

## 激光器组件--电光 Q 开关（普克尔盒）



DKDP 普克尔盒



BBO 普克尔盒

### DKDP 普克尔盒:

磷酸二氘钾 DKDP (KD\*P) 晶体光学损耗低, 消光比高, 电光性能好, 应用广泛, 通常采用氘含量 98% 以上的磷酸二氘钾晶体 (DKDP) 利用其纵向效应制成电光调 Q 开关, 适合用于脉冲固体激光器中, 通常应用于低重复频率条件时激光美容与激光医疗等领域, 但是因为 DKDP 晶体电光应用的缺点是四分之一波电压比较高, 1KHz 以上有振铃效应;

电光 Q 开关参数 (DKDP)	
透过畸变	$\lambda / 8 @ 633\text{nm}$
光学平行	$< 20 \text{ arc sec.}$
侧垂	$< 5 \text{ arc sec.}$
光洁度	10-5 膜后 20-10
消光比	$> 1000:1$
四分之一波电压	3.2kV at 1064nm, 20° C
输入/输出端 镀膜	AR/AR@1064nm
整体透过率	$> 98\%$
损伤阈值	350 MW/cm <sup>2</sup> at 1064nm, 10ns, 1Hz

### 标准规格 (Z 切 DKDP 晶体)

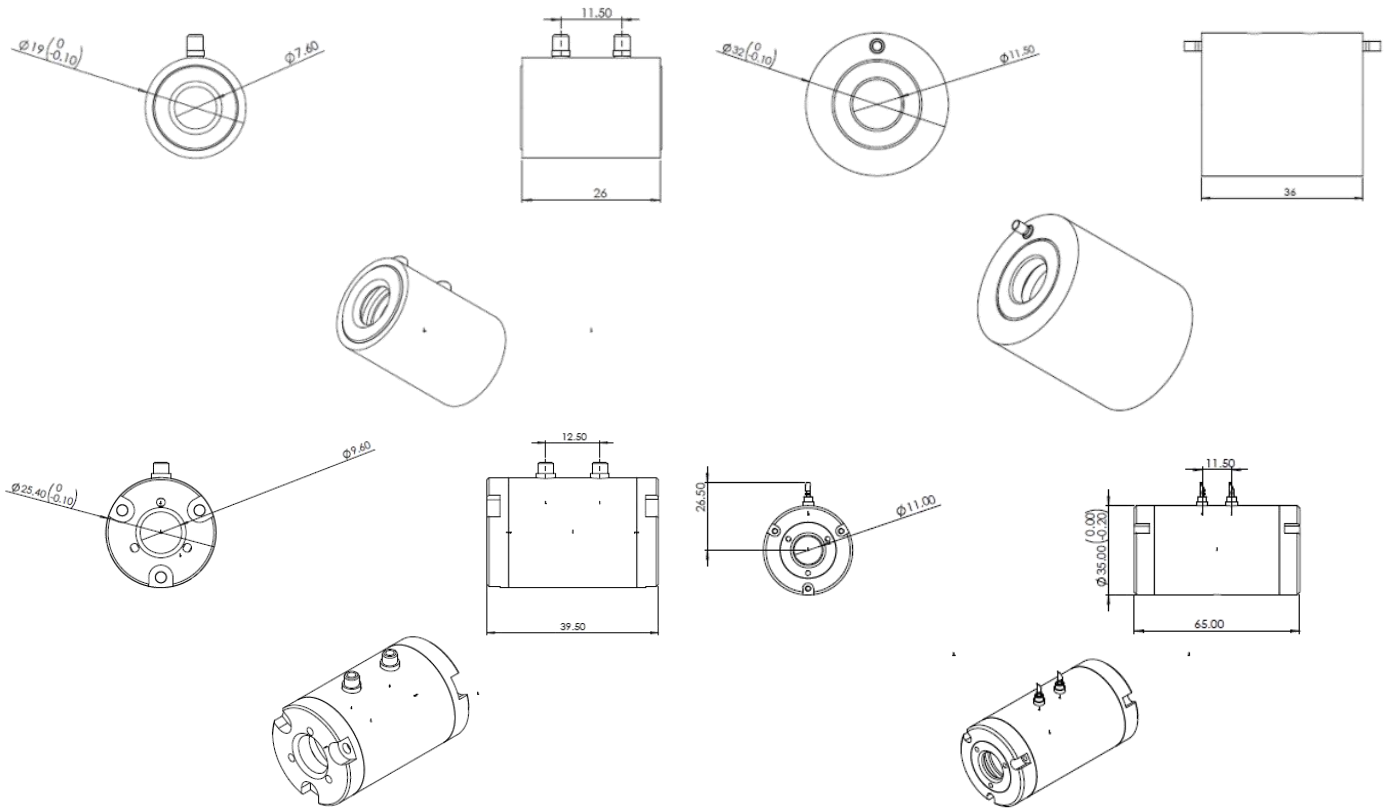
#### 单晶 DKDP 开关

产品型号	晶体尺寸	通光孔径	外壳尺寸	抗光伤, 10ns 10Hz 1064nm	电极方式	消光比	$\lambda/4$ 电压 (@1064 nm), kV DC	透过率	电容, pF
DKDP-1520 -3542-AR	Dia.15×20 mm <sup>3</sup>	15mm	Dia.35×42mm	350MW/cm <sup>2</sup>	柱面插针电极	1000: 1	3.2kV	$> 98.5\%$	5pF
DKDP-1220 -3236-AR	Dia.12x20 mm <sup>3</sup>	12mm	Dia.32x36mm	600MW/cm <sup>2</sup>	端面插针电极	1000: 1	3.2kV	$> 98.5\%$	5pF
DKDP-1220 -3240-AR	Dia.12x20 mm <sup>3</sup>	12mm	Dia.32x40mm	350MW/cm <sup>2</sup>	柱面插针电极	1000: 1	3.2kV	$> 98.5\%$	5pF
