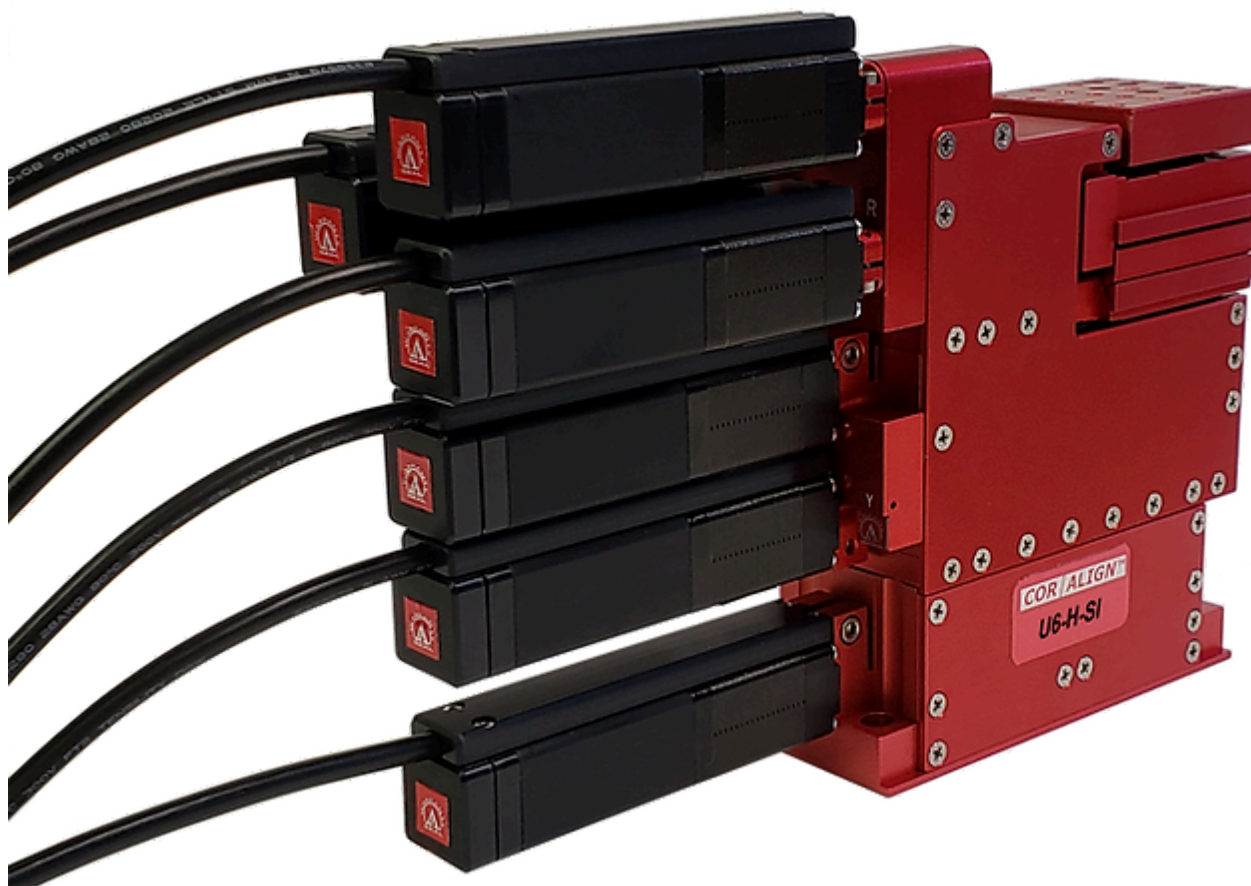


加拿大Luminos公司纳米级调节架

U系列超高分辨率调节架 (XY/10nm)



U6超高分辨率XYZ/RYP六维调节架

加拿大Luminos公司纳米级调节架

概述

加拿大Luminos公司U系列超高分辨率调节架采用Luminos自己设计的超高精度直线步进电机达到行业领先的双向0.1 μm 回差，同时实现X,Y轴分辨率达到10nm的运动能力。

U系列调节架在XYZ轴的行程为2.5mmx2.5mmx12.7mm，该系列跟Luminos原有的自动调节架I3000及I6000相比，性能上有大幅改善，同时，可以在小行程范围内达到光子级别的准直调节。

U系列调节架在自动功能上有个飞跃，即工作精度(不丢步的前提下实现真实最小移动)可以提高五倍，同时，总速度提高12x，电机行程提高25x.

