

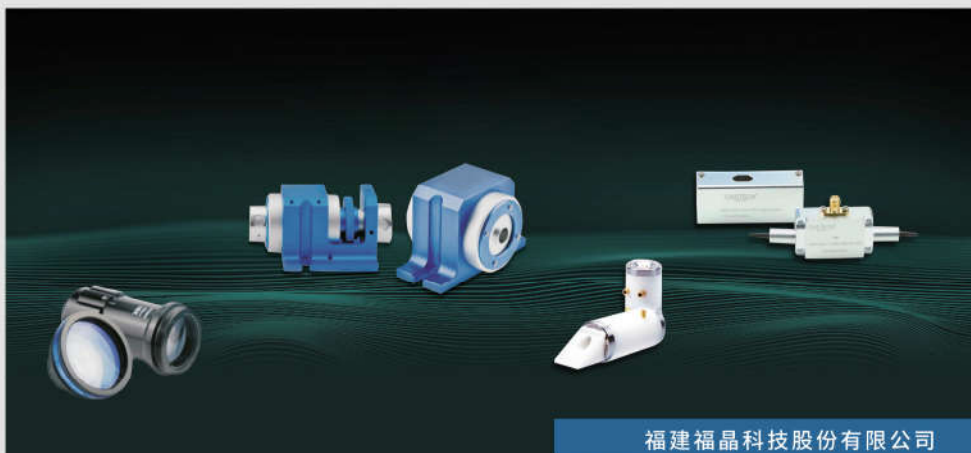
Catalogue

器件产品

磁光器件 声光器件 电光器件 驱动器等

CONTACT US

TEL: +86 591 83710533
E-MAIL: sales@castech.com
www.castech.com



福建福晶科技股份有限公司

目录册年份 (2024-2025)

ABOUT US

公司介绍



1990年

福晶科技成立，由世界著名的材料研究机构中国科学院福建物质结构研究所（FJIRSM）创立

2008年

在深圳中小板上市(股票代码002222)

超7亿元

销售收入

约1400名
在职员工

约40,000㎡
厂房面积

约5:5
国内、国际市场销售占比

福建福晶科技股份有限公司（CASTECH, INC., 以下简称福晶科技）以享誉全球的非线性光学晶体 LBO 及 BBO 闻名于激光界。为客户提供一站式服务。在已稳定提供激光晶体、非线性晶体、各类光学元件的基础上，利用公司强大的晶体研发能力、领先的超精密加工能力及完善的质量控制体系，福晶科技从 2015 年起陆续推出法拉第旋转器、自由空间隔离器、光纤激光器隔离器等磁光器件；声光开关、声光调制器、移频器、滤波器、偏转器等声光器件；BBO、KD*P 普克尔盒等电光器件；各类光学镜头；高功率及超快激光传输光缆等系列器件产品。凭借可靠的产品质量迅速得到众多工业及科研客户的青睐。福晶科技致力于为激光领域提供全面的解决方案，为客户提供可靠的品质和优质的服务。





01 磁光器件

法拉第旋转器	09
自由空间型隔离器	10
光纤-自由空间型隔离器	11
在线型隔离器	12
TAP型隔离器	13
光环形器	14



02 声光器件

声光偏转器	17
声光移频器	18
声光调制器	19
光纤耦合声光调制器	20
多通道声光调制器	21
声光Q开关	22
声光可调滤波器	23
光弹调制器	24



03 电光器件

BBO普克尔盒	27
KD*P普克尔盒	28
相位调制器	29



04 驱动器

定频射频驱动器	32
变频射频驱动器	33
普克尔盒驱动器	34



05 光纤传输类器件

超快激光光缆	36
高功率激光光缆	37
光纤准直器	38



06 光学系统

光纤传输系统	40
光衰减器	41



07 光学镜头

扩束镜	43
F-θ 场镜	44
激光物镜	45

APPLICATIONS

产品目录—应用

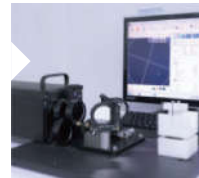
		OCT光学 相干层析成像	生物医疗设备	超快激光器	工业激光	激光传感
09	法拉第旋转器	●	●	●	●	●
10	自由空间型隔离器	●	●	●	●	●
11	光纤-自由空间型隔离器			●	●	●
12	在线型隔离器	●	●	●	●	●
13	TAP型隔离器	●	●	●	●	●
14	光环形器	●	●	●	●	●
17	声光偏转器	●			●	●
18	声光移频器	●			●	●
19	声光调制器			●	●	●
20	光纤耦合声光调制器			●	●	●
21	多通道声光调制器			●	●	●
22	声光Q开关	●	●	●	●	●
23	声光可调滤波器	●	●			
24	光弹调制器					●
27	普克尔盒		●	●	●	
32	射频驱动器	●	●	●	●	●
36	激光光缆			●	●	
38	光纤准直器	●	●	●	●	●
40	光纤传输系统			●	●	
41	光衰减器	●	●	●	●	
43	扩束镜	●	●	●	●	
44	F-θ 场镜	●	●	●	●	
45	激光物镜	●	●	●	●	

CAPACITY

公司实力

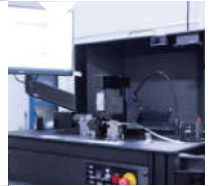
M² 检测

完善的测试手段，
保障产品性能指标



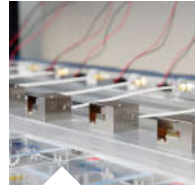
光纤熔接机

多种光纤熔接方式，
满足客户应用需求



生产车间

洁净厂房，
保证器件装配洁净度



老化测试

100%老化测试，
确保出货产品性能可靠



器件装配

自动化装配，
高精度、高效率



器件耦合

自动化耦合，
高效率、高性能

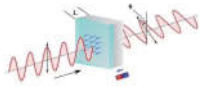


BASIC PRINCIPLES OF MAGNETO-OPTICS DEVICES

磁光器件的基本原理

在物理学里，法拉第效应（又叫法拉第旋转，磁致旋光）是一种磁光效应，是在介质内光波与磁场的一种相互作用。法拉第效应会造成偏振平面的旋转，这旋转与磁场朝着光波传播方向的分量呈线性正比关系。

磁光器件 (Magneto-Optic Devices) 通过法拉第效应，来阻止光路中的回返光，以降低其不良影响，其主要特点为：正向插入损耗低，反向隔离度高，回波损耗高。



$$\beta = V \cdot B \cdot d$$

V：维尔德常量，是光学材料的特性常数，单位为 radians/T·m。
B：特斯拉中的磁通密度。
d：通过光学材料的路径长度，单位为米

按照工作原理和应用场景，福晶科技的磁光器件可分为如下五大类：法拉第旋转器、自由空间型隔离器（偏振相关型和偏振无关型）、光纤-自由空间型隔离器（扩束型和非扩束型）、在线型隔离器（非保偏型、保偏型和Tap型）以及光环形器（非保偏型和保偏型）。



01 磁光器件

- 09 法拉第旋转器 ◀
- 10 自由空间型隔离器 ◀
- 11 光纤-自由空间型隔离器 ◀
- 12 在线型隔离器 ◀
- 13 TAP型隔离器 ◀
- 14 光环形器 ◀

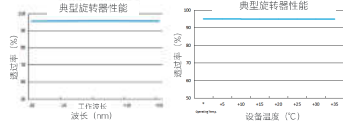


法拉第旋转器

实现激光偏振精确非互易旋转的器件

法拉第旋转器 (Faraday rotators) 在保持光束线性极化的同时提供非互易性旋转。当光以某一方向通过法拉第旋转器时, 偏振态将旋转45°; 当光束反方向通过法拉第旋转器时, 偏振态将相对于磁轴以相同方向再次旋转45°。在此原理基础上配合偏振器, 可阻挡光路中的回返光。

我们团队提供的法拉第旋转器由高维尔德常数和低吸收系数的磁光晶体制成, 可靠性强, M²劣化小, 结合高损伤阈值工艺, 产品的平均功率最大可达500 W, 波长范围355 nm-4500 nm。



应用领域

- 激光传感系统
- OCT系统
- 激光检测
- 超快激光系统

福晶科技产品全制程自主生产, 可以根据客户需求定制。标准产品参照下面列表。

产品编码: HPRO-t-p-a-λ-w-h

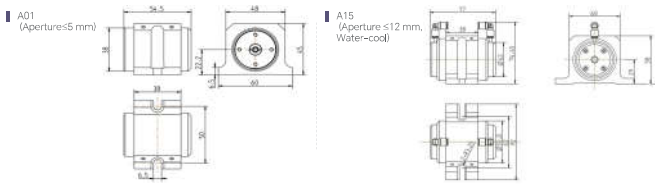
类型(t)	功率(p)	通光孔径(a)	波长(λ)	波片(w)	封装编号(h)
FS (常规)	1-500 W	2-20 mm	355-4500 nm	C (包含) N (不包含)	A01 A02 ...

