► 2.2规格

规 格	内容									
	SE 2010	SE 2020	SE 2030	SE 2040	SE 2050	SE 2070	SE 2080	SE 2090	SE 2120	SE 6160
感测器	3000 pixel	2048 pixel	2048 pixel	2048 pixel	2048 pixel	3648 pixel	4096 pixel	2048 pixel	1024 pixel	2048 pixel
	前照式 CCD	前照式 CCD	快速曝光 CMOS	前照式 CCD	近红外加强背照式 CCD	高画素 CCD	快速曝光 CMOS	高速曝光背照式 CCD	快速曝光 CMOS	紫外强化背照式 CCD
暗杂讯(平均)	30	38	15 ^{*1} 21 ^{*2}	30	14	30	21	11	15	14
动态范围	2200	1700	4300 ^{*1} 3000 ^{*2}	2200	4600	2200	3200	6000	4300	4600
讯杂比 ^{*3}	200	250	350	200	500	350	350	500	350	500
光学系统参数	f#: 5, NA :0.1, Focal Length(R1-R2) :60-60 建议用户设计入光的NA值应大于光谱仪设计之NA值									
架构	Czerny-Turner 光学结构 · 2阶、3阶光排除									
体积	Type I版本: 110(长) x 86(宽) x 32.4(高) mm / Type II版本: 110(长) x 86(宽) x 35.4(高) mm 双层版本: 110(长) x 86(宽) x 53.9(高) mm (双层版本仅支援SE2030P-FUV2 & NIR1, SE2050P-NIR1, SE2060P-FUV2; FUV2:180-500nm, NIR1:790-1010nm)									
光栅	15种光栅可供选择; 波长选择范围从UV到NIR									
波长	从 180 nm 至 1100 nm的波长范围内 · 给予各式各样不同的波段									
入口狭缝	10, 25, 50, 100, 200, 300 um									
积分时间	0.1ms ~ 24sec, 根据所选择的感测器类型									
波长重现性	+/- 0.05 nm 连续 100次测量 (汞-氩灯)									

*1 : Sensor时脉2.5MHz时的表现 *2 : Sensor时脉10MHz时的表现 *3 : 单次量测数据



OtO Photonics

智能引擎™ 系列

规格	内容	
波长准确度	$\pm 0.3 \text{ nm}$ (测试环境为根据SE1020-050-VNIR的规格，若有操作环境上的变动，如:不同高低温环境或长期震动使用等较严苛环境，值可能会在 $\pm 1\text{nm}$ 之内，客户如有需要，OtO可以提供客户波长校正软体)	
解析度(顶峰半高宽)	从 $0.2 \text{ nm} \sim 10.5 \text{ nm}$ ，依不同的规格组配	
温度稳定性	$<0.04\text{nm}/^\circ\text{C}$	
适用环境	储存温度	-30°C to +70°C
	操作温度	0°C to +50°C
	环境湿度	0% - 90% 无冷凝
传输介面	USB 2.0 @ 480 Mbps (高速)	
光谱仪光纤介面	SMA905: $\Phi 3.18 \pm 0.005 \text{ mm}$	
	SMA905: $\Phi 3.20 \pm 0.01 \text{ mm}$	
系统孔锁固建议扭力	0.3 Nm (对手件为5mm厚铝板，平整度0.1mm的条件下)	
电源规格	<p>电源需求: 300mA at +5 V_{DC} 支援电压: 4.75-5.25 开机时间 : < 4s USB 最大输入电源 V_{cc} : +5.25V_{DC} I/O 讯号电压: +5.5V_{DC}</p>	

- OtO研究开发部门可依造OEM顾客的开发计画来客制化特殊规格，除了上述所列的光谱仪组配外，若需要更高灵敏度的感测器、更高的波长解析、特殊的波长范围和光栅，甚或是软体、硬体上的设计和特殊的讯号积分时间，皆可以透过相互讨论来提供整体完善的规格，符合客户在市场上的需要。