U系列调节架所提供的性能已经远远超出SMF-28单模光纤的对准需求。仅仅使用步进电机控制，无需使用闭环补偿或者精密平台及附加控制器。无需回差补偿的前提下，客户可以轻易实现损耗小于0.01dB单模波导对准。

加拿大Luminos公司纳米级调节架

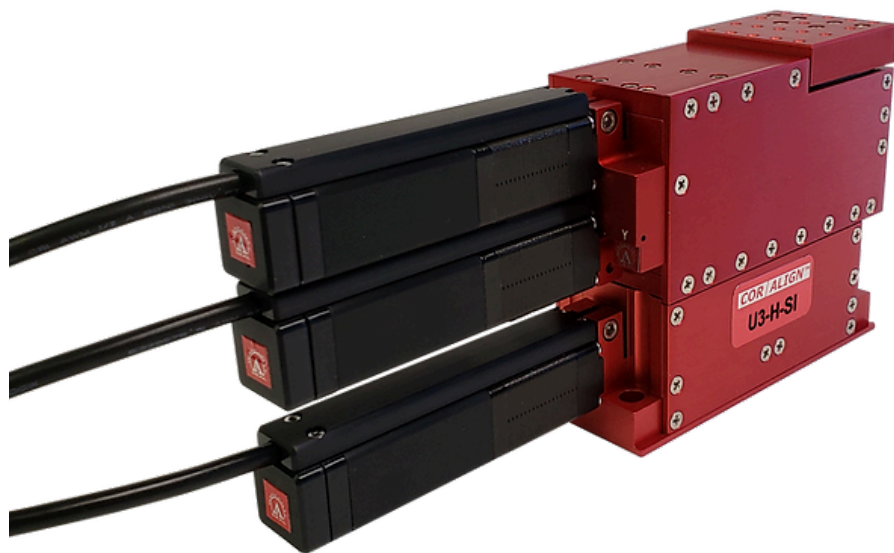
光纤光子准直调节 - 无需压电晶体

在光子工业领域，针对调节台的普遍接受的要求是调节光束直径或者波导模场直径的1%。针对模场直径为10um的SMF-28光纤准直要求，100nm的精度通常或者曾经是可以接受的。随着先进的平面光子设备的出现，对越来越小的波导结构的准直要求激增，有时要达到2um的模场直径。

精度为20nm的光学调节台已经逐渐成为新的标准。为了满足光学精度的要求，大多数光学调节架的生产商所能提供的自动准直系统采用的是粗调+精调方式，外加多个不同水平的控制器。很多电机驱动的粗调平台有5-10um的回差。采用细微行程的压电晶体平台就变得不是一个好的选择了，其结果是增加了系统的复杂性。

加拿大Luminos公司纳米级调节架

超低的回差



U3高分辨率XYZ调节架

采用了无摩擦设计及固有的内置挠曲调节平台设计，跟定制的扭矩余量足够的开环步进电机共同使用，Luminos调节架在业内是独一无二的，它可以提供持续的微步进表现。

无摩擦驱动机构确保驱动器在一致的预荷载下运行。

芯片对准应用时，X轴及Y轴的精度通常要求比Z轴高五倍。针对不同的需求，Luminos调节架战略性地在X轴及Y轴调节机构的设计时提前采用了 Ratio Drive™ 专利设计理念。XYZ驱动器全部移动12.5mm，但是，在Luminos全自动U系列调节架上，X轴及Y轴上在电机的控制下移动完整的2.5mm行程。这就在更重要的X轴及Y轴上提供5X的精度，10nm的精度前提下，输出达到0.1um奇低的双向回差。更重要的是- 不需要压电晶体！