典型指标参考

通光孔径	波长	消光比	旋转角度	承受功率*	透过率
2-15 mm	355-1080 nm	> 30 dB	45±0.5°	100 W	> 98 %
2-10 mm	1310-4500 nm	> 30 dB	45±0.5°	100 W	> 98 %
15-20 mm	600-1080 nm	> 30 dB	45±1°	500 W	> 98 %

产品使用温度范围为10°C-30°C。*表示产品可承受的最大平均功率

典型封装尺寸示意图(mm)



自由空间型隔离器

用于阻断反向传输光束的自由空间隔离器件

自由空间型隔离器 (Free space isolators) 可分为偏振相关型和偏振无关型两类。

偏振相关型隔离器又称法拉第隔离器, 主要由斯波德、法拉第旋转器和检偏器 (与起偏器的起偏轴呈45°) 三部分组成。

偏振无关型隔离器主要由双折射晶体 (或检偏器)、法拉第旋转器和半波片组成, 它通常被用于光纤激光系统中, 能有效地保持光学系统的稳定性。

我们采用高品质的透光晶体, 具有低吸收、高消光比、低损耗等特点, 产品性能卓越、可靠, 峰值隔离度最大为45 dB, 所有产品可接受客户定制。



福晶科技产品全制程自主生产, 可以根据客户需求定制。标准产品参照下面列表。

应用领域

- 激光精密加工
- 激光传感系统
- 超快激光系统

产品编码: HPISO-t-p-a-λ-w-h

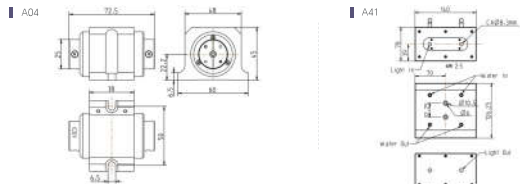
类型(t)	功率(p)	通光孔径(a)	波长(λ)	波片(w)	封装编号(h)
FS (常规) DS (双轴) AB (带高可测) PI (偏振无关)	1-500 W	2-20 mm	355-4500 nm	C (包含) N (不包含)	A01 A02 ...

典型指标参考

通光孔径	波长	承受功率	透过率	峰值隔离度
2-15 mm	355-1080 nm	100 W	> 93 %*, > 90 %**	> 33 dB*, > 45 dB**
2-10 mm	1310-3000 nm	100 W	> 93 %	> 33 dB
15-20 mm	600-1080 nm	500 W	> 93 %	> 33 dB
1.5-8 mm	800-2000 nm	10-500 W	> 93 %	> 33 dB

产品使用温度范围为10°C-30°C。*仅适用于单级隔离器 **仅适用于双级隔离器

典型封装尺寸示意图(mm)



光纤-自由空间型隔离器

用于阻断向传输光束的光纤-自由空间隔离器件

光纤-自由空间型隔离器 (Fiber-free space isolators) 可分为非扩束型隔离器和扩束型隔离器两类。

非扩束型隔离器由双折射晶体、法拉第旋转器、半波片 (或旋光片) 和准直透镜组成。通常被用于光纤激光系统中, 能有效地保持光学系统的稳定性。

扩束型隔离器由准直器、双折射晶体、法拉第旋转器、半波片 (或旋光片) 和扩束透镜组成。输出光束具有光束质量好和发散角小等特点。

福晶科技采用高质量的晶体和光学元件, 为客户提供性能卓越的光纤-自由空间型隔离器。功率范围从1 W-500 W, 系列产品具有高隔离度、双级隔离器的峰值隔离度分别可达33 dB和50 dB, 低插入损耗, 高稳定性及低热滞效应等特点, 设计的扩束装置便于客户快速更换不同的扩束倍率, 从而获得优质光束质量输出。

福晶科技产品全制程自主生产, 可以根据客户需要定制, 标准产品参照下表列表。



应用领域

- 光纤激光器
- 光纤传感器
- 激光加工设备

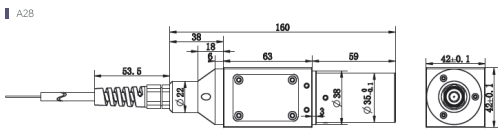
产品编码: HPIISO-t-p-f-λ-e-b-s-d-h								
类型 (t)	功率 (p)	光纤型号 (f)	波长 (λ)	尾纤直径 (e)	输出光斑直径 (b)	级数 (s)	光斑形状 (d)	封装编号 (h)
FF (非扩束型)	1-500 W	1 (10/125SCF)	908-2000 nm	C (6 mm 铝壳)	0.3-2 mm	S (单级)	G (高斯光束)	A08 A09
EB (扩束型) WLP (红光指示)				E (8 mm 铝壳)	...				D (双级)
				L (10 mm 铝壳)	5-11 mm			
				L (900μm 松套管 N(裸纤))				

典型指标参考

承受功率	波长	光斑直径	透过率	峰值隔离度
1-50 W	980-2000 nm	0.4-10 mm	> 93 % *, > 90 % **	> 33 dB *, > 45 dB **
50-120 W	980-2000 nm	0.4-10 mm	> 93 %	> 33 dB
200-350 W	1064 nm	1-10 mm	> 93 %	> 33 dB

产品使用温度范围为 10°C-30°C; * 仅适用于单级隔离器 ** 仅适用于双级隔离器

典型封装尺寸示意图(mm)



在线型隔离器

通过光纤耦合集成的光隔离器件

在线型隔离器 (In-line isolators) 可分为非保偏型在线型隔离器和保偏型在线型隔离器。

非保偏型在线型隔离器由双折射晶体、法拉第旋转器、半波片 (或旋光片) 和一对准直器组成。

保偏型在线型隔离器是一种能够实现线偏振光稳定传输并保持偏振态不变的激光器件, 它由起偏器、法拉第旋转器、半波片、检偏器和一对准直器组成。福晶科技的在线型隔离器具有高隔离度、高功率、高回损和低损耗的特点, 产品性能稳定, 可靠性强, 工作波长范围850-2000 nm, 承受功率可高达500 W, 光纤末端的连接方式可采用裸纤或FC/APC等接头。



应用领域

- 掺铒光纤放大器
- 密集型光波复用系统
- 光学相干检测
- 激光传感
- 光纤通信

福晶科技产品全制程自主生产, 可以根据客户需要定制, 标准产品参照下表列表。

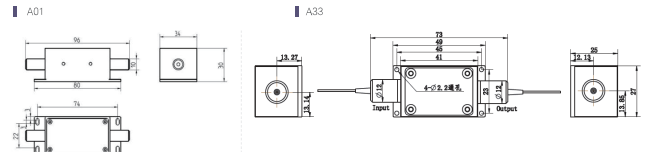
产品编码: HPIISO-t-p-f-λ-e-b-s-d-h							
类型 (t)	功率 (p)	光纤型号 (f)	波长 (λ)	尾纤直径 (e)	光纤长度 (l)	滤波器 (b)	封装编号 (h)
L (常偏 ID (双级))	0.3-500 W	1 (H1/D60)	980-1940 nm	L (900 μm 松套管)	1 (1 m)	C (包含 N (不包含))	A03 A08
				E (3 mm 松套管)				2 (1.5 m)

典型指标参考

承受功率	插入损耗	峰值隔离度
5 W	< 0.6 dB *, < 0.8 dB **	> 33 dB *, > 50 dB **
100 W	< 0.6 dB	> 33 dB
500 W	< 0.6 dB	> 33 dB

* 仅适用于单级隔离器 ** 仅适用于双级隔离器

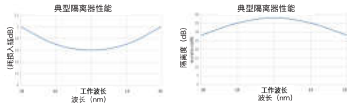
典型封装尺寸示意图(mm)



TAP型在线隔离器

可实现功率监控输出的在线隔离器件

TAP型在线隔离器 (In-line isolators with traffic access point, TAP) 该产品具有一个功率监控端口, 与输出功率成恒定比例的激光将由此端口输出, 便于客户进行功率监控, 输出比例可以根据客户需求定制, 常见的分束比为0.1±0.05%, 1±0.5%, 2±0.8%, 5±1.0%和10±2.0%。TAP型在线隔离器具有高隔离度, 高回损和低插损的特点, 产品性能稳定, 可靠性强, 光纤末端的连接方式可采用蝶纤或FC/APC等接头。



应用领域

- 掺铒光纤放大器
- 密集型光波复用系统
- 光学相干检测
- 激光传感
- 光纤通信

福晶科技产品全制程自主生产, 可以根据客户需求定制, 标准产品参看下面列表。

产品编码: HPISO-t-p-f-λ-e-b-s-d-h

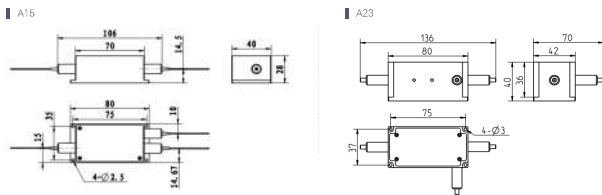
类型(t)	功率(p)	光纤型号(f)	波长(λ)	尾纤直径(e)	光纤长度(l)	滤波片(b)	封装编号(h)
TAP (带监控端口)	0.3-500 W	1 (Ø1.060)	980-1940 nm	L (900 μm 松套管) B (3 mm 松套管)	1 (1 m) 2 (1.5 m)	C (包含) N (不包含)	A15 A23

典型指标参考

承受功率	消光比*	插入损耗	峰值隔离度
10 W	> 18 dB	≤1.2 dB	> 30 dB
50 W	> 18 dB	≤1.2 dB	> 30 dB

* 仅适用于保偏型TAP在线隔离器

典型封装尺寸示意图(mm)



光环行器

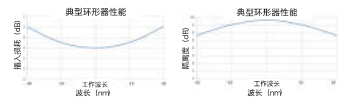
一种多端口输入输出的非互易性器件

光环行器 (Optical circulators) 是一种传输不可逆的单向三端口器件, 允许光在特定的方向传播, 根据其物理原理, 环行器可分为非保偏型环行器和保偏型环行器。