DKDP-1220 -2540-AR	Dia.12x20 mm <sup>3</sup>	12mm	Dia.25x40mm	350MW/cm <sup>2</sup>	柱面插针电极	1000: 1	3.2kV	$> 98.5\%$	5pF

DKDP-1020 -2532-AR	Dia.10x20 mm <sup>3</sup>	10mm	Dia.25x32mm	350MW/cm <sup>2</sup>	柱面插针电极	1000: 1	3.2kV	> 98.5%	5pF
DKDP-0816 -1926-AR	Dia.8x16 mm <sup>3</sup>	8mm	Dia.19x26mm	350MW/cm <sup>2</sup>	柱面插针电极	1000: 1	3.2kV	> 98.5%	5pF
DKDP-0816 -1926-SG	Dia.8x16 mm <sup>3</sup>	8mm	Dia.19x26mm	750MW/cm <sup>2</sup> (Sol-gel coatings)	柱面插针电极	1000: 1	3.2kV	> 98%	5pF
DKDP-0816 -2028-AR	Dia.8x16 mm <sup>3</sup>	8mm	Dia.20x28mm	350MW/cm <sup>2</sup>	柱面插针电极	1000: 1	3.2kV	> 98.5%	5pF
DKDP-0816 -1930-AR	Dia.8x16 mm <sup>3</sup>	8mm	Dia.19x30mm	350MW/cm <sup>2</sup>	端面引线	1000: 1	3.2kV	> 98.5%	5pF
DKDP-0918 -1928-AR	Dia.9x18 mm <sup>3</sup>	8mm	Dia.19x28mm	350MW/cm <sup>2</sup>	端面插针电极	1000: 1	3.2kV	> 98.5%	5pF

### 双晶 DKDP 开关

产品型号	晶体尺寸	透光孔径	外壳尺寸	抗光伤, 10ns 10Hz 1064nm	电极方式	消光比	1/4 电压 (@1064 nm), kV DC	透过率	电容, pF
DKDP-1220 -3565-AR	Dia.12×20mm 一对	12mm	Dia.35×65mm	350MW/cm <sup>2</sup>	柱面插针电极	500: 1	1.6kV	> 97.5%	5pF