OtO Photonics

智能引擎™ 系列

■ 架构

► 3.1 机构图

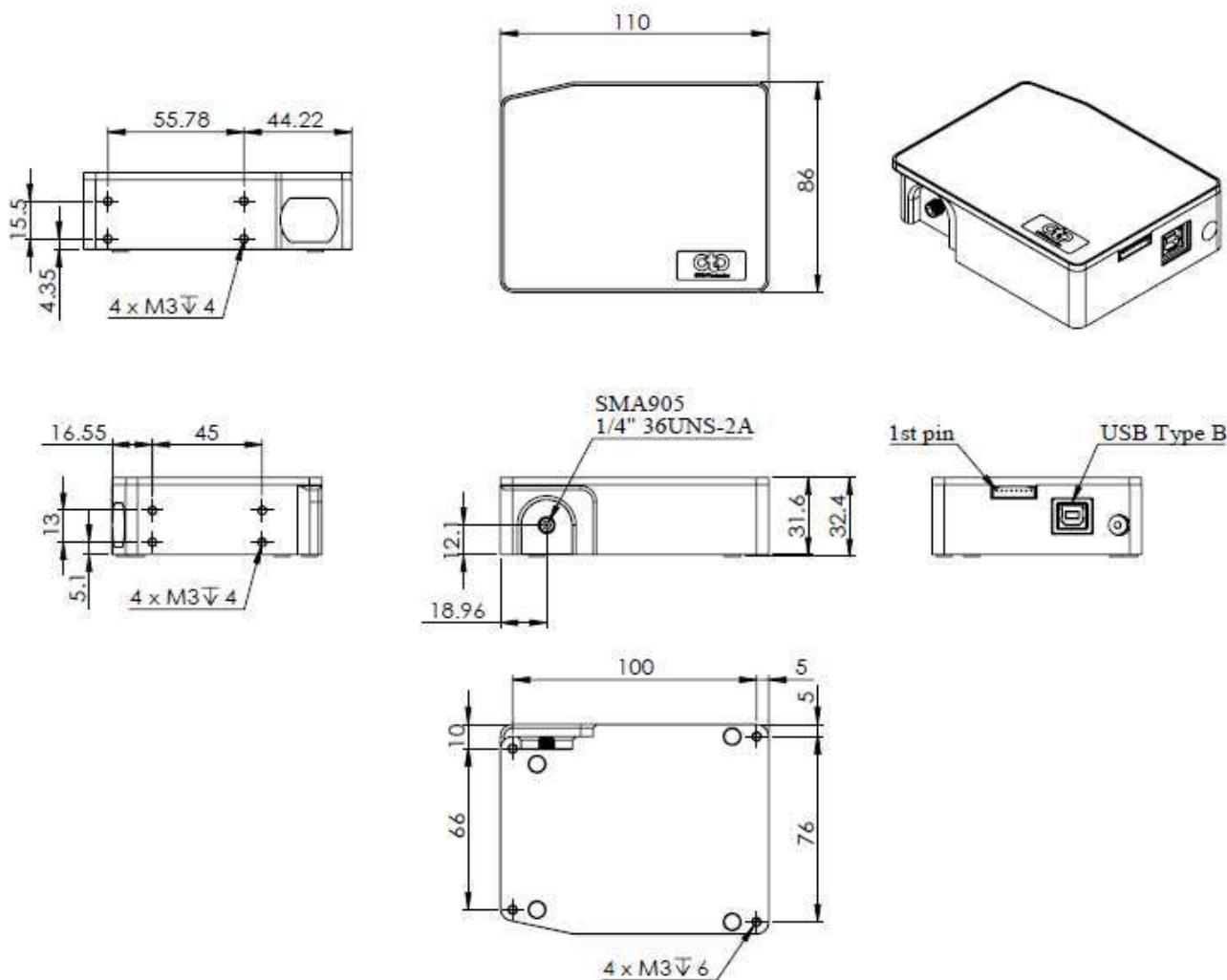


Fig. 1: SE系列 外部尺寸图 (Type I)



OtO Photonics

智能引擎™ 系列

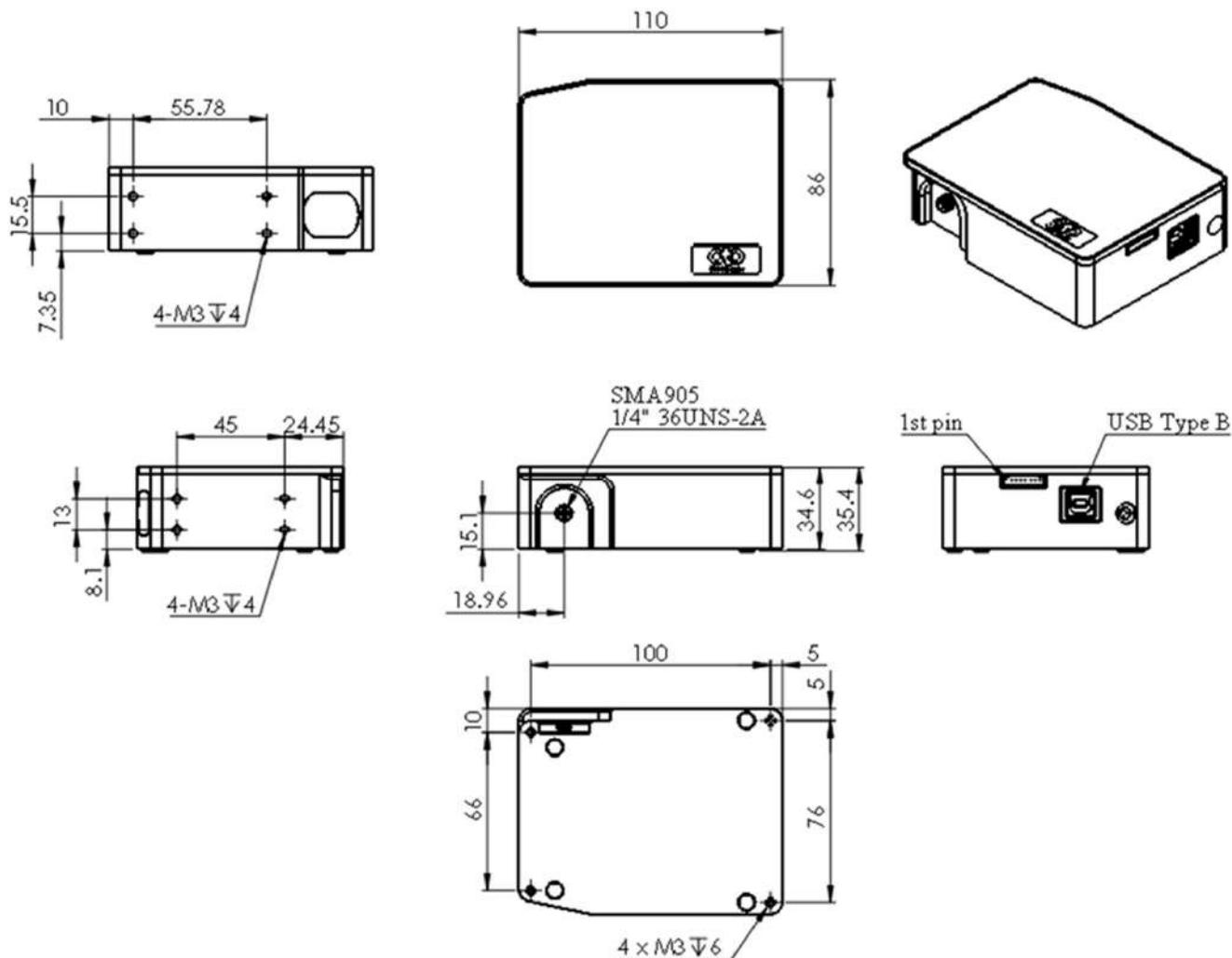


Fig.2: SE 系列 外部尺寸图 (Type II)



