

# OtO Photonics

## 天玑 & 天玑近红外系列 产品介绍

### Phekda Series

### Phekda-NIR Series



#### 描述

天玑 & 天玑近红外 (PD & PD-NIR) 系列光谱仪 是由 CCD、CMOS 或 InGaAs 传感器加上 32bits RISC 微控制器组成，拥有精简架构及优化之光谱分析核心，特别适用于 LIBS 以及高分辨率量测应用。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，尤其是在分辨率及波长飘移上有优异的温湿度、震动、与撞击稳定性。

PD & PD-NIR 系列 光谱仪为穿透反射式 Czerny-Turner 光学设计，提供高光学分辨率、高感度、低杂散光、以及快速光谱反应速度。

PD & PD-NIR 系列 光谱仪是由 USB 供电并藉由 USB 连接计算机。除此之外亦提供了 6 I/Os 接口可用来接外部装置。

本规格书提供 PD & PD-NIR 系列 光谱仪相关的讯息及详细的操作方式。PD & PD-NIR 系列 光谱仪是藉由 RISC 微控制器进行电子操作。用户可藉由台湾超威光学公司提供之计算机软件控制。

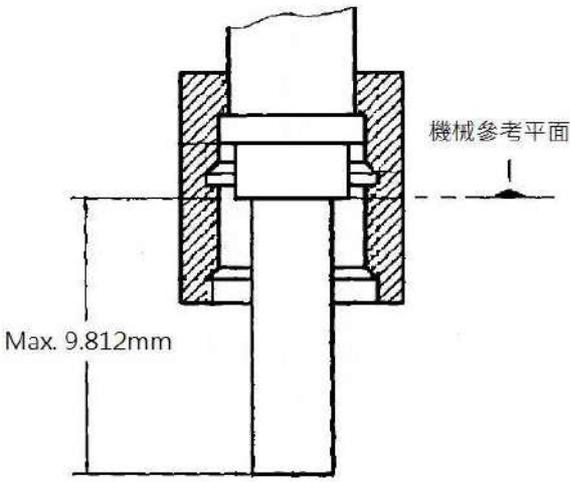


- 此文件仅供业务营销推广用，不得作为出货规格合约文件使用。
- 若客户有产品承认或进料检验需求，OtO 会另与客户讨论规格，并提供正式的产品承认书。

# OtO Photonics

## 天玑 & 天玑近红外 產品介紹

### 用戶注意事項

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。使用工具扳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

## 天玑 & 天玑近红外 產品介紹

■ 总览	
1.1 PD & PD-NIR系列产品表	P4
1.2 响应图谱	P4
■ 主要特色	
2.1 特性	P5
2.2 规格	P6
■ 架构	
3.1 机构图	P7
3.2 电子输出PIN介绍	P8
3.3 Sensor 总览	P10
■ 内部操作	
4.1 像素定义	P11
4.2 数字输入/输出	P11
4.3 触发模式	P13
■ USB 传输接口及控制信息介绍	P14

# OtO Photonics

## 天玑 & 天玑近红外 產品介紹

### ■ 总览

#### ▶ 1.1 PD & PD-NIR系列产品表

	型号	适用光谱波长 (nm)					讯杂比	动态范围*1				A/D	杂散光	温度稳定测试
		V25	V30	V32	NIRT 1A	NIRQ								
		535	548	625	802	1522								
		~	~	~	~	~								
		650	658	818	878	1578								
PD Series	PD1050	√	√	√	√		500		4700		16 bits	0.2%	N/A	
	PD1080 PD2080	√	√	√	√		350		3500			0.2%	N/A	
PD-NIR Series	PD2570					√	High Gain	Low Gain	High Gain	Low Gain		0.2%	N/A	
							2500	4000	5600	8200				

