

OtO Photonics

蜻蜓(Dragonfly)系列 产品介绍



描述

蜻蜓(Dragonfly, DF)系列光谱仪采用DLP (Digital Light Processing)技术来开发，此技术运用DMD (Digital Micro-mirror Device)数位微反射晶片，加上单点的砷化镓光电二极管(Single Point InGaAs Photodiode)，实现高光学效率、较高的像素点与小型化之特点。本产品所使用的DMD数位微反射晶片为一2维阵列式、有854x480个近红外反射镜片之装置，此装置上每一面镜片皆可由程式来控制开关，使用者可藉此弹性控制扫描方式，缩短扫描时间。本产品使用单点InGaAs光电二极管，感光面积远大于使用线性感测器，感光效率更佳。由于采用DMD数位微反射晶片，搭配Hadamard mode扫描模式，可大幅提升讯噪比表现(Signal to Noise Ratio)。

蜻蜓(Dragonfly, DF)系列光谱仪标准版本为主板外置设计，内部光路无热发生源，波长稳定性优异。若客户使用情境须保护电路，我们亦提供外壳供选配。

蜻蜓(Dragonfly, DF)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UART介面用来接外部装置。

本规格书提供DF系列 光谱仪相关的讯息及详细的操作方式。DF系列 光谱模组使用Hamamatsu 高灵敏度G12180系列感测器 (若想得到此更精确讯息，请上Hamamatsu www.hamamatsu.com 网站)。

DF系列 光谱仪是藉由32位元 ARM Cortex-M4F RISC微控制器进行电子操作。

✓ 900-1700nm : DF1514 / DF1510



✓ 1340-2280nm : DF1934 / DF1930 with 2 stage TEC

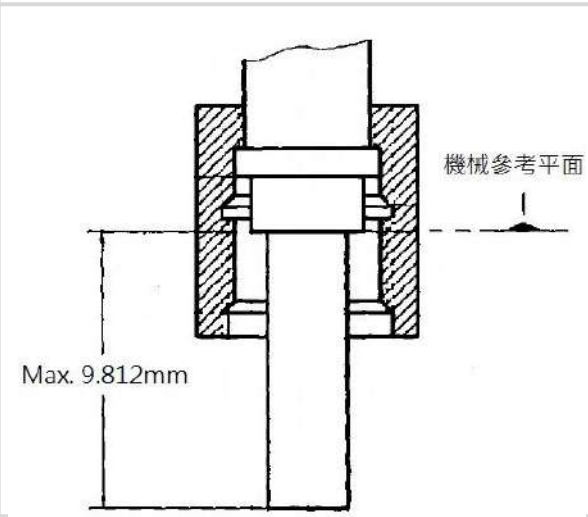


- 此文件仅供业务行销推广用，不得作为出货规格合约文件使用。
- 若客户有产品承认或进料检验需求，OtO会另与客户讨论规格，并提供正式的产品承认书。

OtO Photonics

蜻蜓系列 产品介绍

使用者注意事项

示意图	说明
	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。 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。
	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。

OtO Photonics

蜻蜓系列 产品介绍

■ 总览

1.1 DF系列产品表	P4
1.2 波形比较	P4

■ 规格与特点

2.1 规格	P5
2.2 特点	P6

■ 架构

3.1 DF1514 机构图	P7
3.2 DF1934 机构图	P8
3.3 电子输出PIN介绍	P9

■ USB 传输介面及控制资讯介绍 P10

OtO Photonics

蜻蜓系列 产品介绍

■ 总览

► 1.1 DF系列产品表

型号	适用光谱波长(nm)		讯杂比*1	A/D	杂散光	温度稳定测试
	NIRC2	NIRM				
	900 ~ 1700	1340 ~ 2280				
DF1510 / DF1514	√		8000	24 Bits	<0.2%	<0.08nm/°C
DF1930 / DF1934		√	NA			