海纳光学

电话: 0755-84870203

邮箱: sales@highlightoptics.com

OtO Photonics

智能引擎™ 系列

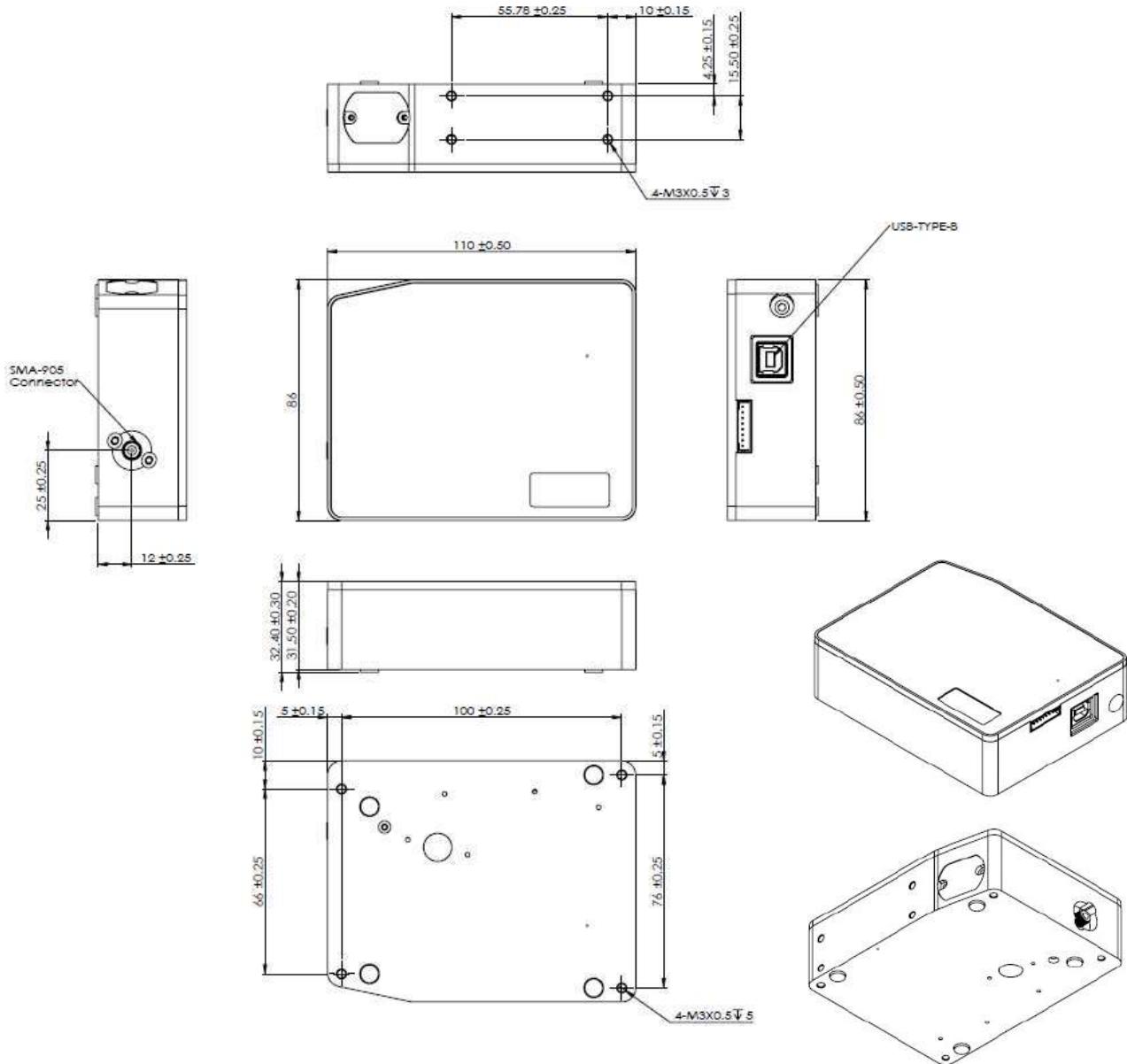


Fig. 3: SE2052 外部尺寸图(入口狭缝配置于光谱仪左方)



海纳光学

电话: 0755-84870203

邮箱: sales@highlightoptics.com

OtO Photonics

智能引擎™ 系列

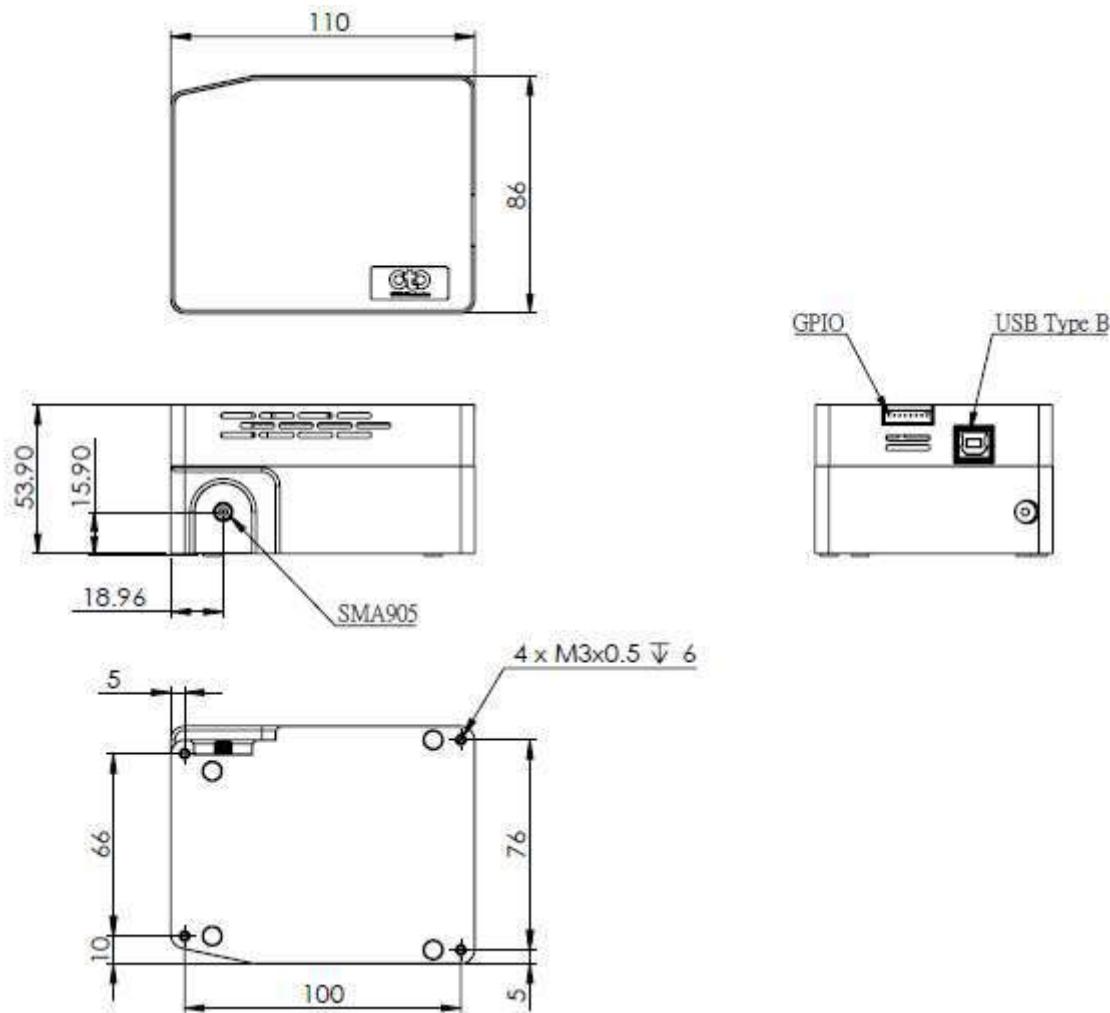


Fig. 4: SE 系列双层版 外部尺寸图
(此版本机构仅支援SE 3号、5号、6号 的FUV2、FUVN2、NIR1、
NIR4波段)