\*1 : 动态范围的计算以多台光谱仪的暗噪声平均值计算

# OtO Photonics

## 天玑 & 天玑近红外 產品介紹

### ▶ 1.2 响应图谱

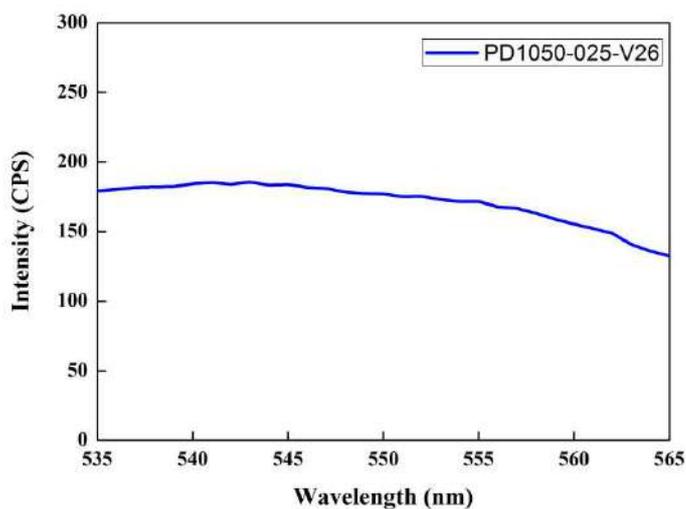


Fig. 1 : PD1050-025-V26 卤灯响应

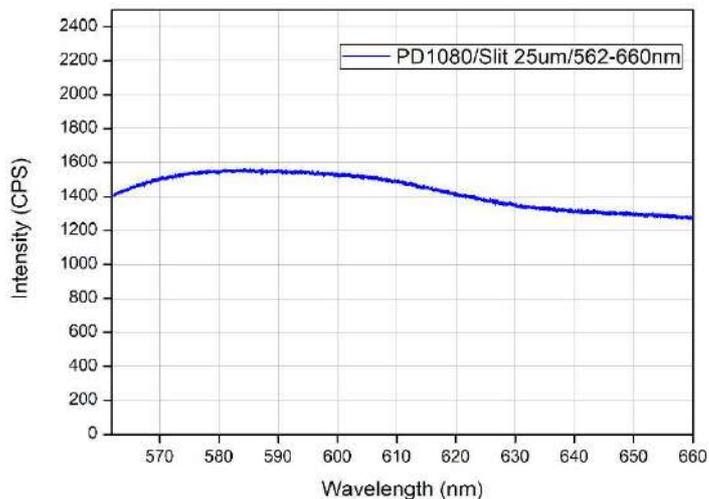


Fig. 2 : PD2080-010-V25 卤灯响应

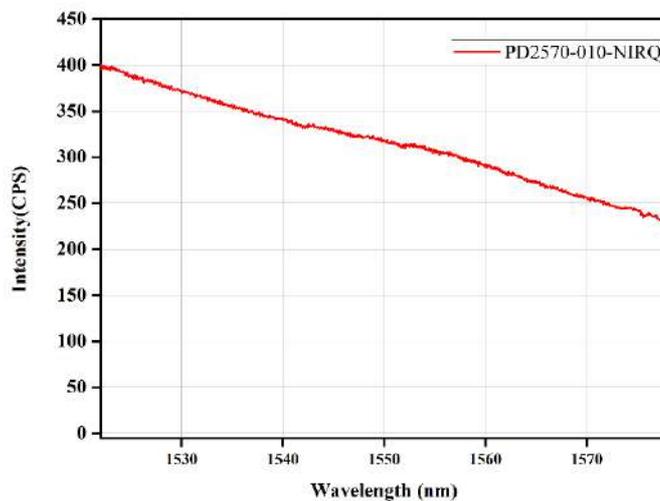


Fig. 3 : PD2570-010-NIRQ 卤灯响应

# OtO Photonics

## 天玑 & 天玑近红外 產品介紹

### ■ 主要特色

#### ▶ 2.1 特性

- 专属 LIBS 与拉曼应用打造的波段范围 535~565nm & 535~650nm，以及近红外波段应用的VCSEL量测1522~1578nm。
- PD-VIS可依需求定制波段，范围 400nm-1000nm
- PD-NIR 范围 900-1700nm
- 超高光学分辨率 PD-V25 & PD-V30 <0.1nm (狭缝 10um)  
PD-V32 <0.35nm (狭缝 25um)  
PD-NIRQ <0.25nm (狭缝 10um)
- 传感器提供特定的应用需求：
  - 2048 像素 CCD 传感器
  - 4096 像素 CMOS 传感器
  - 512 像素 InGaAs 传感器
- 定制化模块组件，可选择不同的光栅、传感器和入口狭缝宽度。
- 积分时间从 PD1050: 5ms~24s，PD1080: 0.1ms~24s，PD2570 : 0.1ms~24s
- 16 bit，15MHz A/D转换器。
- USB 2.0 @ 480 Mbps (高速)。
- 8-pin 扩充端口连接光谱仪与外部装置。
  - 6个数字输入/输出数据摄取脚位元
- 计算机应用之 Plug-n-Play 界面。