## BBO 普克尔盒：

相对于传统的 KD\*P 电光调制晶体，BBO(偏硼酸钡  $\beta$ -BaB<sub>2</sub>O<sub>4</sub>) 晶体具有极低的吸收系数，弱的压电振铃效应，更宽的光谱透过范围（210-2000nm）等优点。相对于 RTP 电光调制晶体，BBO 晶体具有更高的消光比、抗损伤阈值和温度适应性，有利于提高激光输出功率的稳定性。因此，由 BBO 晶体制成的电光 Q 开关常被应用于高重复频率（1MHz），高功率（高达 1000W）的电光调 Q 固体激光器，腔倒空调 Q 激光器和全固态皮秒、飞秒再生放大激光系统中。在无需水冷的情况下，BBO 电光 Q 开关可关断并承受高达 150W 的腔内振荡光功率（激光输出功率高达 50W）。BBO 晶体缺点是电光系数小，半波电压相对较高，因此可通过增长晶体长度，以及采用两块 BBO 晶体串联方式来减少半波电压和四分之一波电压。

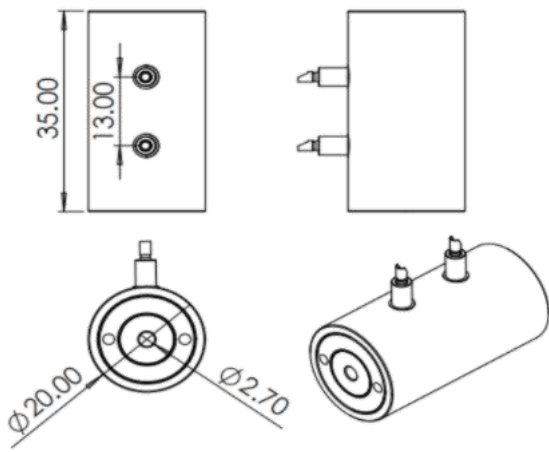
	电光 Q 开关参数 (BBO)
透过畸变	$\lambda / 8 @ 633\text{nm}$
光学平行	< 20 arc sec.
侧垂	< 5 arc sec.
光洁度	10-5 膜后 20-10
四分之一波电压	4.8kV at 1064nm, 20° C
输入/输出端 镀膜	AR/AR@1064nm
损伤阈值	600MW/cm <sup>2</sup> at 1064nm, 10ns, 10Hz

BBO 单晶开关规格参数

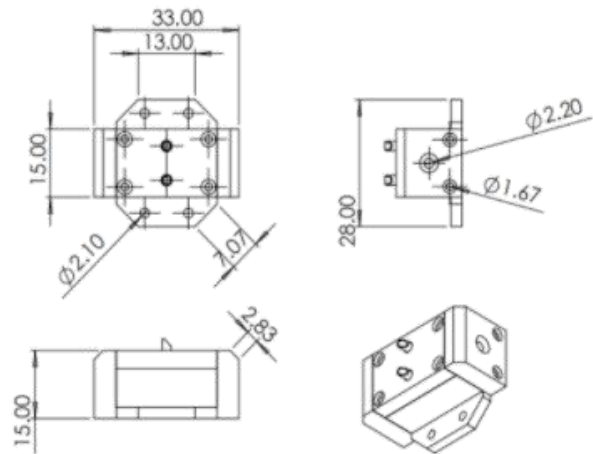
产品型号	BBO-02502525-2035	BBO-02502525-151728S	BBO-030320-2035	BBO-030325-2035	BBO-040420-2035	BBO-040425-2035
透光孔径, mm	2.2	2.2	2.7	2.7	3.7	3.7
晶体尺寸, (W×H×L), mm <sup>3</sup>	2.5x2.5x25	2.5x2.5x25	3x3x20	3x3x25	4x4x20	4x4x25
外壳尺寸 (mm)	Dia.20x35	15x17.5x28 方形外壳	Dia.20x35	Dia.20x35	Dia.20x35	Dia.20x35
$\lambda / 4$ 电压 (@ 1064 nm), kV DC	2.4kV	2.4kV	3.6kV	2.9kV	4.8kV	3.9kV
电容, pF	2.2	2.2	3	3	4	4
透过率 (%)	>99%					
消光比 (Voltage-Free)	1000: 1					
使用波长	1030nm-1064nm					
抗光伤 10ns 10Hz 1064nm	600MW/cm <sup>2</sup>					