- 此文件僅供業務行銷推廣用，不得作為出貨規格合約文件使用。
- 若客戶有產品承認或進料檢驗需求，OtO會另與客戶討論規格，並提供正式的產品承認書。



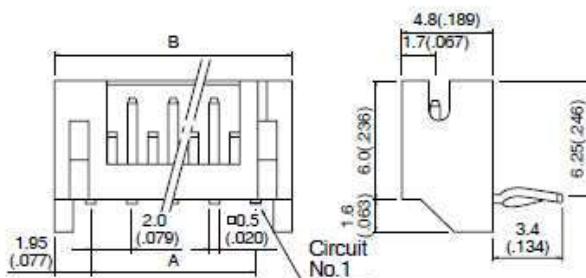
OtO Photonics

智能引擎™ 系列

► 3.2 电子输出PIN介绍

此章节介绍 SE系列 外接头部分。后方外接头为 8 pin 2.0mm 接头。

Side entry type



Cir-cuits	Model No.		Dimensions mm(in.)		Q'ty / box	
	Top entry type	Side entry type	A	B	Top entry type	Side entry type
8	B 8B-PH-K-S	S 8B-PH-K-S	14.0 (.551)	17.9 (.705)	500	250

Fig. 5 : 后方外接头 2.0 mm 8 pin 机构图



OtO Photonics

智能引擎™ 系列

后方接头 Pin# 功能描述

*All I/Os are TTL-Level input/output

Pin 号码	方向	Pin名称	功能描述
1	Power	5V Input/Output	当使用USB连结电脑时，此PIN可以连结至VBUS，并藉由电脑提供约0.1A电源给外接装置。
2	Output	TX	UART TX。TX是RISC控制器输出。
3	Input	RX	UART RX。RX是RISC控制器输入。
4	Output	GPIO0	通用型输出0。
5	Output	GPIO1	通用型输出1。
6	Output	LS_ON	灯源开启。
7	Input	Trigger_IN	外部触发输入讯号。
8	GND	GND	接地。

● Pin 脚位定义

下图为 SE系列 连接器前视机构图, 从左看到右分别为 后外接头 与 PC USB。

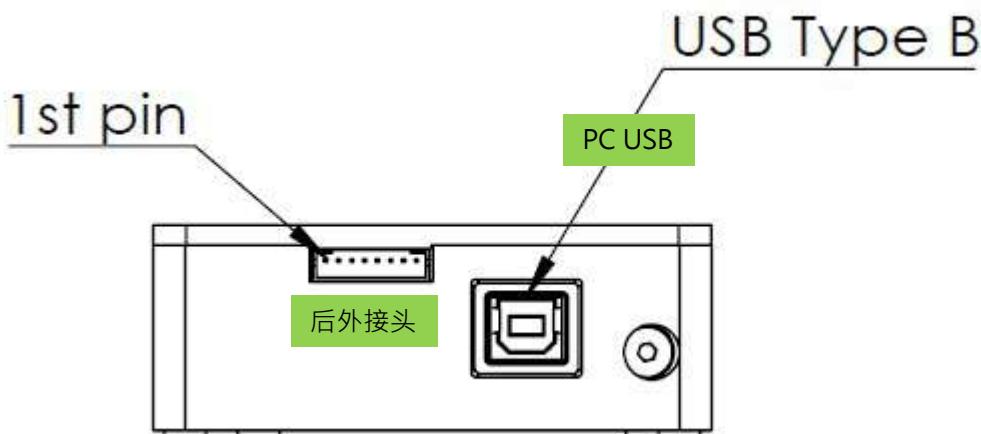


Fig. 6 : SE系列 连接器前视机构图



OtO Photonics

智能引擎™ 系列

► 3.3 CCD 总览

● CCD 侦测器

Sony ILX511B/ILX554B 为一长方形 CCD 线型感测器，专门设计与光学量测装置上使用。其内建时序产生器及时钟装置，只需提供 5V 电源供应即可使用。