- 超精准连续多重曝光，可暂存最多达 4000 笔光谱资料。
- Flash ROM 储存
  - 波长校正系数
  - 线性校正系数
  - 强度校正系数

# OtO Photonics

## 天玑 & 天玑近红外 產品介紹

### ► 2.2 规格

规格s	内容		
	PD1050	PD1080/2080	PD2570
传感器	2048 Pixel CCD	4096 Pixel CMOS	512 Pixel InGaAs
暗噪声(平均)	14	19	High Gain 11      Low Gain 7
动态范围	4700	3500	High Gain 5600      Low Gain 8200
讯杂比	500	350	High Gain 2500      Low Gain 4000
波长范围	535~565 nm 535~650 nm 可依需求客制 · 波段范围 400nm-1000nm		1522~1578nm 可依需求客制 · 波段范围 900nm-1700nm
光学系统参数	f/# : 5, NA : 0.1, Focal Length(R1-R2) :85-101.5 建议用户设计入光的NA值应大于光谱仪设计之NA值		
光学架构	Czerny-Turner 光学结构2阶、3阶光排除		
体积	180 (L) x 175 (W) x 60.7 (H) mm		
光栅	1500g 600nm / 2400g 300nm	830g 1200nm	
狭缝宽度	10/25 $\mu$ m		
积分时间	5ms~24s	0.1ms~24s	
分辨率	视狭缝、光栅与波长范围之组合而定		
光纤接口	SMA905, FCPC		
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	
传输接口	USB 2.0 @ 480 Mbps (高速)		
电源规格	USB供电, 300mA at +5VDC 支持电压: 4.75-5.25V		