*1: 单次量测数据

*2: 动态范围为以多台光谱仪的暗杂讯平均值计算

► 1.1 波形比较

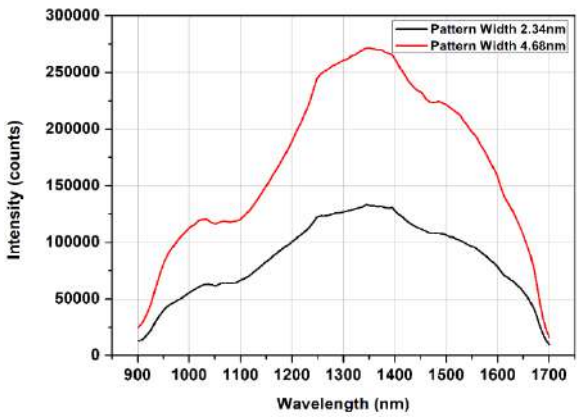


Fig. 1: DF1514 卤素灯光谱响应，曝光时间0.635ms

OtO Photonics

蜻蜓系列 产品介绍

■ 主要规格

► 2.1 规格

规格	内容	
	DF1510/DF1514	DF1930/DF1934
感测器	φ1mm InGaAs PIN photodiodes	Φ1mm, 2 StageTEC InGaAs PIN photodiodes
波长范围	900-1700nm	1340-2280nm
狭缝宽度	25um	
解析度 (平均值，允许小范围变化)	10nm (Pattern Width 2.34nm, Slit 25nm)	12nm (Pattern Width 2.34nm, Slit 25nm)
杂散光	<0.2%	
波长准确性	±1 nm	
温度稳定性	0.08nm/°C	
光学系统参数	f/#：,NA：, Focal Length(R1-R2) :52-60 建议用户设计入光的NA值应大于光谱仪设计之NA值	
暗杂讯 (平均)	25	NA
讯杂比	8000	NA
致冷功能	NA	环温25 °C下可降温至-20 °C
电源需求	Micro USB, DC 5V@500mA	
功耗	待机时<0.7W; 量测时<1.4W	NA
传输介面	Micro USB, UART	
指示灯	绿色LED: 电源, 红色LED: 扫描	
扫描模式	Column Scan/ Hadamard Scan/ Slew Scan	
体积(mm)	71.5(长) x 57(宽) x 25(高); 含主板	76.7(长) x 60(宽) x 40(高); 含主板
重量	76.8g	NA
光纤介面	SMA905: Φ3.18±0.005mm	
曝光时间	最小0.635ms依照所设定的section数与曝光时间增加，此项并不会与强度成正比。此项数值会与量测时间及SNR成正比	

• 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

蜻蜓系列 产品介绍

规格		内容	
		DF1510/DF1514	DF1930/DF1934
适用环境	储存温度	-30°C to +70°C	
	操作温度	0°C to 40°C	
	环境湿度	0% - 85%	

► 2.2 特点

- DF series采用DMD晶片与InGaAs Photodiode的组合来取代传统光谱仪的InGaAs Linear Sensor，可藉由程式控制DMD晶片的特性让使用者可以针对重要波长范围来设定最佳扫描参数，亦可忽略不重要的波段范围以节省扫描时间。
- 可将波长范围900-1700nm分为5个区域，各区域可设定不同的Pattern Width、Exposure time、Digital Resolution，如下图。

Details

Name : OT0003

Num Scans to Avg.: 1

Total Ptn. Used : 200/624

Num Sections : 1

Scan Type	Spectral Range Start (nm)	Spectral Range End (nm)	Width (nm)	Exposure Time (ms)	Digital Resolution
Col	1100	1500	2.34	0.635	200

New

Edit

Delete

Save

Cancel

Details

Name : OT0004

Num Scans to Avg.: 1

Total Ptn. Used : 52/624

Num Sections : 5

Scan Type	Spectral Range Start (nm)	Spectral Range End (nm)	Width (nm)	Exposure Time (ms)	Digital Resolution
Col	900	1000	2.34	0.635	10
Col	1000	1200	2.34	0.635	10
Col	1200	1400	4.68	1.27	11
Col	1400	1600	5.85	2.45	11
Col	1600	1700	7.03	5.08	10