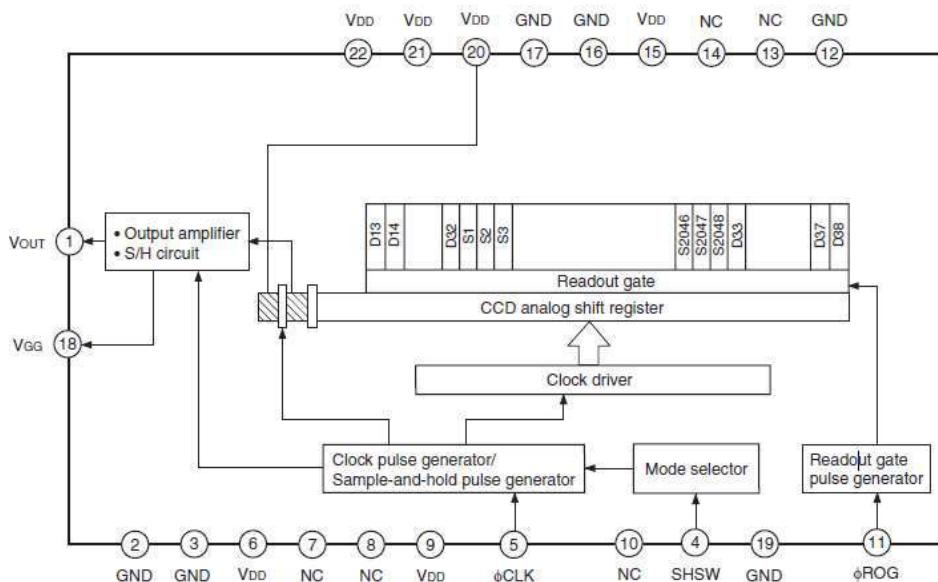


Fig. 5: ILX511B CCD 架构图

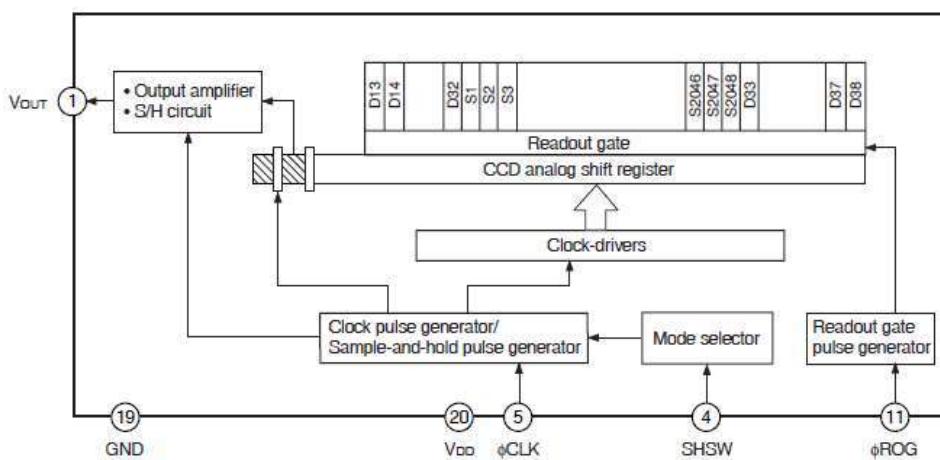


Fig. 7: ILX554B CCD 架构图



OtO Photonics

智能引擎™ 系列

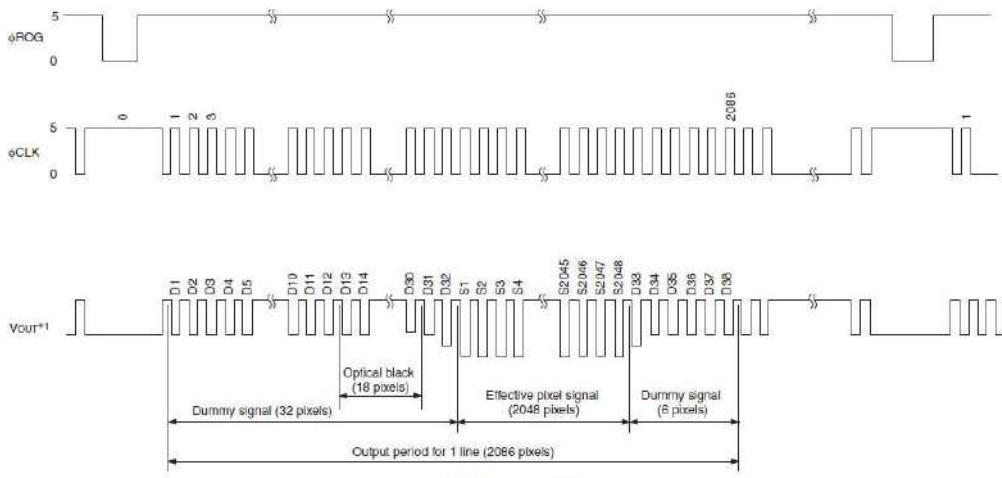


Fig.8: CCD SH 操作时序波形

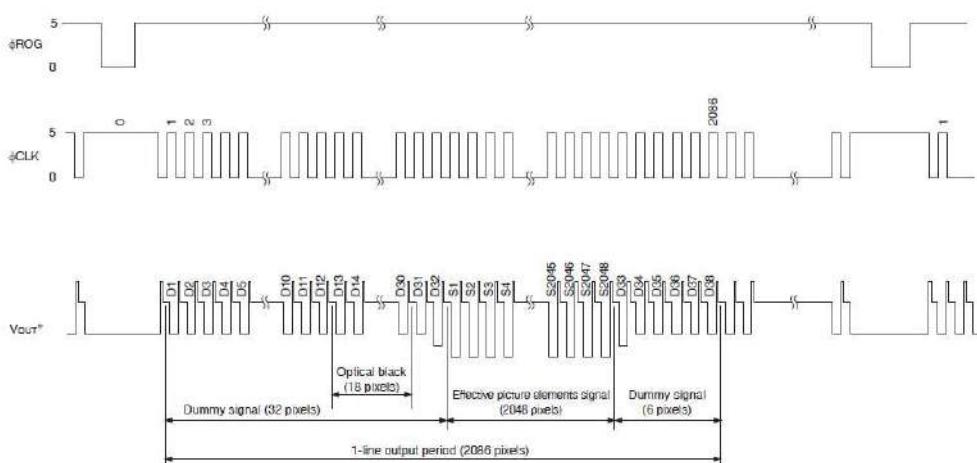


Fig.9: CCD CDS 操作时序波形

Sony 的 CCD 有两种操作模式。第一种是『sample / hold』模式，另一种是『CDS』模式。Fig.7 时序图为『CDS』模式。此模式在每一个时间回圈后将会进行重置。SE系列 即使用此种CCD操作模式。其搭配的AFE(类比转数位)组件需设定在CDS模式下操作。

CCD操作序列是『触发-传送-读出』。CCD 首先执行积分时间，接下来在下个回圈才读取Vout。这种操作像导管接续传输，Vout 讯号显示之波长事实上是前一个回圈之触发结果。输出讯号大小几乎与积分时间相当。当进入之光能量或积分时间太长，使得像素充电饱和，CCD输出讯号将只呈现其饱和值。根据CCD感测器特性，过饱和的状态有的将会导致讯号反转(如ILX554B)。



OtO Photonics

智能引擎™ 系列

● CCD/系统杂讯

主要影响电压输出讯号值的杂讯有三种：『光源稳定性』、『电子杂讯』、『CCD侦测器杂讯』。若我们先不考虑外部光源的影响，我们可以先检查量测系统的暗杂讯。『暗杂讯』的定义是在全黑环境下，1ms积分时间内的电压输出(Vout RMS)，所以暗杂讯的高低完全取决于电子读出杂讯及CCD感测器本身。

另一个评断讯号表现好坏的参数为『讯杂比』(SNR)。『讯杂比』的定义是最大讯号(65535)除上 RMS值。讯杂比越大表示读出讯号越稳定，且越容易区分出低讯号中的差异性。

● 讯号多次平均

一般来说，想要取得理想的讯号曲线常见方法有两种：『讯号多次平均法』、『boxcar filter』。『讯号多次平均法』可以真实减少影响每个像素之杂讯。可想而知的，使用越多次取样平均将可以得到越好的平均讯号结果表现，但相对的需要付出更多的时间来取得光谱。在时间座标图光谱上使用平均取样时，讯杂比(SNR)会增加成 取样数开根号 的倍数。例如：当平均取样数为100时，SNR会变为10倍。

第二种方式为『boxcar filter』，为使用邻近取样点做平均以得到平滑讯号曲线，但此方法会使光学解析度变大，若您需求目的为得峰值讯号，并不建议使用此方式。若您使用需要，此两方法亦可同时使用在同次的量测之中。



OtO Photonics

智能引擎™ 系列

■ 内部操作

► 4.1 像素定义

光谱仪系统出厂设定的基线讯号强度是 1,000 counts。使用者如有特别的控制需求可以经由我们提供的指令来修改基线讯号强度。我们提供使用者一个命令去做基本杂讯校正(adjust the AFE OFFSET)。另外一个调整基线讯号强度的方法，是使用软体里面的“背景去除”功能。选择何种方式校正，取决使用者想如何使用基线讯号强度。