- 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

## 天玑 & 天玑近红外 產品介紹

### ■ 架构

#### ▶ 3.1 机构图

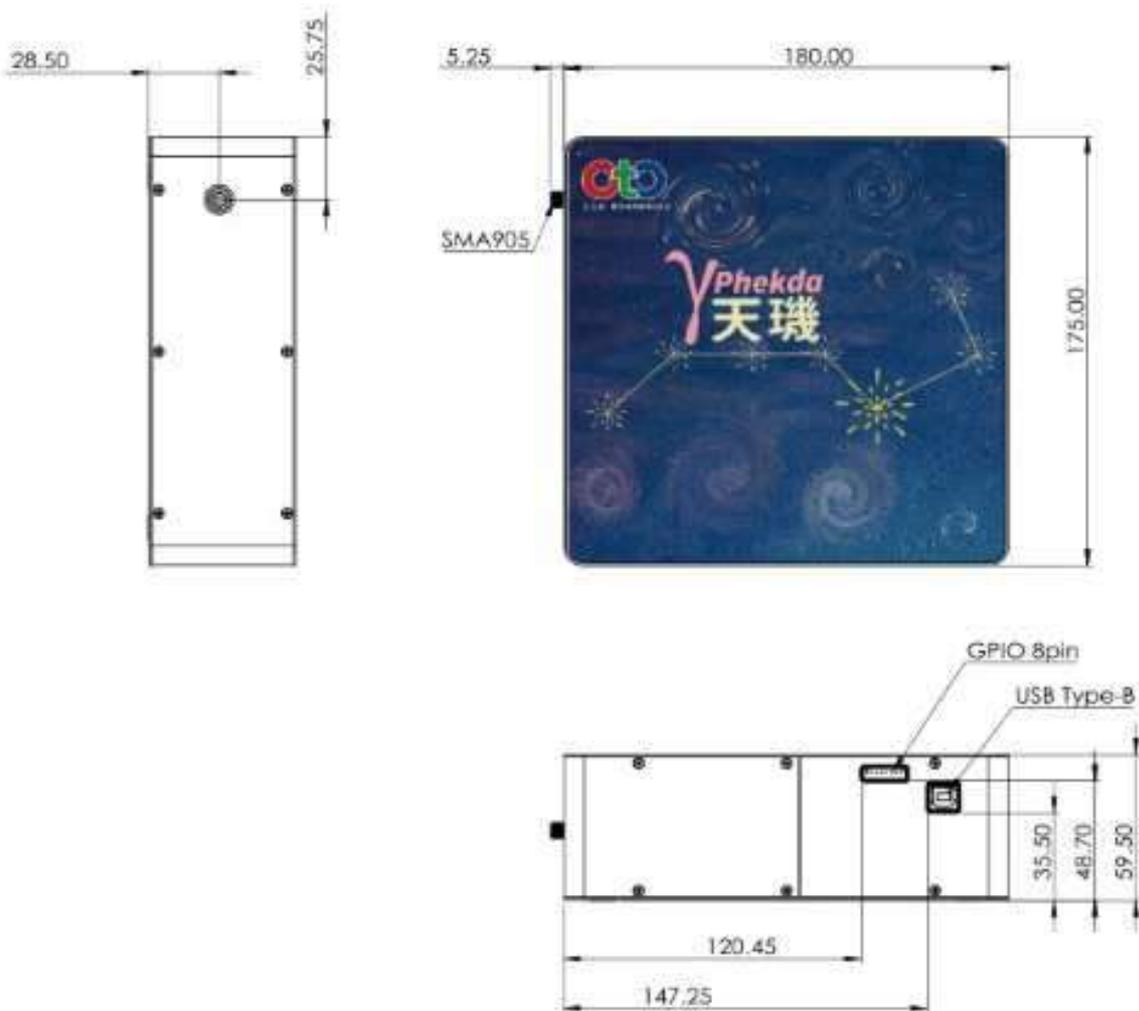


Fig. 4 : PD & PD-NIR系列外观尺寸

# OtO Photonics

## 天玑 & 天玑近红外 產品介紹

### ▶ 3.2 电子输出PIN介绍

此章节介绍 PD & PD-NIR系列 外接头部分。后方外接头为 8 pin 2.0mm 接头。

#### Side entry type

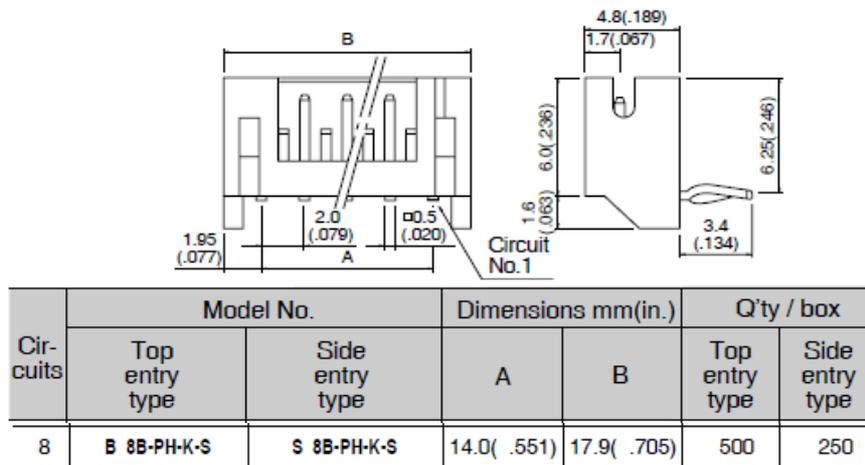


Fig. 5 : 后方外接头 2.0 mm 8 pin 机构图

# OtO Photonics

## 天玑 & 天玑近红外 產品介紹

### ● Pin 脚位定义

下图为 PD & PD-NIR系列 连接器机构图，  
从左看到右分别为 PC USB 与 后外接头。



Fig. 6 : PD & PD-NIR系列 连接器机构图

### ● 后方接头 Pin# 功能描述

Pin 号码	方向	Pin名称	功能描述
1	Power	5V Input/Output	当使用 USB 链接计算机时，此PIN可以连结至 VBUS，并藉由计算机提供约 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。