非保偏型环行器主要由双折射晶体、偏振元件、法拉第旋转器、半波片和准直器组成。

保偏型环行器主要由起偏器、法拉第旋转器、半波片、检偏器和准直器组成, 它广泛应用于激光应用系统中。

福晶科技的光环行器具有低插损、高隔离度、低偏振相关损耗的特点, 产品性能稳定, 可靠性强, 工作波长范围450 nm-2000 nm, 光纤末端的连接方式可采用蝶纤或FC/APC等接头。



应用领域

- 掺铒光纤放大器
- 密集型光波复用系统
- 光学相干检测
- 激光传感
- 光纤通信

福晶科技产品全制程自主生产, 可以根据客户需求定制, 标准产品参看下面列表。

产品编码: HPCR-t-p-f-λ-e-l-b-h

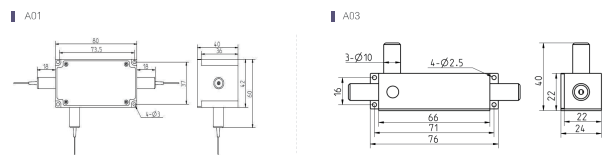
类型(t)	功率(p)	光纤型号(f)	波长(λ)	尾纤直径(e)	光纤长度(l)	滤波片(b)	封装编号(h)
CIR (环行器)	0.3-100 W	1 (Ø1.060)	980-1064 nm	L (900 μm 松套管) B (3 mm 松套管)	1 (1 m) 2 (1.5 m)	C (包含) N (不包含)	A01 A02

典型指标参考

承受功率	消光比*	插入损耗	最小串扰	峰值隔离度
1 W	> 18 dB	≤1.2 dB	≥45 dB	≥30 dB
50 W	> 18 dB	≤1.2 dB	≥45 dB	≥30 dB

* 仅适用于保偏型环行器

典型封装尺寸示意图(mm)

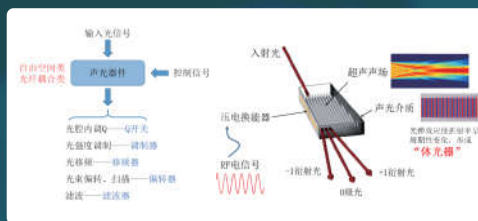


BASIC PRINCIPLES OF ACOUSTO-OPTIC DEVICES

声光器件的基本原理

声光器件 (Acousto-optic devices) 是根据声光相互作用效应设计制作的一类光电子器件。基本结构是由声光介质和压电换能器组成。通过在介质内传播的超声波和光波之间的相互作用, 可实现对激光光束的控制。基本工作原理适用于所有声光类型的器件, 主要是通过选择晶体材料、晶体切向、声学模式和换能器配置来优化性能要求。

声光器件可分为Q开关、调制器、光束偏转器、移频器和可调滤波器等, 广泛应用于激光调Q、激光成像显示、激光医疗、光纤通讯、仪器及科研等领域。



声光器件的研制涉及电、声、光等多学科内容, 是一类复杂的光学功能元件。福晶科技通过多年的研究及积累, 具备声光器件的设计开发以及加工能力, 完善的产品设计能力, 高质量压焊及高损伤镀膜工艺, 保障福晶科技制作声光器件的优越性能, 同时在批量生产过程中, 能够保障产品优异的一致性。目前, 福晶科技能够提供全品类声光器件, 具备特殊声光器件定制能力。

为了满足高性能激光器对挥发性指标的要求, 福晶开发出低挥发LL系列声光器件, 与常规声光器件对比, 该系列产品极大程度降低了声光器件有机物挥发源, 适合于高功率紫外等激光系统。

02

声光器件

- 17 声光偏转器 ◀
- 18 声光移频器 ◀
- 19 声光调制器 ◀
- 20 光纤耦合声光调制器 ◀
- 21 多通道声光调制器 ◀
- 22 声光Q开关 ◀
- 23 声光可调滤波器等 ◀
- 24 光弹调制器 ◀



声光偏转器

专为光束高速回扫而设计的器件

声光偏转器 (Acousto-optic deflectors, AOD) 可通过改变射频驱动频率来实现激光束扫描。扫描位置可实现随机位置、连续线扫描和顺序点偏转。根据晶体、波长和光束尺寸,可以实现超过200 MHz的扫描速率,以及nRad的精确位置控制。

AOD的最佳效率通常要求输入激光束设置在布拉格角。当扫描激光束时,会出现布拉格角不匹配。这是由于AOD只能在一个驱动频率下进行光学对准。一般来说,这导致效率降低。福晶团队具备丰富的设计经验,可以巧妙的解决该问题。例如采用纵向模式以及在换能器内使用相控阵压电单元设计并生产出大带宽的AOD,并且具有高的分辨率。

我们设计用于一维和二维扫描的AOD,并配合专门开发的宽带射频驱动器,可实现扫描、瞄准等多种控制方法,便于客户快速实现多种功能。

福晶科技产品全制程自主生产,可以根据客户要求定制。标准产品参看下面列表。



应用领域

- 激光直写
- 半导体检测
- 精密电路板打孔
- 激光印刷
- 全息成像

产品编码: 一维CADF-f-r-a-mt-w-cn-h		二维CADFD-f-r-a-mt-w-cn-h						
中心频率(f)	带宽(B)	有效孔径(a)	介质材料(m)	声波模式(t)	光波长(w)	射频接口(c)	接头数(n)*	封装(h)
070 (70MHz)	10 (±10 MHz)	010 (1 mm)	CO (石英) TE (氧化铌)	C (纵波) S (切变波)	266 (266nm)	AF (SMA-F)	D (双输入)	A33

* 仅适用于双射频型声光偏转器

典型指标参考

波长	有效孔径	工作频率	扫描维度	扫描角	衍射效率	光学材料
266 nm	1×26 mm	210±60 MHz	1D	5.5 mrad	> 40 %	石英
355 nm	7 mm	170±30 MHz	1D	3.7 mrad	> 80 %	石英
364 nm	3.5 mm	100±40 MHz	1D	47 mrad	> 50 %	氧化铌
405 nm	4 mm	100±25 MHz	1D	32.4 mrad	> 70 %	氧化铌
592 nm	7.5 mm	100±25 MHz	1D	43 mrad	> 70 %	氧化铌
813 nm	5 mm	100±20 MHz	1D	50 mrad	> 70 %	氧化铌
1064 nm	1-3 mm	90±16 MHz	1D	50 mrad	> 80 %	氧化铌
355 nm	7 mm	110±20 MHz	2D	2.2×2.2 mrad	> 50 %	石英
532 nm	10 mm	85±25 MHz	2D	40×40 mrad	> 40 %	氧化铌

典型封装尺寸示意图(mm)



声光移频器

可将超声频率叠加到输入光的射频器件

声光移频器 (Acousto-optic frequency shifter, AOF) 是专门为实现频率而设计的紧凑型器件。激光束通过所有声光器件后衍射输出光束都会产生频率。根据选定的入射角, AOF将通过对所施加射频信号的频率来上移或下移频,并且可以取两个或更多设备以实现和频或差频组合。

我们团队可提供移频量20-300 MHz的标准品。其中许多款可在双晶器件中实现。移频器采用高声光质量的氧化铌 (TeO₂)。TeO₂均由福晶内部生长、抛光加工,可保证具有最低的质量和最低损伤值。

福晶科技可依客户要求对产品的中心频率和移频量进行定制。同时,福晶能够提供AOF匹配的系列RF变频器驱动器,可以根据产品规格选配相应的射频驱动器。



应用领域

- 干涉测量
- 激光冷却
- 激光多普勒测速
- 光学外差探测

福晶科技产品全制程自主生产,可以根据客户要求定制。标准产品参看下面列表。

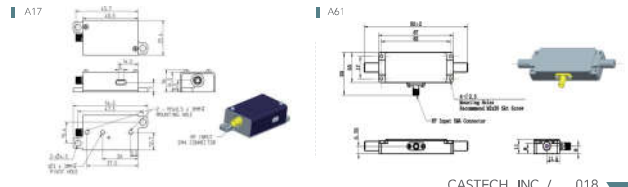
产品编码: 自由空间型CAFS-f-r-a-mt-w-cn-h		光纤耦合型CAFSF-f-r-mtq-xb-w-cn-h								
中心频率(f)	带宽(B)	有效孔径(a)*	介质材料(m)	声波模式(t)	频率方式(q)***	光纤类型(x)**	光纤尾部(b)**	光波长(w)	射频接口(c)	封装(h)
070 (70MHz)	10 (±10 MHz)	010 (1 mm)	CO (石英) TE (氧化铌)	C (纵波) S (切变波)	D (单频) S (双频)	I(HI 1060)	B(裸纤) F(FC/APC)	633 (633 nm)	AF (SMA-F)	A17

* 仅适用于自由空间型 **仅适用于光纤耦合型 ***仅适用于耦合取频组合型

典型指标参考

波长	有效孔径	工作频率	光学材料
355-532 nm	1-3 mm	110 MHz	石英
532 nm	2 mm	80 MHz	氧化铌
633 nm	1-3 mm	20 MHz	氧化铌
1064 nm	1 mm	70±15 MHz	氧化铌
1550 nm	1 mm	110±10 MHz	氧化铌
1550 nm	1.5 mm	80 MHz	氧化铌

典型封装尺寸示意图(mm)