- 像素总览:

像素	描述
1–12	无作用像素
13–30	光学全黑像素
31–32	无作用像素
33–2080	光学有效像素
2081–2086	无作用像素

► 4.2 数位输入/输出

通用型输入/输出 (GPIO)

SE系列 光谱仪拥有6个3.3V 数位输入/输出资料撷取脚位元，可藉由 8 PIN外接头传输使用。可透过软体定义这些输入/输出 PIN，达到多种不同目的之应用。在某些OEM客制化需求下，SE系列 光谱仪提供你十足弹性去使用特殊的时序产生器(例如：single pulse或PWM)。



OtO Photonics

智能引擎™ 系列

GPIO 建议操作电压:

VIL(max) = 0.8V

VIH(min) = 2.0V

GPIO 绝对最大/最小值:

VIN(min) = -0.3V

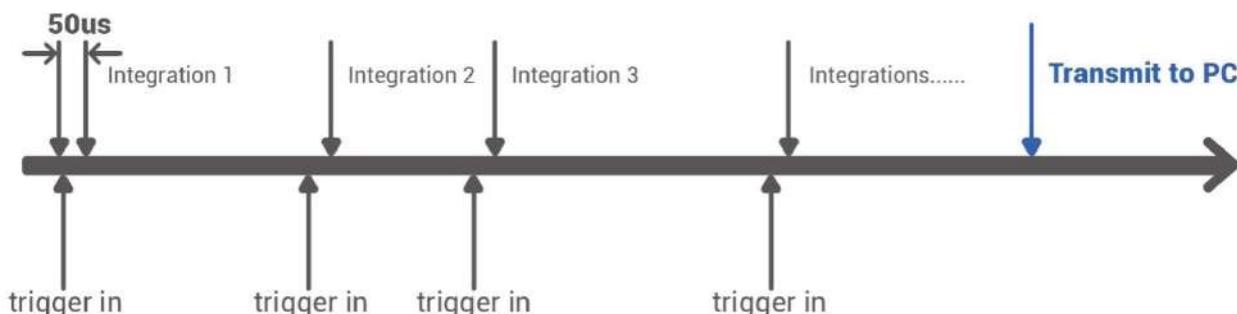
VIN(max) = 5.5V

- 传输介面

USB 2.0

480-Mbit USB (Universal Serial Bus)为一标准且广泛应用的电脑传输介面。 OTO 提供之电脑光谱软体可藉由USB连结多台SE系列光谱仪。低电力需求可让SE系列光谱仪藉由USB缆线及VBUS连结后操作。

- 超精确连续多重曝光



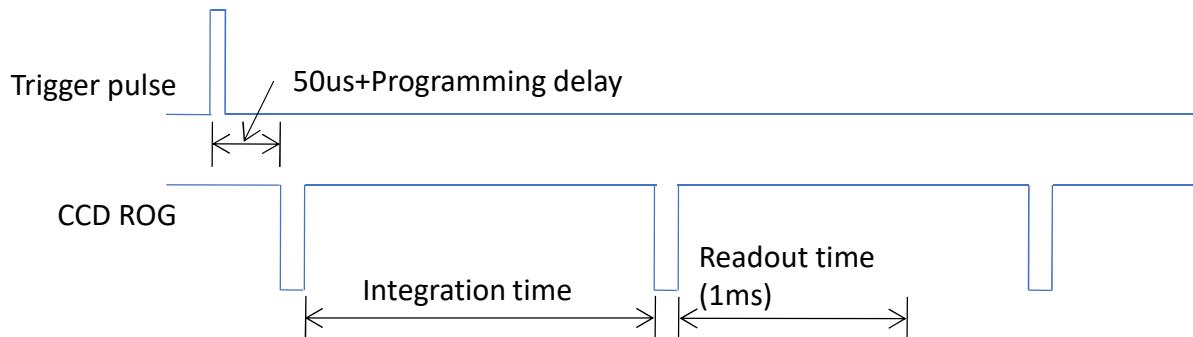
- 可任意选择指定的积分时间
- 撷取中的光谱会先暂存到电路板的暂存记忆体里，可暂存最多达4000笔光谱资料
- 测量结束后，所有撷取完的光谱一并传送至所连接的电脑



► 4.3 触发模式

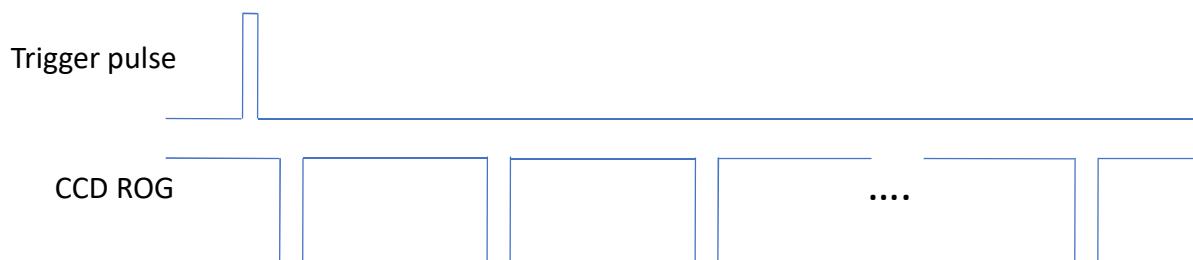
- 单次触发-单次光谱数据

单次触发单次光谱资料模式(已先设定积分时间)，进入此模式后会等待接受单次脉波信号，受到脉波信号而触发后，会得到一次的光谱资料。触发启动方式可以设定为脉波的上升沿或下降沿，亦可设定收到触发后的延迟积分时间(Programming delay)。