加拿大Luminos公司纳米级调节架

光学波导准直调节

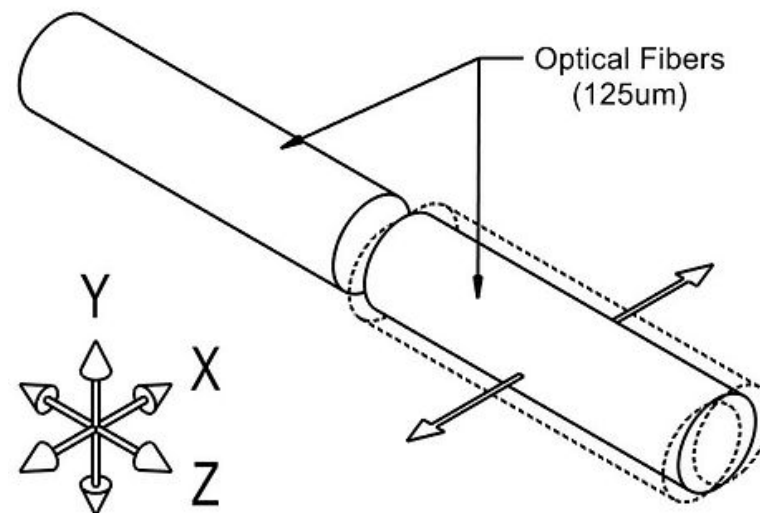
侧向准直敏感性

为了便于理解光学波导对准所需的精度水平，我们以业界常用的10um模场直径的SMF-28单模光纤作为一个例子。

图一显示波导内两根光纤沿X方向移动，以便测试侧向对准跟光学损耗之间的对应关系。当然，其中一根光纤要连到光源上，而另外一根连光功率计。对SMF-28光纤，因其是圆形对称结构，光学损耗对在X及Y方向的侧向移动同样敏感。

由于整个行业正在朝着先进的平面光学波导发展，您会经常见到模场直径为2-3um的平面波导。

对调节平台而言，更重要的是具备测试余量。



Optical Loss vs. Lateral X or Y Alignment
Figure #1

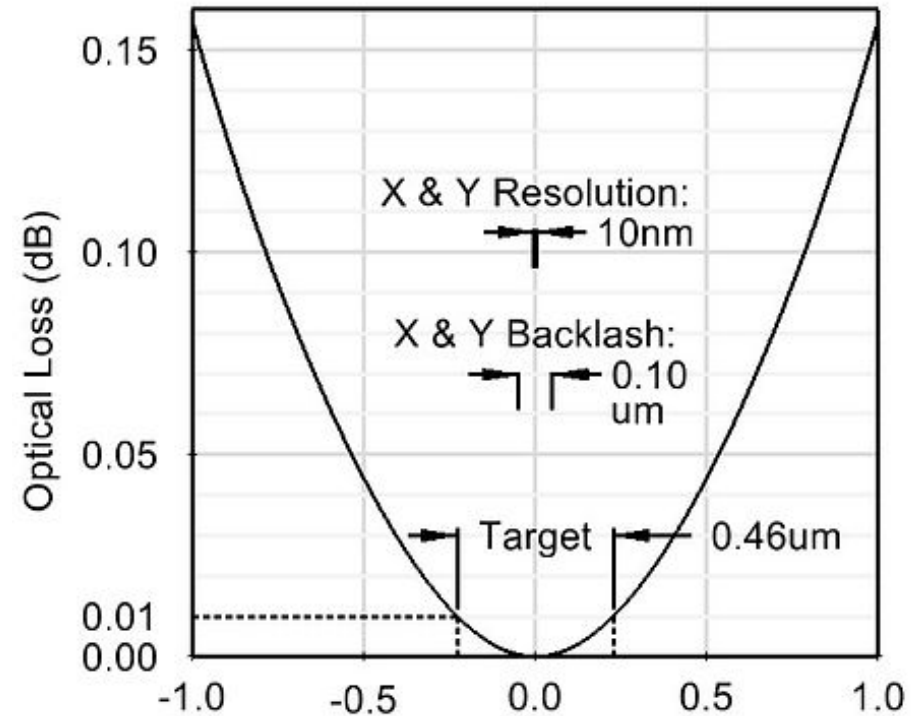
加拿大Luminos公司纳米级调节架

图#2阐明SMF-28光纤 $\pm 1\mu\text{m}$ 理想的对准时光学损耗跟侧向对准之间的曲线。大多数光功率计有0.01dB的精度，与之对应的X轴向的目标偏移范围在 $0.46\mu\text{m}$ 。如果有一个调节架具备双向低于 $0.46\mu\text{m}$ 的

回差，这样就可能直接编写优化软件，而无需严重依赖回差补偿。而且设计一套调节架也成为可能，而无需在粗调及精调运动控制之间切换。多数市面上存在的能够满足图二目标的驱动器都是复杂的带编码器的闭环系统，抑或是带内置附加压电晶体的精调架的步进电机驱动器。

Luminos调节架提供了诸多战略性的优势。U系列超高精度调节架为市场提供了独一无二的结构。Luminos调节架是市场上唯一一款能够在X，Y方向提供双向 $0.1\mu\text{m}$ 回差，同时又采用简单的增量步进电机的调节架。

光学波导对准无需采用压电晶体或者编码器。这是一套简单的能够满足并超过光学波导对准要求的系统。事实上，如图二所示，该系统单就SMF-28对准而言，测试精度余量远远超出需求。