声光调制器

对激光进行强度调制的控外器件

声光调制器 (Acousto-optic modulators, AOM) 一般用于激光腔外改变入射激光的强度 (幅度调制), 调制模式由RF驱动器类型决定, 可以是数字 (开/关) 或模拟 (正弦、方波、线性、脉冲……), 一般AOM的射频驱动采用固定频率, AOM的关键参数是上升/下降时间, 上升/下降时间定义了调制的可实现“速度”或幅度调制带宽, 上升/下降时间与调制器的光束直径成正比, 因此为了得到快速的上升时间必须控制入射激光束的直径。

福晶科技开发了一系列AOM, 频率范围目前最高达300 MHz, 上升/下降时间低至6 ns, 福晶科技可根据客户要求定制频率、波长、功率、光束直径、消光比, 对调制器设计进行优化, 为客户提供最佳调制技术解决方案。

福晶科技产品全制程自主生产, 可以根据客户要求定制, 标准产品参照下面列表。



应用领域

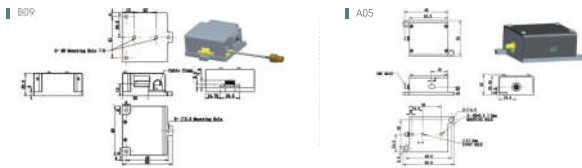
● 激光打标 ● 光刻 ● 医疗手术 ● 材料加工

产品编码: CAOM-f-a-mt-w-c-h						
中心频率(f)	有效孔径(a)	介质材料(m)	声波模式(t)	光波长(w)	射频接口(c)	封装(h)
041 (40.68 MHz)	010 (1 mm)	CQ (石英) TE (氧化铌)	C (纵波)	266 (266 nm)	AF (SMA-F)	B09

典型指标参考

波长	有效孔径	工作频率	上升/下降时间	光学材料
266, 355 nm	3 mm	110, 200MHz	113 ns/mm	石英
400-540 nm	1-3 mm	110MHz	113 ns/mm	石英
780-850 nm	0.5 mm	200MHz	153 ns/mm	氧化铌
1030-1064 nm	1-5 mm	68, 80MHz	113 ns/mm	石英
1064 nm	0.5-1 mm	100, 120MHz	153 ns/mm	氧化铌
1064 nm	0.1-0.15 mm	200, 250, 300MHz	153 ns/mm	氧化铌
9.4-10.6 μm	3-11.6mm	40.68 MHz	120 ns/mm	/

典型封装尺寸示意图(mm)



光纤耦合声光调制器

高性能、紧凑、光纤耦合型的声光调制器

光纤耦合型声光调制器 (Fiber-coupled acousto-optic modulators, FAOM) 是基于体波声光相互作用原理, 同时具备光脉冲幅度调制和光频率移的能力, 其速度是由调制器输出的光脉冲上升时间体现, 调制器调制速度的快慢决定了系统的响应速度, 可利用带宽等指标, FAOM采用光纤耦合, 相比自由空间型的声光器件, 具有操作便捷, 易于集成, 可靠性高等优势, 被广泛应用于光纤传感系统, 光纤激光器等领域。

我们设计开发了一系列光纤耦合型 (保偏及非保偏) AOM, 最高频率可达300 MHz, 上升时间低至6 ns, 福晶科技可根据客户要求定制对应参数指标的FAOM, 光纤末端也可根据需要配FC/APC等接头。



应用领域

● 工业激光 ● 传感通讯 ● 科学研究 ● 量子技术

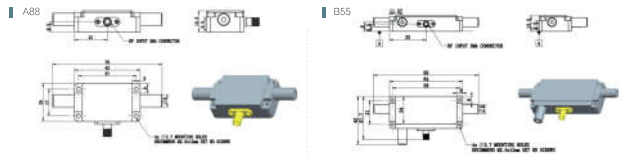
福晶科技产品全制程自主生产, 可以根据客户要求定制, 标准产品参照下面列表。

产品编码: CAFA-f-p-mxb-w-c-h							
中心频率(f)	射频功率(p)	介质材料(m)	光纤类型(x)**	光纤尾部(b)**	光波长(w)	射频接口(c)	封装(h)
080 (80 MHz)	020 (2 W)	CQ (石英) TE (氧化铌)	1(H)1060	B(蝶线) F(FC/APC)	633 (633 nm)	AF (SMA-F)	A88

典型指标参考

波长	工作频率	插损	消光比	上升/下降时间	光纤类型
1064 nm	100, 120 MHz	≤1.2 dB	> 45 dB	≤45 ns	10/125
1064 nm	200 MHz	≤2.2 dB	> 45 dB	< 10 ns	PM980-XP
1064 nm	200 MHz	≤2.5 dB	> 45 dB	≤15 ns	PM110/125
1064 nm	250 MHz	≤2.5 dB	> 45 dB	≤8 ns	PM980-XP
1064 nm	300 MHz	≤3 dB	> 45 dB	≤6 ns	PM980-XP
1550 nm	80 MHz	≤3 dB	> 55 dB	≤40 ns	PM1550-XP
1550 nm	200 MHz	≤3 dB	> 55 dB	< 10 ns	PM1550-XP

典型封装尺寸示意图(mm)



多通道声光调制器

可独立控制多光束或线型准直光的调制器件

多通道声光调制器 (Acousto-optic multi-channel modulators, AOMM) 一般用于将激光器阵列与单个声光晶体集成。可分别调制或旋转多束光束，与单通道AOM相比，可增加调制光束的通道，降低扫描速率，并可以降低调制带宽。极大的提高器件的线性特性。因而在激光彩色打印机、多通道声光光谱仪、光数字计算机、二维信息处理和视频红外动态图像转换系统等方面有很大应用。

福晶团队专门为AOMM的光学和电学开发设计，最大限度地减少声、电串扰的影响。福晶科技生产的AOMM产品允许同时对最多10个通道进行调制，并采用高质量、低散射的铌石英、石英或氧化碲晶体，以确保产品有极低的插入损耗或较高的激光损伤阈值。

福晶科技产品全制程自主生产，可以根据客户需要定制。标准产品参照下面列表。



应用领域

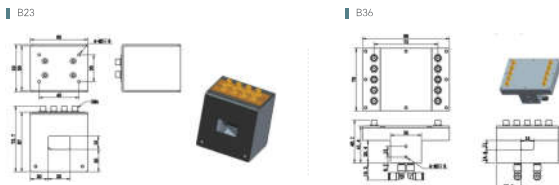
● 激光打标 ● 微加工 ● 印刷 ● 材料加工

产品编码: CAOMM-f-a-mt-w-cn-h							
中心频率(f)	有效孔径(a)	通道数(n)	介质材料(m)	声波模式(t)	光波长(w)	射频接口(c)	封装(h)
041 (40.68 MHz)	010 (1 mm)	5 (5通)	CQ (石英)	C (纵波)	266 (266 nm)	AF (SMA-F)	B23
...	...	...	TE (氧化碲)	...	...	...	...

典型指标参考

波长	有效孔径	工作频率	通道数	通道串扰	衍射效率
370 nm	0.2-1 mm	100 MHz	5	> 20 dB	≥ 70%
355 nm	0.2-1 mm	200 MHz	10	> 20 dB	≥ 70%

典型封装尺寸示意图(mm)



声光Q开关

高损伤阈值、高调制损耗的腔内调Q器件

声光Q开关 (Acousto-optic Q-switches, AQS) 是针对激光谐振腔应用而设计的一类Q开关。在泵浦开始时，通过声光Q开关增大腔内衍射损耗，使腔处在低Q值状态，即提高振荡阈值，使振荡不能生成，上能级的反转粒子数就可以大量积累。当积累到饱和值时，当突然除去衍射损耗时，腔的损耗减小，Q值突增，激光振荡迅速建立起来。在极短的时间内上能级的反转粒子数被消耗，转变为腔内的光能量，从而获得峰值功率很高的巨脉冲激光输出。

福晶可提供种类多样的声光Q开关，工作波长范围覆盖310 nm-10.6 μm，其具有高透过率（单次透过率可达99.6%）、开关速度快、关断能力强、高损伤阈值和优异的脉冲稳定性等优点。为了获得较高的衍射效率，大口径声光Q开关需要注入较高的射频功率，因此，需要采用水冷来保证器件散热。

福晶科技产品全制程自主生产，可以根据客户需要定制。标准产品参照下面列表。



应用领域

● 激光打标 ● 光刻 ● 医疗手术 ● 材料加工

产品编码: CAQS-f-a-mt-w-c-h						
中心频率(f)	有效孔径(a)	介质材料(m)	声波模式(t)	光波长(w)	射频接口(c)	封装(h)
041 (40.68 MHz)	010 (1 mm)	CQ (石英)	C (纵波)	266 (266 nm)	AF (SMA-F)	A01
...	...	TE (氧化碲)	...	...	...	...