BBO 双晶开关规格参数

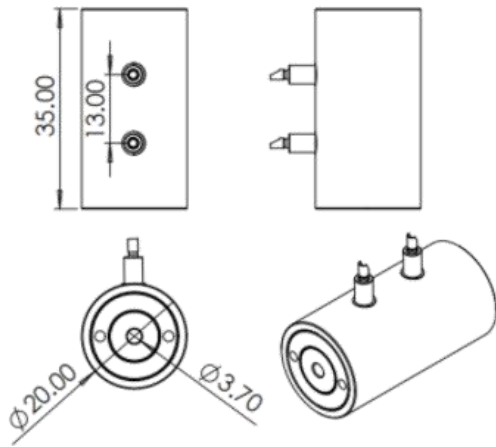
产品型号	BBOD-030320-2555	BBOD-040420-2555
透光孔径, mm	2.7	3.7
晶体尺寸, (W×H×L), mm <sup>3</sup>	3x3x20 一对	4x4x20 一对
外壳尺寸 (mm)	Dia.25x55	Dia.25x55
$\lambda / 4$ 电压 (@ 1064 nm), kV DC	1.8kV	2.4kV
电容, pF	6	7
透过率 (%)	>99%	
消光比 (Voltage-Free)	>500: 1	
使用波长	1030nm-1064nm	
抗光伤 10ns 10Hz 1064nm	600MW/cm <sup>2</sup>	



BBO3X3X20



BBO2.5X2.5X25



BBO4X4X20

### MgO:LN 普克尔盒:

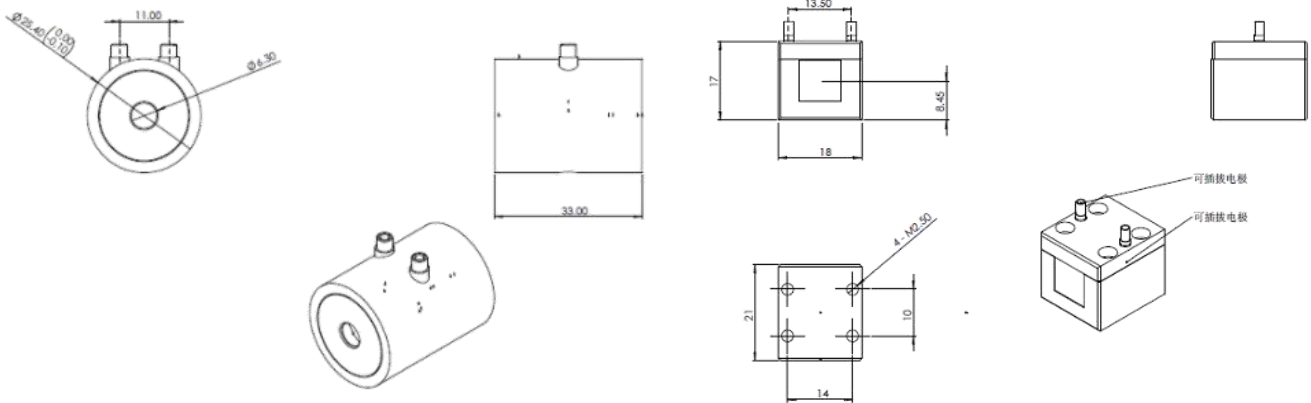
光学级掺氧化镁铌酸锂 (MgO:LN) 晶体以及铌酸锂 (LN) 晶体拥有较好的电光性能, 非线性系数大, 光学均匀性好, 机械及化学性能稳定, 不潮解, 半波电压低, 其缺点是消光比低, 抗损伤阈值低, 常被应用于低重复频率 (100Hz)。

	电光 Q 开关参数 (MgO:LN)
透过畸变	$\lambda / 4 @ 633\text{nm}$
光学平行	< 20 arc sec.
侧垂	< 5 arc sec.
光洁度	10-5 膜后 20-10
输入/输出端 镀膜	AR/AR@1064nm
损伤阈值	200MW/cm <sup>2</sup> at 1064nm, 10ns, 10Hz

标准规格 (MgO:LN 晶体)

MgO:LN 规格参数

产品型号	晶体尺寸	透光孔径	外壳尺寸	抗光伤, 10ns 10Hz 1064nm	电极方式	消光比	半波电压 (@1064 nm), kV DC	透过率	电容, pF
MgO:LN-0920-30 26	9x9x20 mm <sup>3</sup>	9mm	Dia.30x26mm	200MW/cm <sup>2</sup>	柱面引线	300: 1	1.9kV	>99%	14pF
MgO:LN-0620-25 33	6x6x20 mm <sup>3</sup>	6mm	Dia.25x33mm	200MW/cm <sup>2</sup>	柱面插针电极	300: 1	1.4kV	>99%	14pF
MgO:LN-0920-18 1720-S	9x9x20mm <sup>3</sup>	9mm	18x17 x 20mm	200MW/cm <sup>2</sup>	方形外壳, 插针电极	300: 1	1.9kV	>99%	14pF