X轴或Y轴(um)

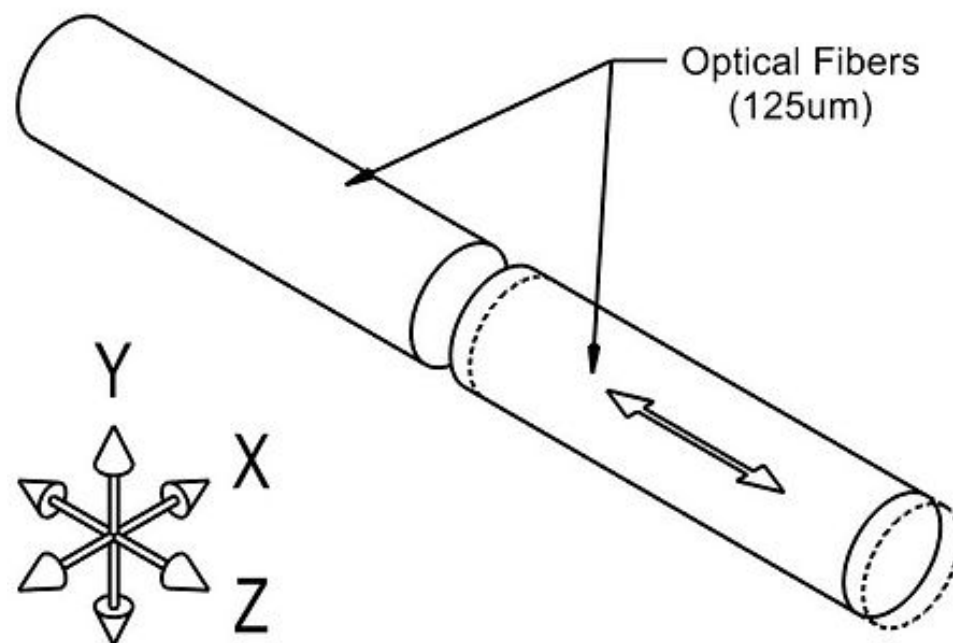
侧向准直对应的光学损耗

图 #2

加拿大Luminos公司纳米级调节架

轴向准直敏感性

图#3阐明了两根光纤的端部移动时光损耗跟轴向准直之间的对应关系。假设此时X轴Y轴已经完全对准，只有Z轴间隙变化。图二及图四内损耗测量时光纤端部间填充了匹配油膏以便降低菲涅耳干涉效应。