典型指标参考

波长	有效孔径	工作频率	损耗调制	光学材料
1030-1064 nm	1-6 mm	24, 27.12, 40.68, 68, 80 MHz	> 85 %	熔融石英
1030-1064 nm	1-3 mm	40.68, 68, 80, 100 MHz	> 85 %	石英
1319-1342 nm	1 mm	80 MHz	> 85 %	石英
1550 nm	1 mm	80 MHz	> 85 %	石英
1900-2100 nm	4 mm	40.68 MHz	≥ 75 %	石英
9.4-10.6 μm	11.6 mm	40.68 MHz	≥ 85 %	/

* 损伤阈值 > 1.0 GW/cm² @ 1064 nm, 10 ns, 10 Hz

典型封装尺寸示意图(mm)



声光可调滤波器

精准、快速、可调的波长选择器

声光可调滤波器 (Acousto-optic tunable filters, AOTF) 是一种固态、电子可寻址并随机存取的光谱带选择器。当声光束与光束之间满足特定的匹配条件时，就会发生衍射。它可用于快速、动态地从宽光谱中选择特定波长。

我们根据材料特性设计了基于TiO₂覆层可调的AOTF产品。在每个波长范围内获得最佳性能并满足大多数应用。工作波长400-1450 nm，分辨率低至3 nm，有效孔径高达10 mm。在大多数情况下，AOTF是采用非共振结构设计。随机偏振输入光通过AOTF后，在特定频率的超声波作用下将射出与之匹配的1级两个正交偏振的衍射光。用户可以非常容易的使用，并可以根据需要进行光纤耦合。

为了获得最佳的适配性能，建议使用我们的射频驱动器，驱动器的款式包括定频与变频两个系列。

福晶科技产品全制程自主生产，可以根据客户需要定制。标准产品参照下面列表。



应用领域

- 光谱偏振
- 高光谱成像
- 波长选择
- 光通讯
- 激光波长调谐

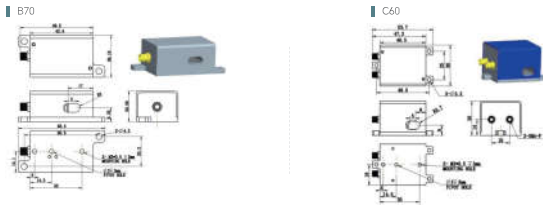
产品编码: CATF-w-a-mt-w-c-h

光波长 (w)	有效孔径(a)	介质材料(m)	声波模式(t)	旁瓣抑制(s)	波长分辨率(f)	射频接口(c)	封装(h)
640-1100 (640-1100 nm) ...	010 (1 mm) ...	CO (石英) TE (氟化钙)	C (纵波) ...	A (型) B (型)	10(10 nm) ...	AF (SMA-F) ...	C60 ...

典型指标参考

光波长	有效孔径	分辨率	衍射效率	输入/输出偏振
450-650 nm	2.5 mm	≤3 nm	≥80 %	垂直/水平
450-650 nm	8 mm	≤10 nm	≥75 %	水平/垂直
640-1100 nm	2 mm	≤10 nm	≥85 %	垂直/水平
400-900 nm	3 mm	≤5 nm	≥65 %	水平/垂直
430-1450 nm	2.5 mm	≤15 nm	≥50 %	水平/垂直

典型封装尺寸示意图(mm)



光弹调制器

一种“动态的光学波片”

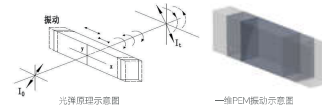
光弹调制器 (Photoelastic modulators, PEM) 是一种可以改变光能偏振态的调制器件。能使透射光产生动态的相位延迟量。该器件的透光部分由各向同性材料制成。工作时以固有的谐振频率周期性振动。由于光弹效应，光学材料的折射率会发生周期性变化，从而改变入射光的相位延迟量。福晶科技的光弹调制器具有大接收角、大通光孔径、宽波长范围、高调制频率和高精度等优点。

根据工作模式，福晶科技制作的光弹调制器可分为一维和二种类型。一维PEM只有一个振动维度，通用紫外、可见光和近红外波段；二维PEM有两个振动维度，能够实现更大范围的相位调制，主要应用于可见光和红外波段。



应用领域

- 偏振测量
- 量子传感
- 光谱仪
- 天文观测
- 磁强计



福晶科技产品全制程自主生产，可以根据客户需要定制。标准产品参照下面列表。

产品编码: CPEM-f-a-m-t-h-w

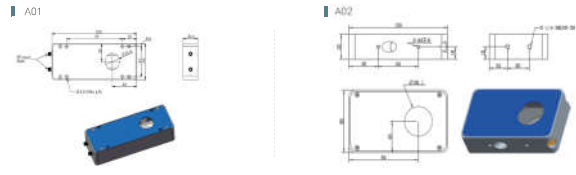
频率(f)	孔径(a)	材料(m)	类型(t)	外壳(h)	波长 (w)
40 (40 kHz) ...	13 (13 mm) ...	FS(熔石英) ...	1 (一维) 2 (二维)	A01 ...	633 nm ...

典型指标参考

频率	类型	最大通光孔径	透过率	接收角	延迟量
50 kHz	一维	16 mm	≥98 %	20°	λ/2
60 kHz	一维	13 mm	≥98 %	20°	λ/2
50 kHz	二维	22 mm	≥98 %	20°	λ/2
60 kHz	二维	13 mm	≥98 %	20°	λ/2

*更多频率及波长可咨询

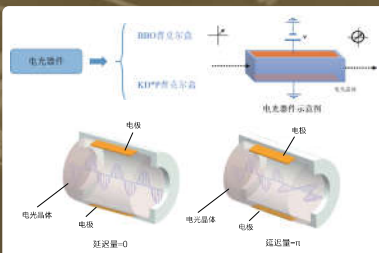
典型封装尺寸示意图(mm)



BASIC PRINCIPLES OF ELECTRO-OPTICS DEVICES

电光器件的基本原理

电光器件 (Electro-optical devices) 是一类基于电光效应而制作的光学器件。电光效应一般指泡克尔斯效应, 是指在恒定或交变电场的作用下, 某透明介质 (如电光晶体) 的折射率随电场强度发生改变的效应, 其折射率的变化和所加电场的大小成正比。由德国物理学家弗里德里斯·泡克尔斯于1893年首次发现, 当驱动源对电光晶体施加电压时, 其光轴发生定向旋转, 晶体折射率随即发生改变。由于O光与E光在晶体内部的传播速度不同, 到达同一位置时两者存在一定相位差。故电光晶体此时相当于一个相位延迟量可变的光学波片, 可对入射其内部的偏振光进行相位调制。

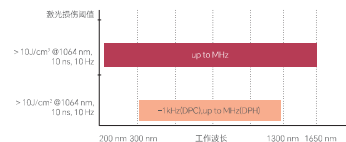


综上所述, 我们可以知道: 电光效应使电光晶体成为相位延迟量可变的光学波片, 理论上相位延迟量可连续变化, 但有些延迟量具有独特的性质, 如0、 $\pi/2$ 和 π 。

我们的团队可提供能基于BBO、KD*P等材料的高性能电光O开关, 产品可实现最高频率2 MHz的高速调制, 且可承受高激光功率, 在大功率调Q、脉冲选单、再生放大等系统中得到广泛应用。

03 电光器件

- 27 BBO普克尔盒 ◀
- 28 KD*P普克尔盒 ◀
- 29 相位延迟波片 ◀



BBO普克尔盒 高承受功率 高重复的调Q器件

BBO普克尔盒 (BBO Pockels cells) 是一种基于电光效应开发的激光器件。当向电光晶体施加电压时, 晶体折射率发生变化, 沿光轴方向传播的偏振光由于双折射引起的相位差, 这将导致出射后偏振态发生改变, BBO普克尔盒的工作原理基于纵向电光效应, 因此, 可以通过改变BBO晶体的尺寸有效降低工作电压。

我们团队可提供不同规格要求的BBO普克尔盒, 产品可适用于不同的使用环境。由于BBO普克尔盒具有低损耗效应, 配合上自制驱动可实现1 MHz的重复频率, 此外, 我们还提供水冷型或其他特殊附件定制。



应用领域

- Q开关
- 再生放大
- 脉冲选择
- 腔镜空

福晶科技产业全制程自主生产, 可以根据客户需要定制。标准产品参照下面列表。

产品编码: BPT-alq-b-w					
外壳截面类型(t)	有效透光孔径(a)	晶体长度(l)	级联类型(q)	可选配件(b)	波长(w)
A (正方形) C (圆形) S (特殊)	3 (2.6 mm) 4 (3.6 mm) ...	A (20 mm) B (25 mm) ...	S (单晶) D (双晶) T (三晶)	C (陶瓷片) L (水冷) N (无)	1030 nm 1064 nm ...

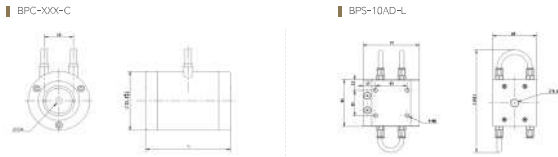
典型指标参考

透光孔径*	消光比	上升/下降时间**	级联类型	透过率	代表型号	$\lambda/4$ 电压***
3-6 mm	$\geq 1200:1$	< 10 ns	单晶	$\geq 99\%$	3 AS	3.6 kV
3-6 mm	$\geq 1000:1$	< 10 ns	双晶	$\geq 98.5\%$	3 AD	1.8 kV
7-12 mm	$\geq 500:1$	< 20 ns	双晶	$\geq 98.5\%$	10 AD	5.8 kV

损伤阈值 10 J/cm², 10 ns, 10 Hz

*建议使用光斑 (1/e²) 小于0.6倍透光孔径 **实际值受驱动影响
***与型号相关, 建议最大使用电压不超过定制型号标准电压的1.3倍 (例: 透光口径3mm, 建议最大使用电压不宽超过3.9kV)

典型封装尺寸示意图(mm)



KD*P普克尔盒 低电压、大孔径的调Q器件

KD*P普克尔盒 (KD*P Pockels cells) 是一种基于磷酸二氢钾 (KD*P) 电光效应的激光调制类元器件。这类产品根据电光效应的方向, 可分为纵向型和横向型。

纵向型KD*P普克尔盒工作时, 光的传播方向与电场垂直。我们可通过控制电光晶体的数量与尺寸, 可有效地将工作电压降低至百伏级别, 实现0-4Hz的重复频率。纵向型产品在工作时, 光的传播方向与电场平行。我们团队开发的纵向KD*P普克尔盒, 具有优异的光学均匀性, 高消光比、高透过率等特点。



应用领域

- Q开关
- 再生放大
- 腔镜空
- 斩波器
- 高频光开关
- 脉冲选择
- 光功率稳定

福晶科技产业全制程自主生产, 可以根据客户需要定制。标准产品参照下面列表。

产品编码: 纵向型 DPC-taq-c-b-w | 横向型 DPT-alq-b-w					
类型(t)	透光孔径(a)	级联类型(q)	电极类型(c)	可选配件(b)	波长 (w)
纵向型	L(纵向) ...	8 (8 mm) 10 (10 mm) ...	S (单晶) D (双晶) ...	P (插针) W (导线) ...	...
类型(t)	透光孔径(a)	晶体长度 (l)	级联类型 (q)	可选配件(b)	波长 (w)
横向型	T (低重复频率) H (高重复频率) ...	3 (3 mm) 5 (5 mm) ...	A (20 mm) B (25 mm) C (40 mm) ...	P (偏振棱镜) N (无) ...	532 nm 1030 nm 1064 nm ...