LGS 电光 Q 开关:

硅酸镓镧晶体 (LGS 晶体) 是一种具有很高损伤阈值的光学非线性材料, 电光系数高, 电光性能优良, 属于三方晶系结构, 热膨胀系数较小, 热膨胀各向异性较弱, 高温的温度稳定性好 (优于石英晶体), 具有的两个独立电光系数, 与 BBO 晶体的电光系数相当, 很大的温度范围内电光系数值保持稳定, 该晶体机械性能好、无解离性、不潮解、物理化学性质稳定, 具有非常好的综合性能。LGS 晶体具有宽的透过波段, 从紫外 242nm-3550nm 都具有很高的透过率。可应用于电光调制、电光调 q, 缺点是电压较高。

	电光 Q 开关参数 (LGS)
透过畸变	$\lambda / 6 @ 633\text{nm}$
光学平行	< 20 arc sec.
侧垂	< 5 arc sec.
光洁度	20-10 膜后 40-20
电容	9pF
输入/输出端 镀膜	AR/AR@1064nm
损伤阈值	600MW/cm <sup>2</sup> at 1064nm, 10ns, 10Hz

规格参数

产品型号	LGS-0845-3055nm	LGS-0750-3055
晶体尺寸, (W×H×L), mm <sup>3</sup>	8 x 8 x 45 mm	7x 7 x 50 mm

外壳尺寸 (mm)	Dia.30 x 55mm	Dia.30 x 55mm
$\lambda/4$ 电压 (@ 1064 nm), kV DC	3.2 kv	
透过率 (%)	>98%	
消光比 (Voltage-Free)	>350:1	
抗光伤 10ns 10Hz 1064nm	600MW/cm <sup>2</sup>	

### RTP 普克尔盒:

RTP (Rubidium Titanyle Phosphate - RbTiOPO<sub>4</sub>) 是 KTP 晶体的同类型晶体, 有更高的电光性能, 可用于电光效应以及非线性效应方面。RTP 晶体具有较高的损伤阈值 (约为 KTP 的 1.8 倍)、电阻率高、重复频率高、不潮解、机械化学性能稳定, 不产生压电效应等优点。RTP 透过范围非常宽, 在 400nm 到 4 $\mu$ m 之间都有良好的光学透过率, 其透过范围从 350nm-4500nm, 并且对于腔内激光操作效果非常好。RTP 的高抗光伤阈值优势显著, 在 1064nm 波段可达到 1GW/cm<sup>2</sup>, 1ns, 10Hz。

	电光 Q 开关参数 (RTP)
1064nm 传输率	>98.5%
可用孔径	3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12mm
1064nm 半波电压	1000V (3x3x10+10)
普克尔盒尺寸	Dia. 25.4 x 35mm
消光比	>23dB
接受角度	>1°
损伤阈值	>600MW/cm <sup>2</sup> at 1064nm (t = 10ns) 膜层
稳定性能温度范围	-50°C - +70°C

### H-KTP 普克尔盒:

H-KTP 晶体, 采用水热法生长, 克服了普通熔盐法 KTP 晶体常见的缺陷——“灰迹 (Gray Track)”现象, 具有高抗激光损伤阈值和高抗灰迹的能力, 能够长期稳定的应用于中高功率、高重复频率和高转换效率的激光系统。

	电光 Q 开关参数 (H-KTP)
透过畸变	$\lambda/8$ @ 633nm
光学平行	< 20 arc sec.
侧垂	<5 分
光洁度	10-5
电容	9pF
输入/输出端 镀膜	AR/AR@1064nm&532nm
损伤阈值	600MW/cm <sup>2</sup> at 1064nm, 10ns, 10Hz
1064nm 光的透过率	>98.5%
消光比	>150:1

### 单晶 H-KTP 开关标准规格

产品型号	通光孔径	外壳尺寸	$\lambda/4$ 电压	电容, pF
H-KTP-4	3.6 mm	$\Phi$ 20x35mm	1000V at 20°C	<4pF
H-KTP-8	7.6 mm	加底座支架	2000V at 20°C	<4pF