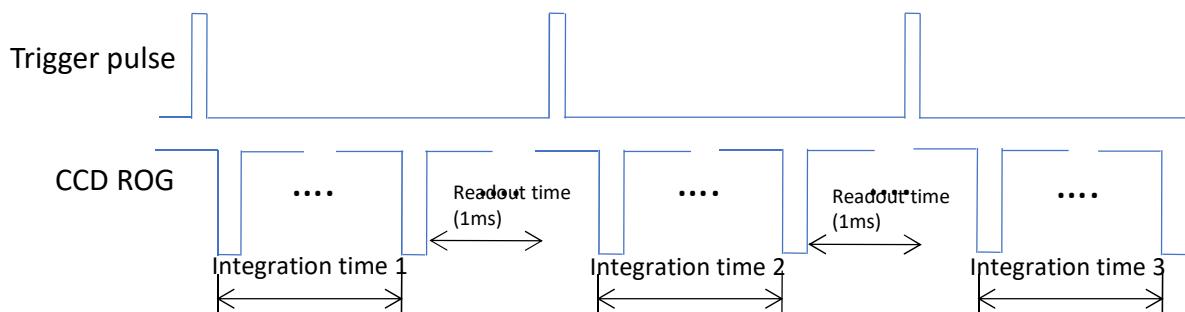
- 单次触发-多重光谱数据

单次触发多次光谱资料模式(已先设定积分时间与欲取得的光谱资料数量)。在触发后，系统会连续数次积分以捕捉所设定数量的光谱资料。



- 多次触发-多重光谱数据

多次触发-多重光谱数据(已先设定触发次数与个别触发的积分时间)，此模式在依序收到脉波触发的同时，会依序照设定的各积分时间来捕捉光谱资料。





海纳光学

电话: 0755-84870203

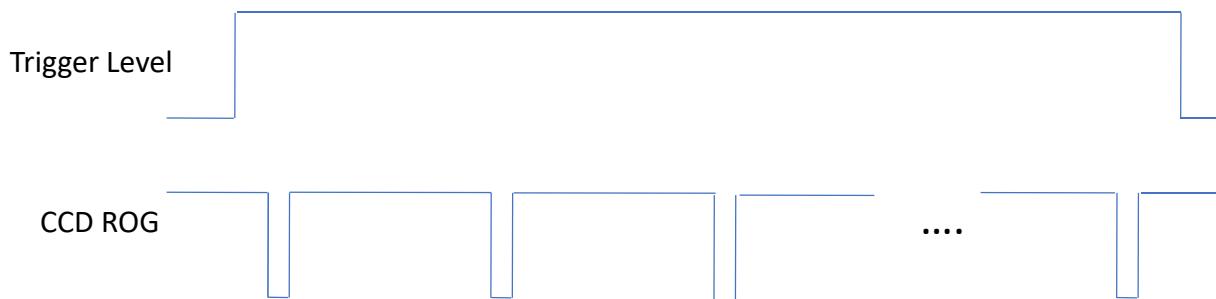
邮箱: sales@highlightoptics.com

OtO Photonics

智能引擎™ 系列

- 软体准位触发

软体准位触发(积分时间已预先设定)，进入此模式后会等待外部的触发信号，当触发信号准位高时，软体会依这设定的积分时间连续捕捉光谱资料，直到触发准位降低。



- 软体准位触发-连续取得光谱资料

软体准位元触发-连续光谱资料模式(积分时间已先设定，并以软体指令获取光谱资料)。当触发准位高时，软体会连续重复积分连续获取光谱资料，即使触发准位变低亦不会停止。





海纳光学

电话: 0755-84870203

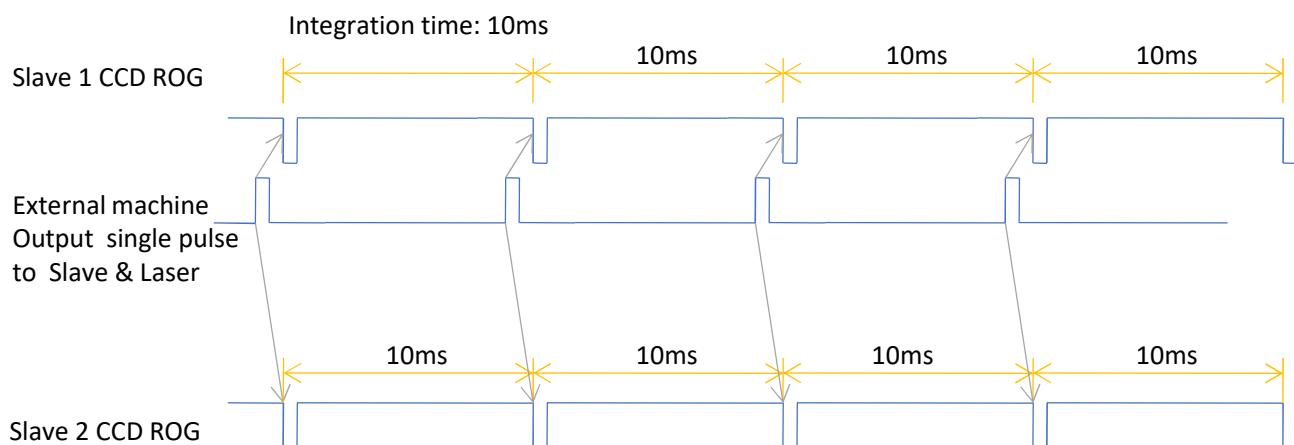
邮箱: sales@highlightoptics.com

OtO Photonics

智能引擎™ 系列

- 完全外部触发模式_控制积分时间

完全外部触发模式，SE系列光谱仪支援以外部的触发信号来控制积分时间，如下图，积分时间何时结束由外部触发讯号的上升边缘决定；换言之，每一段积分时间长短可由外部触发讯号控制。如客户有相关需求，OtO会提供客户此独特的控制模式（SE1030/2020已可支援此控制模式）。使用者使用支援此模式的光谱仪时，在此模式下可藉由USB连接来进行光谱仪的配置。此模式下的积分时间与两次触发信号的间隔时间相同。