典型指标参考

类型	透光孔径*	消光比	电容@10kHz	$\lambda/4$ 电压	上升/下降时间**	级联类型	透过率
纵向	8-15 mm	$\geq 1000:1$	6-12 pF	3.5 kV	< 10 ns	单晶	$\geq 98.5\%$
横向	3-5 mm	$\geq 500:1$	30-80 pF	< 1 kV	< 20 ns	双晶	$\geq 98\%$

损伤阈值 10 J/cm², 10 ns, 10 Hz

*建议使用光斑 (1/e²) < 0.6 倍透光孔径 **实际值受驱动影响

典型封装尺寸示意图(mm)



相位调制器

一种可实现光束通过晶体后相位变化的器件

电光相位调制器 (Electro-optical phase modulators, EOPM) 是利用电光效应对光束进行相位调制的器件。

自由空间EOPM可分为宽带型和窄带型。宽带型的工作频率由驱动频率决定，通常在DC~100 MHz之间。窄带型的EOPM可将电光晶体置于谐振电路或微波谐振腔中，驱动电压需求相比于宽带型大大降低，但只能工作于单一频率。采用谐振电路的器件工作频率通常小于200 MHz，而采用微波谐振腔时其工作频率通常大于500 MHz。福晶科技的微波谐振腔相位调制器可实现GHz级别的调制频率。



应用领域

- 激光稳频
- 量子态控制
- 原子捕获和激光冷却
- 光谱学

福晶科技全产业链自主生产，可以根据客户需求定制。
标准产品参照下面列表。

产品编码: BPMR-md-a-f-λ

材料(m)	调制量(d)	通光孔径(a)	中心频率(f)	调制波长(λ)
M (MLN) K (KTP)	C (常规调制器) H (高功率量)	1 (1×1 mm) 2 (2×2 mm) 3 (3×3 mm)	1500 MHz 1750 MHz	532 nm 633 nm

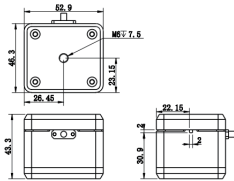
典型指标参考

材料	中心频率*	通光孔径	调制量
MLN	1500 MHz	2×2 mm ²	π rad
MLN	1750 MHz	1×1 mm ²	π rad

*中心频率一定范围内可调

典型封装尺寸示意图(mm)

■ BPMR-MC2



04 驱动器

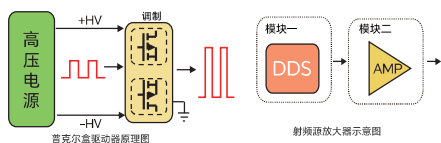
- 32 定频射频驱动器 ◀
- 33 变频射频驱动器 ◀
- 34 激光射盘驱动器 ◀



BASIC PRINCIPLES OF DRIVERS

驱动器的简介

普克尔盒驱动器 (Pockels cell drivers) 由高压电源与调制电路组成, 通过外部的控制信号, 开关高压管阵列并产生高压脉冲, 高压以电压差形式施加在普克尔盒上, 引发光电效应; 由于普克尔盒驱动输出的高压脉冲上升/下降时间 < 10 ns, 故可应用于调Q、脉冲选择系统等; 亦可通过改变电压控制输出功率大小, 达到光开关、光功率衰减、光功率稳定等效果;



射频驱动器 (Radio-frequency drivers, RF drivers) 由射频源、射频开关与射频放大器电路等组成, 主要用于驱动声光器件, 用户可根据实际的需求改变射频开关的控制方式以达到不同的射频输出效果, 控制方式包括数字控制、模拟控制以及首脉冲抑制等; 根据不同的控制方式, 可应用于激光调Q、脉冲选择等不同的应用场景, 针对福晶科技的声光器件产品进行了更好地匹配, 发挥产品的最佳性能;

我们的团队能够提供变频类射频驱动器, 根据不同的应用场景适配声光移频器、偏转器、滤波器; 用户可根据所需通过上位机软件进行各种功能的控制; 福晶科技还能提供高精度、高稳定的射频源DDS以及放大器模块, 支持客户的定制需求。

定频射频驱动器

专为声光器件设计的稳定、多功能电控驱动

定频射频驱动器 (Fixed frequency RF driver) 开发了多种类型, 包括不同的频率、功率等级或控制方式, 我们团队可以根据使用场景需求来定制驱动, 通过不同的调制信号, 产生所需的波形, 我们开发的驱动器可适配所有的声光器件。



应用领域

● 驱动控制声光器件: Q开关, 各类调制器

定频系列产品型号: CARD-Fs-f-vpt-bme-c

系列号	射频信号 频率范围	供电 电压(V)	输出最大 功率(W)	冷却方式 冷却	通道数 (路)	工作模式 选项	射频输出 接口	射频接口 类型
A1	40.68 MHz 68 MHz 80 MHz	15 D (15 VDC) 24 D (24 VDC)	20 W	C (传导冷却)	1	F (FPS) P (PK) A (A05) R (R05) M (M05)	H (TTL_HIGH = RF_out) L (TTL_LOW = RF_out)	AF (SMA-F)
A2	40.68 MHz 68 MHz 80 MHz	12 D (12 VDC) 15 D (15 VDC)	12 W 15 W	C (传导冷却)	1	F (FPS) P (PK) A (A05) R (R05)		
D1	40~200 MHz	15 D (15 VDC) 24 D (24 VDC)	5 W	C (传导冷却)	1	A (A05)		
D2	40.68 MHz 68 MHz 80 MHz 110 MHz	24 D (24 VDC)	20 W 30 W	C (传导冷却)	1	A (A05)		
D3	27.12 MHz 40.68 MHz 68 MHz 80 MHz 110 MHz	24 D (24 VDC) 28 D (28 VDC)	50 W 100 W	W (水冷)	1	F (FPS) P (PK) A (A05) R (R05)		
D3D	27.12 MHz 40.68 MHz	24 D (24 VDC) 28 D (28 VDC)	100 W @ 每通道50W	W (水冷)	2	F (FPS) P (PK) A (A05) R (R05)		
E1	80 MHz 200 MHz 250 MHz 300 MHz	24 D (24 VDC) 28 D (28 VDC)	2.5 W	W (水冷)	1	D (Digital) A (Analog)		
E2	80 MHz 200 MHz 250 MHz	24 D (24 VDC) 28 D (28 VDC)	2.5 W	W (水冷)	1	D (Digital) A (Analog)		

变频射频驱动器

专为声光器件设计的稳定、多功能电控驱动

变频射频驱动器 (Variable frequency RF driver) 是针对移频器、偏转器、滤波器等应用。这款驱动器可输出高精度、宽频率范围射频信号, 支持数字控制、模拟控制等。配有上位机软件, 可进行频率、功率的自由设定, 也可进行扫描等功能设定。针对高速变频应用, 我们可提供频率快速切换的功能。另外, 针对大功率需求, 也可提供不同功率等级的放大器产品。



应用领域

●驱动控制声光器件: 偏转器、移频器、滤波器

变频系列产品型号: CARD-Ts-f-vpt-bme-c							
系列	射频信号频率	供电电压(V)	输出最大功率(W)	冷却方式	通道数	频率输出工作模式	适用
A	20~300 MHz	24D (24 VDC)	4 W	C (传导冷却)	1	上位机控制	移频器
C	20~220 MHz	24D (24 VDC) 28D (28 VDC)	4 W		1	上位机控制 预存数据模式	偏转器
F	20~200 MHz	24D (24 VDC)	2 W		1 2	上位机控制 多频率同时输出	滤波器
E	70~120 MHz	24D (24 VDC)	2 W		1	模拟电压控制	扫描式偏转器

放大器系列产品型号: CARD-A-f-v-b-c				
系列	射频信号频率	供电电压(V)	输出最大功率(W)	通道数
A	20~300 MHz	24 D (24 VDC)	5 W	1
	20~300 MHz	28 D (28 VDC)	10 W	1
	20~300 MHz	28 D (28 VDC)	20 W	1

普克尔盒驱动器

稳定、紧凑、集成封装的电光驱动

普克尔盒的驱动器 (Pockels cell drivers) 是专门为适配BBO或KD*P电光器件而研制。当驱动器接收到触发信号时, 输出端将产生相同频率的高压信号。驱动器需要配合信号发生器使用, 适用于工业化集成。