New

Edit

Delete

Save

Cancel

- DF series 有三种扫描模式，Column Mode (Col) & Hadamard Mode (Had) & Slew Mode(Col+ Had)，如下图。Column Mode一次选择一个波长，而Hadamard Mode则是会设定一组多个波长的集合，然后给再解码为各个独立的波长。使用Hadamard Mode可收集更多光线，提供比Column Mode更高的信噪比。而Slew mode则为 Column 扫描区混合 Hadamard扫描区的模式。值得一提的是，相同曝光时间下，Hadamard mode量测之SNR会是Column mode的2~7倍。

Scan Type	Spectral Range Start (nm)	Spectral Range End (nm)	Width (nm)	Exposure Time (ms)	Digital Resolution
Had	900	1700	15.22	0.635	107

New

Edit

Delete

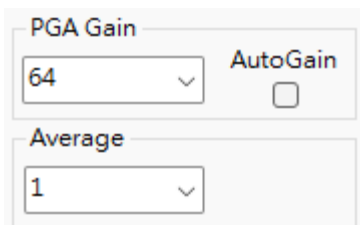
Save

Cancel

OtO Photonics

蜻蜓系列 产品介绍

- Exposure Time 曝光时间：最小0.635ms依照所设定的section数与曝光时间增加，此数值倍增并不会倍增强光谱强度，但会增加扫描时间及提高SNR，比入如曝光时间设定从0.635ms增加为5.08ms，SNR会变为原本的 $\sqrt{\frac{5.08}{0.635}} \sim 2.8$ 倍
- Pattern Width 图案宽度：本系列所采用DMD晶片拥有854*480个数位微镜片，900-1700nm范围的波长分布在约 683行的微镜片上，1个微镜片对应波长宽度约微1.17nm。可设定最小宽度为2.34nm，最大60.89nm。Width越大，光谱强度会越高，光谱细节特征会越平滑，Pattern Width越小可设定的数位解析度则更多。
- Digital resolution 数位解析度与Sampling Point 取样点：取样点定义了指定的光谱范围内捕获的数据点数量，数位解析度即基于Pattern Width在DMD上的所绘制的Pattern数目。通常应将这个数位解析度设定为所需的光学解析度最大值(FWHM)至少两倍，但若过度增加数位解析度易导致光谱的过取样并造成失真。增加数位解析度也会增加扫描时间。
- PGA Gain (programmable gain)：如下图，当设定为AutoGain时，每次扫描都会执行快速扫描，并设定放大器使强度为可能的最高值，同时不造成过曝。当设置为特定数字时，PGA将在所有扫描中设置为该值。设定时须避免过曝。原则上PGA Gain设定倍增，光谱强度则呈正比倍增。



The image shows a software control panel with two sections. The top section is titled 'PGA Gain' and contains a dropdown menu with the value '64' and a button labeled 'AutoGain' with an unchecked checkbox. The bottom section is titled 'Average' and contains a dropdown menu with the value '1'.