# OtO Photonics

## 天玑 & 天玑近红外 產品介紹

### ▶ 3.3 Sensor 总览

#### ● Sensor /系统噪声

主要影响电压输出讯号值的噪声有三种：『光源稳定性』、『电子噪声』、『传感器噪声』。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噪声。『暗噪声』的定义是在全黑环境下，10ms积分时间内的电压输出 ( $V_{out\ RMS}$ )，所以暗噪声的高低完全取决于电子读出噪声及 CCD/CMOS 传感器本身。

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噪声。可想见的，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。在时间坐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，但此方法会使光学分辨率变大，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

## 天玑 & 天玑近红外 產品介紹

### ■ 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噪声校正(adjust the AFE OFFSET)。另外一个调整基线讯号强度的方法，是使用软件里面的“背景去除”功能。选择何种方式校正，取决用户想如何使用基线讯号强度。

#### ▶ 4.2 数字输入/输出

##### 通用型输入/输出 (GPIO)

PD & PD-NIR系列光谱仪拥有6个3.3V 数字输入/输出数据撷取脚位元，可藉由 8 PIN 外接头传输使用。可透过软件定义这些输入/输出 PIN，达到多种不同目的之应用。在某些OEM客制化需求下，PD & PD-NIR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

## 天玑 & 天玑近红外 產品介紹

**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

### ● 传输接口

#### USB 2.0

480-Mbit USB (Universal Serial Bus)为一标准且广泛应用的计算机传输接口。OTO 提供之计算机光谱软件可藉由USB连结多台PD & PD-NIR系列光谱仪。低电力需求可让PD & PD-NIR系列光谱仪藉由USB缆线及VBUS连结后操作。

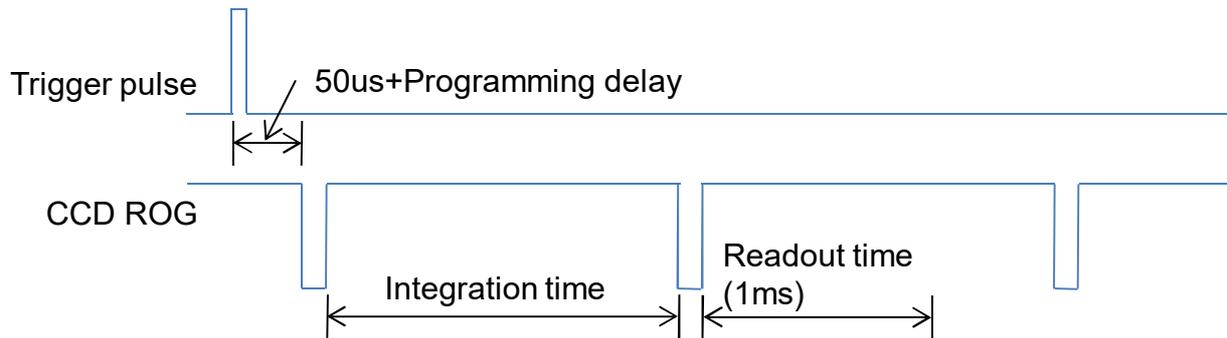
# OtO Photonics

## 天玑 & 天玑近红外 產品介紹

### ▶ 4.3 触发模式

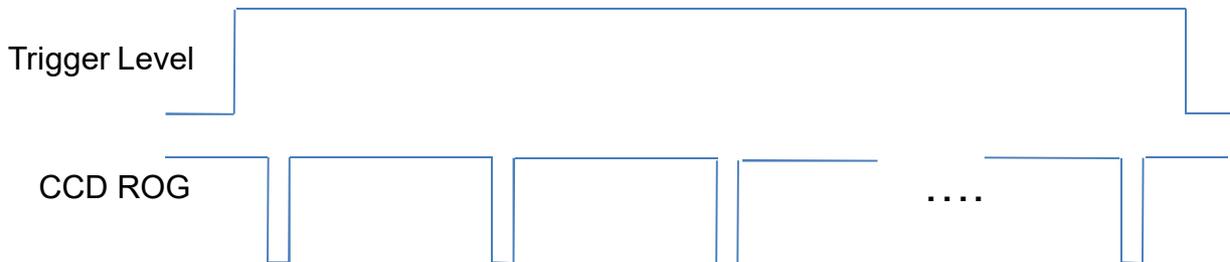
- 单次触发-单次光谱数据

单次触发单次光谱数据模式 (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 , 会得到一次的光谱数据。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) 。