福晶科技的普克尔盒驱动器可用于低重复频率条件下的KD*P普克尔盒和高重复频率条件下的BBO普克尔盒 ($\leq 1 \text{ MHz}$), 最小脉宽可达到小于等于20 ns (PCDH系列)。输出波形可分为三类: 升压式、降压式和方波式。同时, 我们可提供产品定制服务。



应用领域

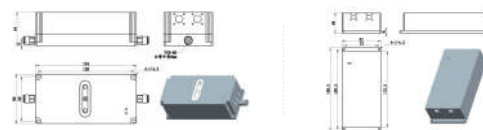
●各类普克尔盒

一体式驱动器产品型号: PCD-mv-f-t-h				
工作模式(m)	最大电压(V)	最大重复频率(Hz)	触发模式(t)	控制方式(c)
S (方波式)	5 (5 kV)	1 (1 kHz)	E (外部)	N (无)
	4 (4 kV)	20 (20 kHz)		

分体式驱动器产品型号: PCDH-mv-f-t-h				
工作模式(m)	最大电压(V)	最大重复频率(Hz)	触发模式(t)	控制方式(c)
P (升压式) N (降压式) S (方波式)	2 (2 kV)	1000 (1000 kHz)	E (外部)	N (无)
	4 (4 kV)	500 (500 kHz)*		
	7 (7 kV)	100 (100 kHz)		
	8 (8 kV)	1 (1 kHz)		

*升压式/降压式最大重复100kHz

典型封装尺寸示意图例



05

光纤传输类器件

- ▶ 超快激光光缆 36
- ▶ 高功率激光光缆 37
- ▶ 光纤准直器 38



超快激光光缆 一款基于空心光子晶体光纤的综合光缆

超快激光光缆 (Ultra-fast laser fiber optic cables) 主要是基于空心光子晶体光纤。空心光子晶体光纤能够通过空气而不是玻璃导光，因此在很多应用领域比传统光纤更有优势并将最终取代传统光纤。空心光子晶体光纤的损伤阈值高、损耗低、支持宽带传输，并可通过改变纤芯所充气体或调节气压实现对光纤色散、非线性效应进行有效调制。在强场物理、超快激光技术等研究领域研究优势突出。

福晶科技自主开发的空心光子晶体光纤封装工艺，能够提供高可靠性空心光子晶体光纤光缆，并可依据客户需求进行相应定制。



空心光子晶体光纤结构及输出光斑实测

应用领域

- 精密加工 ●微纳制造 ●多光子成像
- 非线性光学 ●抽运探测

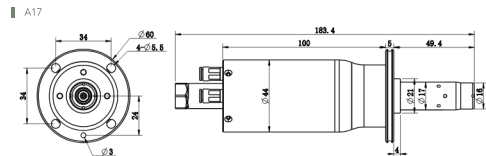
福晶科技产品全制程自主生产，可以根据客户需要定制。标准产品参照下面列表。

产品编码: ULC-t-a-w-p-l-h					
接口类型 (t)	光纤型号 (a)	光波长 (w)	平均功率 (p)	光纤长度 (l)	包装 (h)
S (螺纹式)	HC-ARF30/260	532 nm	30 W	2 m	A01
P (直插式)	HC-ARF45/400	1030 nm	50 W	3 m	A99
F (法兰式)	HC-ARF60/340	1064 nm	80 W	5 m	BD1
...

典型指标参考

波长	光纤型号	脉冲能量	平均功率	耦合效率	光斑圆度
1030 nm	HC-ARF60/340	200 μJ	50 W	85 %	90 %

典型封装尺寸示意图(mm)



高功率激光光缆

用于高功率光纤激光器传输的光纤光缆

光纤激光光缆 (Quartz block head, QBH) 是基于包层剥离技术及石英增倍擦接技术制造的高功率激光传输接口。它的结构设计紧凑, 具有高效的内部水冷及高质量AR镀膜, 可承受激光功率高, 传输损耗低, 同时提供安全互锁功能。

对于低功率设备和应用, 可以使用无水冷却 (ROB), 依据客户需求可进行相应定制加工。



石英块头和模式剥离示意图

应用领域

- 切割
- 表面处理
- 焊接
- 激光熔覆
- 增材制造

福晶科技产品全制程自主生产, 可以根据客户需求定制, 标准产品参照下面列表。

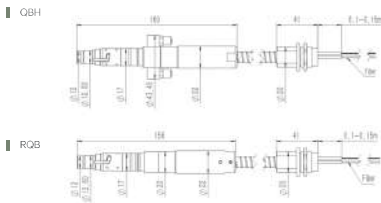
产品编码: ULC-t-a-w-p-l-h

接口类型 (t)	光纤型号 (a)	光波长 (w)	最大承受功率 (p)	光纤长度 (l)	包装 (h)
S (旋紧式)	GDF25/250	1064 nm	500 W	10 m	A01
P (盲插式)	GDF50/400	1080 nm	1000 W	15 m	A99
F (法兰式)	GDF100/400	...	2000 W	25 m	B01
...

典型指标参考

波长	光纤型号	最大承受功率	透过率	光斑圆度	最大水压
1080 nm	GDF50/400	2000 W	99 %	95 %	6 bar

典型封装尺寸示意图 (mm)



光纤准直器

用于在光纤末端扩展和准直输出光的器件

光纤准直器 (Fiber collimator) 是构成如隔离器和环形器等激光器件的重要元件, 该器件由光纤和聚焦透镜精确对准而成, 它可以对光纤输出的光束进行准直, 或者将准直光束耦合到光纤中。

根据输出方式, 准直器可分为非扩束型准直器和扩束型准直器。

非扩束型准直器由光纤和聚焦透镜组成, 结构简单, 重量轻, 常用于光纤激光系统中的光束准直或耦合, 非扩束型准直器可分为常规型和盲插型, 盲插型将光纤与透镜 (熔石英材质) 直熔, 相较于常规准直器, 其可靠性更高, 可承受更高功率的激光。

扩束型准直器由光纤、聚焦透镜和扩束镜组成, 输出光束具有较小的发散角, 通常用于大光斑输出系统。

福晶科技提供的准直器, 可选用有源光纤、无源光纤、保偏光纤、非保偏光纤, 波长范围980 nm~2000 nm, 采用高质量光学元件, 配合简洁可靠的机械结构, 具有发散角小、工作距离长、高损伤等特点, 各类规格QCS接头、特殊参数需求等亦可根据客户需求进行定制。



应用领域

- 光学器件耦合
- 光源-光纤耦合输出

福晶科技产品全制程自主生产, 可以根据客户需求定制, 标准产品参照下面列表。

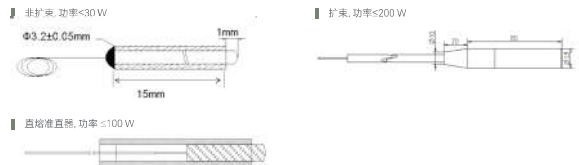
产品编码: HPCOL-t-p-f-λ-e-b-h

类型 (t)	功率 (p)	光纤类型 (f)	波长 (λ)	波长 (λ)	尾纤直径 (e)	输出光斑 (b)	封装形式 (h)
N (非扩束型)	30 (≤30 W)	非保偏	1 (10/125-SCF)	980 nm	L (900 μm 松套管)	04 (0.4 mm)	A01
E (扩束型)	...	保偏	P1 (PM 980)	1030 nm	C (6 mm 松套管)	05 (0.5 mm)	A02
...	...	...	...	1064 nm	E (8 mm 松套管)	...	...

典型指标参考

承受功率	波长	输出光斑直径	发散角	回波损耗
20 W	1064 nm	0.3~0.4 mm	3.5 mrad	≥50 dB
50 W	1064 nm	1 mm	3.5 mrad	≥50 dB
100 W	1080 nm	3.5 mm	3.5 mrad	≥50 dB

典型封装尺寸示意图 (mm)



06 光学系统

- ▶ 光纤传输系统 40
- ▶ 光衰减器 41



CASTECH

光纤传输系统 高通过率、高集成度超快激光柔性传输系统

超快激光传输系统 (Ultra-fast laser transmission system) 是一款基于空芯反谐振光子晶体光纤封装的高功率激光光纤传输系统。高容量的皮秒或者飞秒脉冲激光能够被限制在光纤内极小的空芯结构中，以最佳的光束质量进行传输。相比于超快激光普遍采用的空间光路传输方式，该系统极大简化了传输系统的操作以及结构，可以满足用户柔性加工需求，并且具有加载功率高、低损耗、低失真、近单模传输的特点。

针对超快激光传输，我们团队可提供自动指向稳定、手动指向稳定、特殊结构定制的光束耦合系统，及空芯光纤封装光源和光束准直/聚焦模块。



应用领域

- 精密加工
- 微纳制造
- 光子成像
- 非线性光学

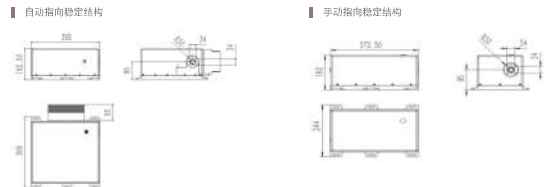
福晶科技产业制程自主生产，可以根据客户需求定制。标准产品参项如下列表。

产品编码: BTS-t-w-p-d-h				
类型 (t)	波长 (w)	脉冲能量 (p)	光束尺寸 (d)	包装 (h)
A (自动指向稳定)	532 nm	Max.500 μJ	2 mm	A01
M (手动指向稳定)	1030 nm		3 mm	A99
C (特殊定制)	1064 nm		...	B01
	--			