■ 架构

► 3.1 DF1514 机构图

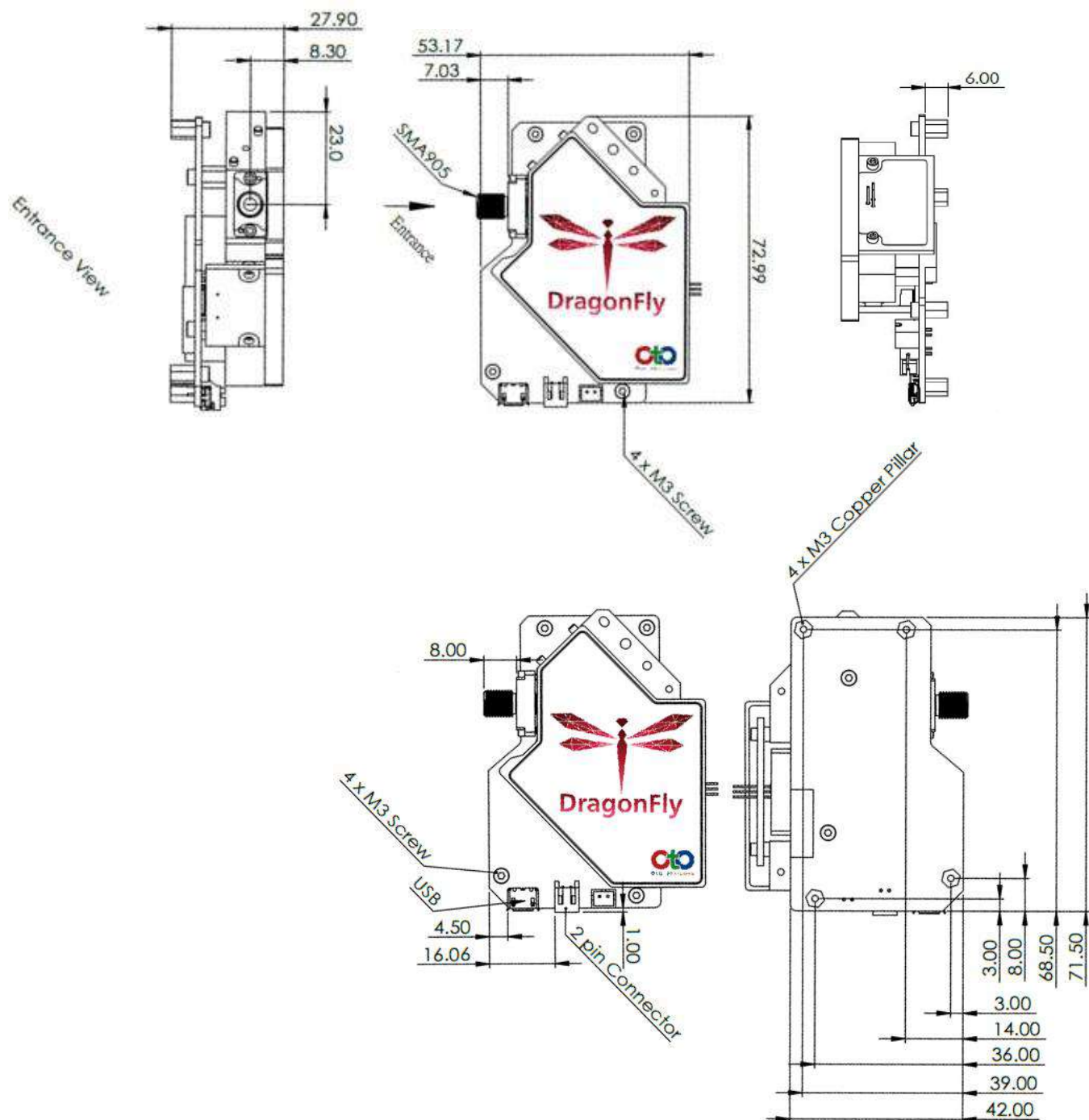


Fig. 3: DF1514尺寸图

► 3.2 DF1934 机构图

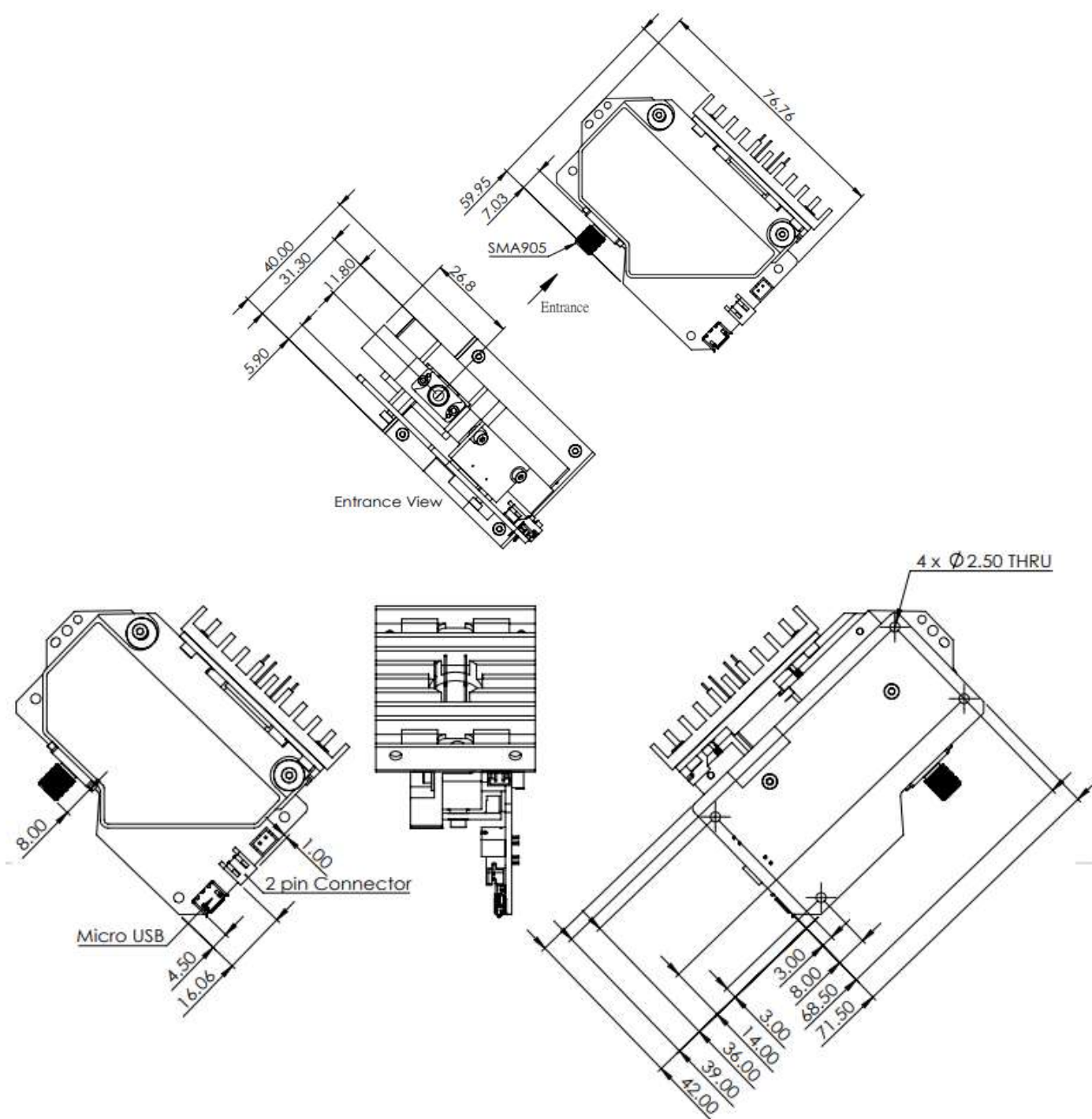


Fig. 3: DF1934尺寸图

► 3.3 电子输出PIN介绍

此章节介绍 DF系列 外接头部分。主板上附有1组Micro USB、1组10pin 1.0mm Expansion接头。

● Pin 脚位定义

下图为 DF系列 连接器机构图, 从左看到右分别为Micro USB 与 后外接头。

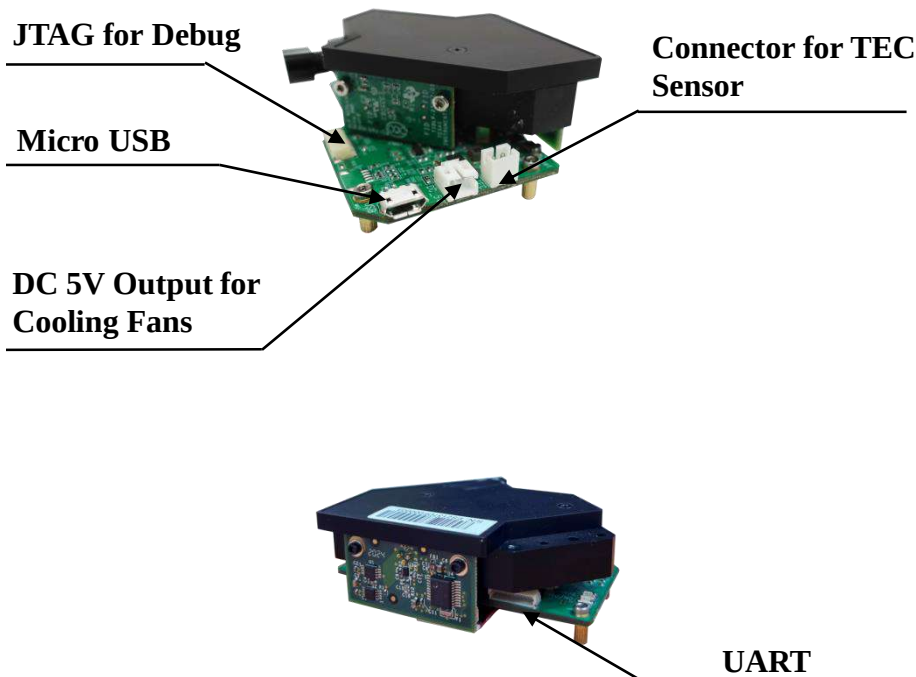


Fig. 4 : DF系列 连接器前视机构图

OtO Photonics

蜻蜓系列 产品介绍

后方接头 Pin# 功能描述:

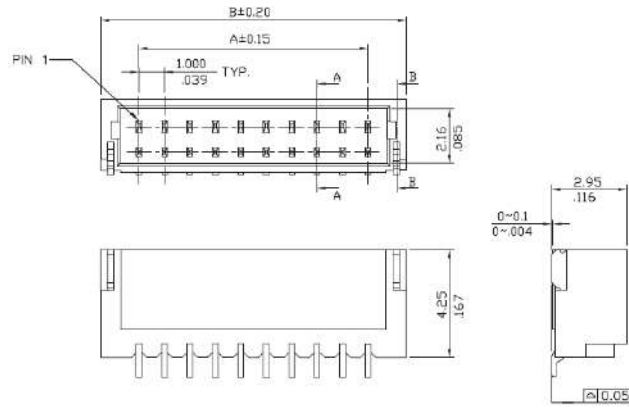
- *All I/Os are TTL-level input/output
- *本产品依新旧版本有10pin/8pin两种接头，请使用者依实际取得的光谱仪接头类型来参考下表