- 软件准位触发

软件准位触发 (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 , 软件会依这设定的积分时间连续捕捉光谱数据 , 直到触发准位降低。



- 软件准位触发-连续取得光谱资料

软件准位触发-连续光谱数据模式 (积分时间已先设定 , 并以软件指令获取光谱数据) , 当触发准位高时 , 软件会连续重复积分连续获取光谱数据 , 即使触发准位变低亦不会停止。



# OtO Photonics

## 天玑 & 天玑近红外 產品介紹

### ■ USB 传输接口及控制信息介绍

#### ▶ 总览

PD & PD-NIR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进行数据传输。此章节将介绍透由USB接口控制 PD & PD-NIR系列光谱仪之相关程序信息。此信息仅提供给需要开发个别使用界面，而不需利用OtO提供之标准计算机软件 (SpectraSmart)之程序设计专家参考使用。

#### ● 硬件描述

PD & PD-NIR系列使用 USB2.0内置之 32 bit RISC 控制器。程序代码及数据参数存在内建之SPI Flash中。此RISC微控制器支持 64MByte DDR 以及 64Mbits Flash。

# OtO Photonics

## 天玑 & 天玑近红外 產品介紹

- USB 信息

PD & PD-NIR系列 USB 供货商ID号码：0x0638；产品号码：0x0AAC。PD & PD-NIR系列使用 USB 2.0，主机与光谱仪间藉由bulk streams进行数据传输。若想得到 USB 更细节之信息，请参考USBIF网站 @ <http://www.usb.org>。

- 设定指南

### 应用程序编程接口

此章节列出APIs所有内容描述及所有功能语法。

#### □ 开启 PD or PD-NIR系列 光谱仪

描述: 连接 PD or PD-NIR系列 光谱仪及计算机主机。

a.功能名称: UAI\_SpectrometerOpen

b.参数:

**dev:** 计算机主机可同时连接八台 PD or PD-NIR系列光谱仪。『Dev』是指定要将哪一台装置开启。

**handle:** 计算机操作装置之独特标识符。计算机会响应一个标识符给每一台装置，这是用来做各种光谱仪操作的装置识别之用。

# OtO Photonics

## 天玑 & 天玑近红外 產品介紹

### □ 搜索Frame Size

描述: 得到光谱仪中Sensor大小数据。

a.功能名称: UAI\_SpectromoduleGetFrameSize

b.参数:

**device\_handle:** 计算机响应一标识符给欲使用此指令控制之装置。

**size:** 使用 32-bit 来表示此资料大小。

### □ 取得波长

描述: 开始取得波长。PD or PD-NIR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:** 计算机响应一标识符给欲使用此指令控制之装置。

**buffer:** 将取得数据储存。

### □ 取得光谱

描述: 开始取得光谱。PD or PD-NIR系列光谱仪可藉此功能语法取得完整光谱分布  
与『UAI\_SpectrometerWavelengthAcquire』取得之波长信息一致。

a. 功能名称: UAI\_SpectrometerDataAcquire

b. 参数:

**device\_handle:** 计算机响应一标识符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:** 将取得数据储存。

**average:** 光谱可藉由多次平均连续取得之数据来减少噪声。

# OtO Photonics

## 天玑 & 天玑近红外 產品介紹

### □ 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:** 计算机响应一标识符给欲使用此指令控制之装置。

**lambda:** 使用 32-bit来显示 PD or PD-NIR光谱仪之最大/最小波长(nm)。

### □ 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:** 计算机会响应一标识符给欲使用此指令控制之装置。

**Integration Time:** 使用32-bit来显示 PD or PD-NIR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—毫秒。

### □ 关闭 PD or PD-NIR系列 光谱仪

描述: 连接计算机主机与 PD-NIR系列光谱仪。

a.功能名称: UAI\_SpectrometerClose

b.参数:

**handle:** 计算机会响应一标识符给欲停止之装置。当此功能指令启动时其他装置或操作都会停止。