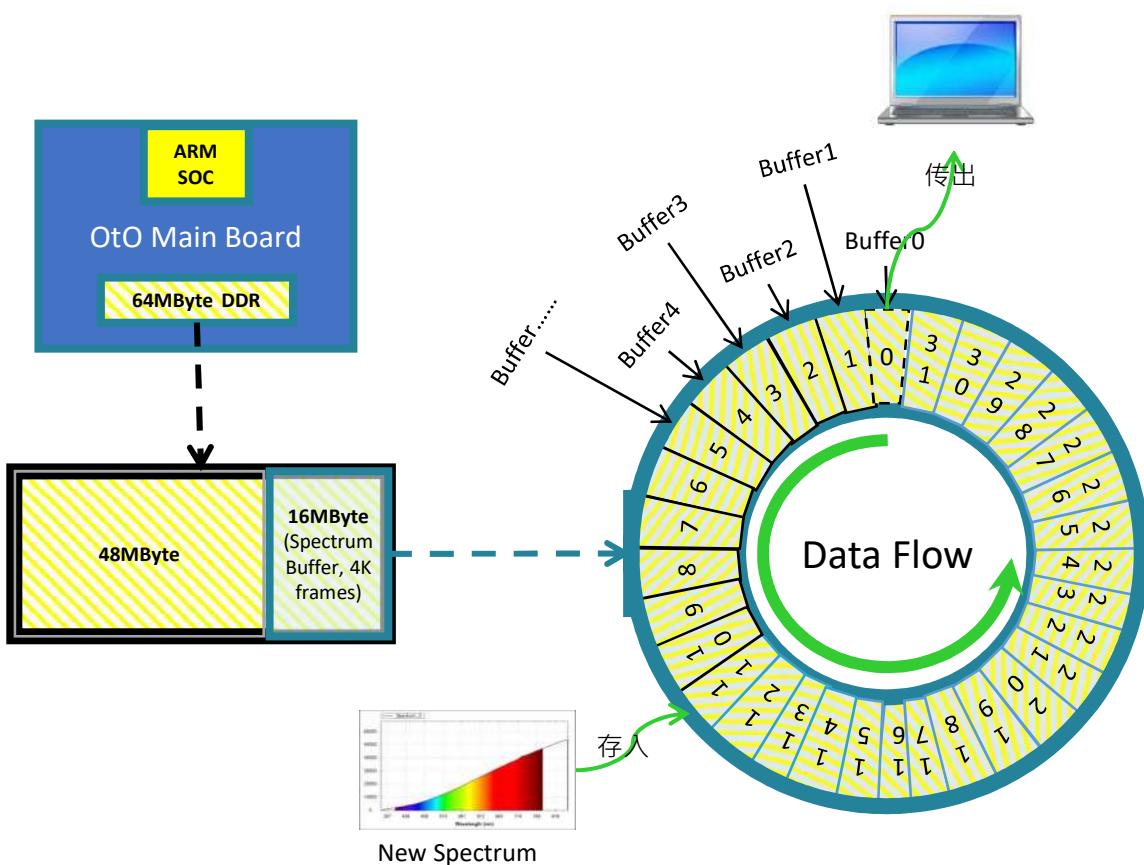


OtO Photonics

智能引擎™ 系列

► 4.4 圆形缓冲区 Ring Buffer

SE系列光谱仪支援圆形缓冲区功能以进行连续光谱资料的存取。如客户有相关需求，OtO会提供客户此独特的存取功能(SE1030/2020已可支援此功能)。使用者在需要纪录连续的光谱资料时可使用此功能。例如，电脑主机可在1小时内接收36万个10毫秒积分的光谱资料。在圆形缓冲区模式下，电脑主机可配置传送资料的长度以保留USB传送效率。圆形缓冲区功能可缓解USB于传送资料时繁忙的状况，并提高传送效率。在圆形缓冲区功能下，最小积分时间可支援到1毫秒。



圆形缓冲区 : 512KByte 巨量传送 <1 秒，
16MByte 可存放 40秒的 扫描 (100Hz)



OtO Photonics

智能引擎™ 系列

■ USB 传输介面及控制资讯介绍

► 总览

SE系列 光谱仪是一台内建微处理器的小型光纤光谱仪，并可藉由 USB进行资料传输。此章节将介绍透由USB介面控制 SE系列光谱仪之相关程式资讯。此资讯仅提供给需要开发个别使用介面，而不需利用OtO 提供之标准电脑软体(SpectraSmart)之程式设计专家参考使用。

● 硬体描述

SE系列使用USB2.0内置之 32 bit RISC 控制器。程式码及资料参数存在内建之 SPI Flash中。此RISC微控制器支援64MByte DDR 以及 64Mbits Flash。



OtO Photonics

智能引擎™ 系列

● USB 信息

SE系列 USB 供应商ID号码 : 0x0638 ; 产品号码 : 0x0AAC 。 SE系列使用USB 2.0，主机与光谱仪间藉由bulk streams进行资料传输。若想得到USB更细节之资讯，请参考USBIF网站 @ <http://www.usb.org> 。

● 设定指南

应用程序设计发展介面

此章节列出APIs所有内容描述及所有功能语法。

□ 开启 SE系列 光谱仪

描述: 连接SE系列光谱仪及电脑主机。

a.功能名称: UAI_SpectrometerOpen

b.参数:

dev: 电脑主机可同时连接八台 SE系列光谱仪。『Dev』是指定要将哪一台装置开启。

handle: 电脑操作装置之独特识别字。电脑会回应一个识别字给每一台装置，这是用来做各种光谱仪操作的装置识别之用。



OtO Photonics

智能引擎™ 系列

□ 搜索Frame Size

描述: 得到光谱仪中CCD大小数据。

a.功能名称: UAI_SpectromoduleGetFrameSize

b.参数:

device_handle: 电脑回应一识别字给欲使用此指令控制之装置。

size: 使用16-bit 来表示此资料大小。

□ 取得波长

描述: 开始取得波长。SE系列光谱仪可取得完整波长分布。

a.功能名称: UAI_SpectrometerWavelengthAcquire

b.参数:

device_handle: 电脑回应一识别字给欲使用此指令控制之装置。

buffer: 将取得资料储存。



OtO Photonics

智能引擎™ 系列

□ 取得光谱

描述: 开始取得光谱。SE系列光谱仪可藉此功能语法取得完整光谱分布与『UAI_SpectrometerWavelengthAcquire』取得之波长资讯一致。

a. 功能名称: UAI_SpectrometerDataAcquire

b. 参数:

device_handle: 电脑回应一识别字给欲使用此指令控制之装置。

integration_time_us: 使用32-bit 来指定积分时间(微秒)。

buffer: 将取得资料储存。

average: 光谱可藉由多次平均连续取得之资料来减少杂讯。

□ 搜寻波长范围

描述: 得到最大或最小之波长。

a. 功能名称: UAI_SpectromoduleGetWavelengthStart

 UAI_SpectromoduleGetWavelengthEnd

b. 参数:

device_handle: 电脑回应一识别字给欲使用此指令控制之装置。

lambda: 使用32-bit来显示SE光谱仪之最大/最小波长(nm)。



海纳光学

电话: 0755-84870203

邮箱: sales@highlightoptics.com

OtO Photonics

智能引擎™ 系列

□ 搜寻积分时间范围

描述: 取得最大或最小之积分时间。

a. 功能名称: UAI_SpectromoduleGetMinimumIntegrationTime

b. 参数:

device_handle: 电脑会回应一识别字给欲使用此指令控制之装置。

Integration Time: 使用16-bit来显示SE系列之最大/最小积分时间。最小积分时间单位—微秒；最大积分时间单位—千秒。

□ 关闭SE系列 光谱仪

描述: 连接电脑主机与SE系列光谱仪。

a. 功能名称: UAI_SpectrometerClose

b. 参数:

handle: 电脑会回应一识别字给欲停止之装置。当此功能指令启动时其他装置或操作都会停止。