● 10 Pin版本

Pin 号码	方向	Pin名称	功能描述
1	Output	3.3V 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	GND	Ground	接地
3	Input	U4RX	UART4 receive (U4RX) or SSI0 clock
4	Output	U4TX	UART4 transmit (U4TX) or SSI0 frame sync
5	Input/Output	SSIOXDATA0	SSI0 Data0
6	Input/Output	SSIOXDATA1	SSI0 Data1
7	Input/Output	U4RTS	UART4 RTS
8	Input/Output	U4CTS	UART4 CTS
9	GND	Ground	接地
10	Input	Tiva wake	SW_ON/OFF

● 8 Pin版本

Pin 号码	方向	Pin名称	功能描述
1	Power	3.3V 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	Input	U4RX	UART TX。TX是RISC控制器输入
3	Output	U4TX	UART RX。RX是RISC控制器输出
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



DIM. A = 1.00 x NO. OF SPACES

DIM. B = DIM. A + 3.0

* AVAILABLE IN 2 THROUGH 15 CIRCUITS AND 20

Fig. 5 : GPIO 外接头 1.0 mm 8 pin 机构图

■ USB 传输介面及控制资讯介绍

► 总览

DF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 DF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

DF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。

● USB 信息

DF系列 USB 供应商ID号码：0x0451；产品号码：0x4200。DF系列使用USB 2.0，主机与光谱仪间藉由HID transfers 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>。