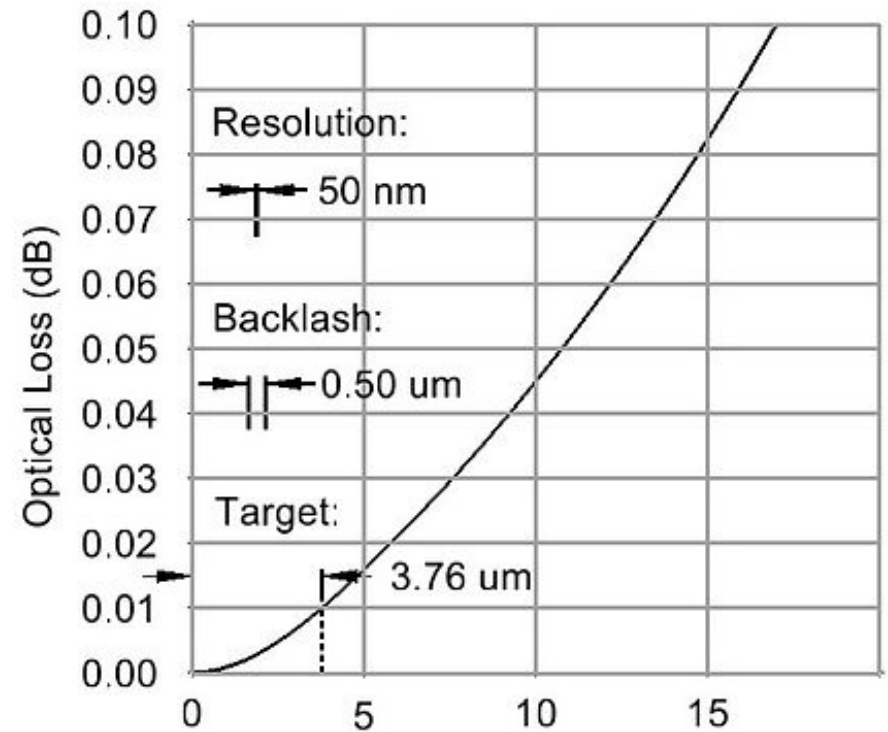


轴向准直对应的光学损耗
图 #3

加拿大Luminos公司纳米级调节架

图#4阐明了光损耗跟轴向间隙的对应关系，您可以发现相对于侧向移动，轴向间隙对损耗的影响没有图二所示的侧向移动那么敏感。0.01dB补偿目标尺寸差异为3.76um对0.46um. 这一不同的准直敏感性在低数值孔径的光纤波导内可能尤为明显，借助于Luminos Ratio Drive™ 技术，配合Luminos所有调节架内X, Y轴内的无摩擦挠曲驱动机构就可以克服。

Luminos Ratio Drive™的另外一个战略性的优势是其增强的稳定性。当电机驱动器微微发热后，所有热引发的位置变化同时以同样比例降低。Luminos调节架独特设计带来的结果是较其他直接驱动的调节架更加稳定，同时，客户反馈即使长期使用，有时空载多日后，Luminos调



Z 轴 (um)
轴向间隙跟光损耗的对应关系 SMF28
@1550nm (9/125um光纤) 匹配油膏
图 #4

加拿大Luminos公司纳米级调节架

节架还能保持很稳定的对准。

技术参数

行 程		
轴	U驱动器行程	输出行程
Z - 聚焦轴	12.7mm (0.50")	12.7mm (0.5")
Y - 垂直轴	12.7mm (0.50")	2.5mm (0.1")
X - 水平轴	12.7mm (0.50")	2.5mm (0.1")
Roll - Z旋转轴	12.0 mm (0.47")	±1.5 degrees
Yaw - Y摇摆轴	6.0 mm (0.24")	±1.5 degrees
Pitch - X俯仰轴	6.0 mm (0.24")	±1.5 degrees

加拿大Luminos公司纳米级调节架

轴	精度	精 度	
		整步	μ -步
Z	50nm (2μ -inch)	4,167	266,666
Y	10nm (0.4μ -inch)	4,167	266,666
X	10nm (0.4μ -inch)	4,167	266,666
Roll	0.043 arc sec	3,937	251,968
Yaw	0.086 arc sec	1,968	125,952
Pitch	0.086 arc sec	1,968	125,952

备注:

调节架输出精度基于微步进控制器在 64μ -步/整步下运行。

一整步 = 驱动器处 $0.00012''$ [$3.048\ \mu\text{m}$]. $-\mu$ -步 = Z 轴输出 $1.875\ \mu$ -inch [$47.6\ \text{nm}$].

X轴及Y轴输出可以实现连续稳定10nm运动量.

加拿大Luminos公司纳米级调节架

调节架配置及圆弧误差运动

轴	挠曲类型	驱动形式	圆弧误差
Z	双	直驱	无 - 纯线性运动
Y	单	<u>5x Ratio Drive™</u>	最大30μm - 仅Z轴存在圆弧误差
X	单	<u>5x Ratio Drive™</u>	最大30μm - 仅Z轴存在圆弧误差
Roll	单	旋转	最大35μm
Yaw	双	旋转	无
Pitch	双	旋转	无

线性刚度

沿轴向	刚度	评论
Z	130KN/m	
Y	95KN/m	旋转中心测得
X	40KN/m	

加拿大Luminos公司纳米级调节架

扭转刚度

轴	刚度	评论
Z - roll	75Nm/rad	
Y - yaw	100Nm/rad	旋转中心测得
X - pitch	130Nm/rad	

最大载荷

静态载荷	瞬态负载	评论
2.2 lbs (1 kg)	10 lbs (4.5 kg)	运输及使用过程中调节架必须防止冲击载荷

物理特性

特点	规格	备注
机构	铝材	6061 & 7075 - T6-阳极氧化
重量	1.5 kg	大约
外形尺寸	5.79" x 1.75" x 5.19"	长x宽x高不含千分尺
安装高度	5.19"	底至安装板顶部
安装配置	0.26"直径孔	1.00" x 4.00" 中心 (1"栅格光学台, 2"间隔安装, 留空0.25"走线)
重合旋转中心	1/2"	安装板顶部
	1"	距离安装板边缘

加拿大Luminos公司纳米级调节架

Thanks!

中国区代理商

深圳市谱兆通讯设备有限公司

Tel: 0755 86655593, 86655448, 86655579

Email: info@pztest.com Website: www.pztest.com