典型指标参考

控制类型	波长	最大脉冲能量	最大承受功率	透光孔径	光束尺寸
自动	1030 nm	500 μJ	500 W	15 mm	2 mm
手动	1030 nm	500 μJ	500 W	15 mm	2 mm

典型封装尺寸示意图(mm)



光衰减器

基于电光晶体或可旋转波片的高效衰减器

光衰减器 (Optical attenuators) 是一种能连续改变激光输出功率的光学器件。该器件由波片 (或电光晶体) 和偏振器组成。入射光的偏振态由半波片 (或电光晶体) 进行调制, 经过偏振器后入射光分为两束, 通过改变两束光的功率比例达到改变透射光功率的目的。光衰减器广泛应用于精密激光加工、激光检测、传感等领域。该产品在超快和超短脉冲激光系统中也有独特的优势。

瑞晶科技提供的光衰减器可分为两类: 机械式和电光式。机械式衰减器是通过控制半波片的旋转角度从而控制P光和S光的比值。这类产品结构紧凑、适配性强。电光式衰减器的调制速度最大可达纳秒级别, 也可用作高速光开关。光衰减器有电动和手动两种控制方案可供选择, 可匹配偏光分光棱镜或布儒斯特镜片, 亦可搭配易于拆卸的光阑, 用户可根据使用要求选择合适的产品类型。



应用领域

● 激光工业加工 ● 激光传感系统 ● 超快激光系统

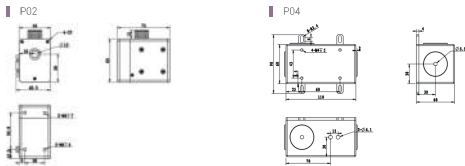
瑞晶科技产品全制程自主生产, 可以根据客户需求定制。
标准产品参阅下面列表。

产品编码: 机械式 COA-Oc-b-a-p-λ-h | 电光式 COA-Ec-b-a-p-λ-h						
类型 (t)	控制方式 (c)	偏振器 (b)	通光孔径 (a)	功率 (p)	波长 (λ)	封装编号 (h)
机械式	A (自动)	B (布儒斯特晶片)	5 mm	50 (≤50 W)	266 nm 355 nm	P01
	M (手动)		10 mm	100 (≤100 W)		P02
			12 mm	—		—
电光式	A (自动)	P (PBS)	20 mm	50 (≤50 W)	—	P04

典型指标参考

类型	通光孔径	衰减范围	调制速度	分辨率	损伤阈值
机械式-自动	20 mm	0.5~96 %	<0.7 s	<0.03°	10 J/cm @1064 nm; 10 ns; 10 Hz
电光式	10 mm	0.5~96 %	ns量级	<0.03°	3 J/cm @532 nm; 10 ns; 10 Hz

典型封装尺寸示意图 (mm)



07 光学镜头

- 43 扩束镜 ◀
- 44 F-θ场镜 ◀
- 45 激光物镜 ◀



扩束镜

改变激光光束直径和发散角的透镜组件

扩束镜 (Beam Expanders) 是一种光学器件, 用于扩大准直输入的光束直径和减小光束发散角, 主要应用于激光扫描、激光切割、干涉测量和遥感等领域。典型的伽利略型扩束镜由一个负透镜和一个正透镜组成。

福晶科技可提供固定倍率和可变倍率两种扩束镜。固定倍率扩束镜结构简单, 便于系统集成; 可变倍率扩束镜可同时对调节放大倍率和发散角, 便于适应不同应用场景。

产品涵盖不同的放大倍数和波长, 适应各种使用环境。该系列产品皆采用先进的抛光镀膜技术, 以确保高光质量和低损耗。



应用领域

- 短脉冲激光
- 激光扫描
- 超短脉冲激光

福晶科技产品全制程自主生产, 可以根据客户需要定制。标准产品参照下表列表。

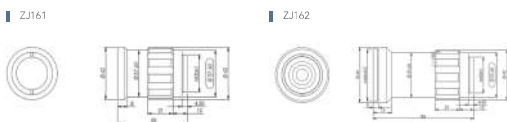
产品编码: tBE-b-c-d-e				
类型 (t)	波长 (b)	放大倍率 (c)	螺纹规格 (d)	发散角是否可调 (e)
F (固定倍率)	355 nm	2 (2X)	22 (M22*0.75)	A (是)
V (手动变焦)	532 nm	3 (3X)	30 (M30*1)	B (否)
EV (电动变焦)	1064 nm	1.4 (1X-4X)*	...	...
	...	2.8 (2X-8X)*	...	...

典型指标参考

放大倍率	材料	通光孔径	最大输出孔径	最大外径
2	UVFS	12 mm	26 mm	42 mm
10	UVFS	6 mm	31 mm	46 mm
2X-8X*	UVFS	3 mm	26 mm	48 mm

*仅适用于V、EV (可变倍率扩束镜) 类型的产品

典型封装尺寸示意图(mm)



F-θ场镜

用于振镜扫描激光打标、雕刻和切割系统的平场透镜

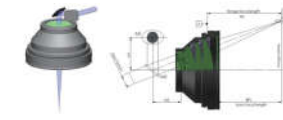
F-θ场镜 (F-Theta Lenses) 常用于激光打标、激光雕刻和激光切割等需要恒定扫描速度和线性位移的应用领域。该产品可在整个工作区内引起光斑畸变, 为像面提供一个平面场, 从而使光斑位置与扫描角度成正比。

福晶科技可提供远心和非远心两种类型的F-θ场镜, 由于采用了优质的低吸收材料和独特的抛光、镀膜技术, 福晶科技的F-θ场镜具有很高的激光损伤阈值, 所有场镜都有标准的螺纹接口, 兼容性易于装配。



应用领域

- 激光加工
- 激光传感系统
- 超快激光系统



F-θ场镜原理示意图

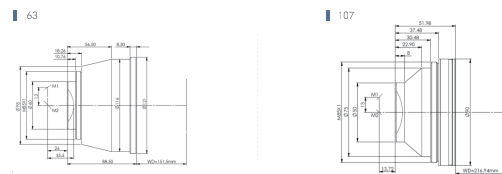
福晶科技产品全制程自主生产, 可以根据客户需要定制。标准产品参照下表列表。

产品编码: FT-a-b-c				
波长 (a)	焦距 (b)		扫描面积 (c)	
355 nm	109	109.4 mm	63	63x63 mm ²
...	160	160 mm	99	99x99 mm ²
...	174	174.1 mm	107	107x107 mm ²
...	225	255 mm	158	158x158 mm ²
...

典型指标参考

材料	最大输入光斑	扫描面积	工作距离	M1/M2
UVFS	6 mm	63x63 mm ²	151.5 mm	13/35.5
UVFS	7 mm	99x99 mm ²	194.43 mm	13/23
UVFS	10 mm	158x158 mm ²	319.7 mm	13/28

典型封装尺寸示意图(mm)



激光物镜

用于飞秒激光加工应用的高NA无限共轭物镜

激光物镜 (Laser Objectives) 是一种无限远校正物镜, 具有轴向消色差校正功能, 在不引入衍射效应的同时对多种成像模式产生相同的平坦焦点场, 使得边缘边缘也可以得到自然清晰的观测图像。物镜配合焦距为可用于飞秒激光 (如770-790 nm) 或近红外 (如1064 nm) 激光像差校正, 同时也可适用其他波长的光学系统。

我们开发的物镜具有高NA值、高损伤阈值、高透射率、高视场平坦度等特点。



光路示意图



应用领域

●同轴观测 ●激光导入 ●激光加工 ●色差校正

福晶科技产品全制程自主生产, 可以根据客户需求定制, 标准产品参照下表列表。

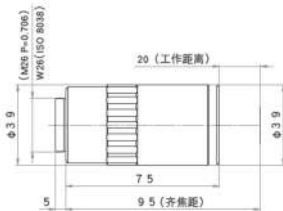
产品编码: CAOL-w-e-l-n

波长 (w)	放大倍率 (e)	工作距离 (l)	数值孔径 (n)
1064 nm	20 X	20 mm	0.45
...	50 X	15.1 mm	0.67
...

典型指标参考

波长	放大倍率	工作距离	数值孔径	分辨率	透过率
1064 nm	20 X	20 mm	0.45	0.61 μm	$\geq 82\%$

典型封装尺寸示意图(mm)



CASTECH

CATALOG DESCRIPTION

目录说明

1. 陈述

福建福晶科技股份有限公司 (以下简称福晶科技) 在其刊印的任何宣传册或广告中公布的技术描述或其他性质的内容, 不应被视为, 且不构成, 与货物或货物任何部分相关的任何性质的陈述或保证。

2. 版权

福晶科技所准备的所有图纸, 规格, 文献和资料, 其版权或其中任何部分的版权属福晶科技财产, 未经福晶科技事前书面同意, 不得翻印该图则, 规格, 文献和资料任何部分。

3. 侵权赔偿

如果福晶科技按照买方或者买方代理所提供的任何规格, 图版或设计, 生产或供应任何货物, 且该货物或该货物的生产或供应构成任何人的任何专利, 版权或财产的侵权, 则买方应赔偿福晶科技, 并继续赔偿因该侵权所引起或与该侵权相关的, 针对福晶科技的, 或福晶科技遭受的, 一切权利要求, 赔偿, 损失, 或开支。

4. 产品性能

福晶科技公布的产品性能参数或技术描述均为内部实验室测试结果, 买方或者买方代理使用时需充分评估产品的适用性, 福晶科技不承担由于评估不足造成的产品质量及关联损失。