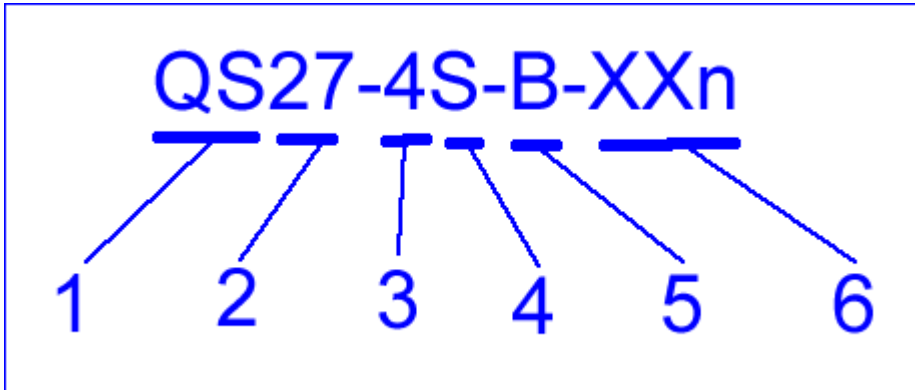




QS27 系列声光 Q 开关选型说明

当选择一个声光 Q 开关时，要严格注意 Q 开关的每一个参数，合理地选择一个 Q 开关就能够确保 Q 开关被正确地应用于特定的激光器中并保持最佳性能。

下面是一个标准的 Q 开关的型号：**QS27-4S-B-XXn**。



从上图可以看出，一个标准的 Q 开关型号由六部分组成，每一部分定义如下：

- 1、 **QS** 是 Q-switch 的缩写，指声光 Q 开关。
- 2、 **27** 指声光驱动射频频率，单位是 MHz。
- 3、 **4** 指通光口径，通常是 1.6mm、2mm、3mm、4mm、5mm、6.5mm 或 8mm
- 4、 **S** 指超声波模式：一般有三种，即 C 模式、S 模式和 D 模式。
- 5、 **B** 指水接头形式：一般有三种，即 S 型接头、B 型接头和 R 型接头。
- 6、 **XXn** 为厂家特殊定义的符合。如 AT1 是底面安装孔为公制螺纹。未指明是 AT1 则是英制螺纹。

下面对型号中的每一部分详细说明如下：

1、声光驱动频率 **QS27-4S-B-XX**

24MHz 和 27MHz 一般都是适用于激光功率 30 瓦到 100 瓦的 YAG (1064 纳 nm) 激光器中的声光 Q 开关的频率。当然也有适用于在更短谐振腔 YAG 激光器中使用的更高射频频率，例如 41MHz 和 68MHz，这是因为更高的射频频率具有更大的声光偏转角，进而具有更强的关断能力。

2、通光口径 **QS27-4S-B-XXn**

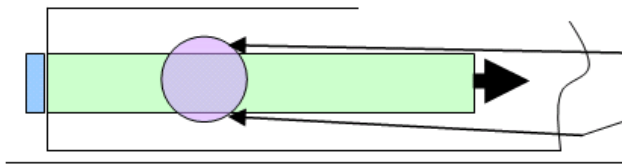
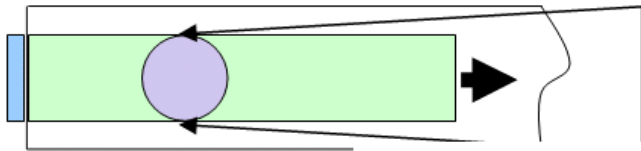
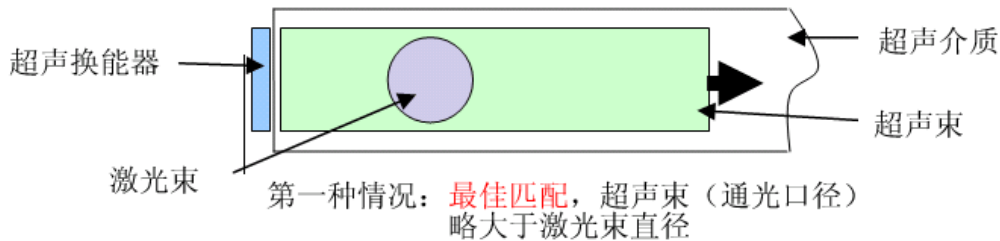
这个参数反应出导致 Q 开关运行的超声束的有效垂直高度（以毫米为单位）。通常是 1mm、1.6mm、2mm、3mm、4mm、5mm、6.5 mm 和 8mm，只有通过这个范围的激光束部分才能被调制。

选择通光口径应特别注意：

- 1) 在最小射频功率达到最大调制损耗的情况定义为最佳调制效率。为达到最佳调制效率，尽量选取通光口径与光束直径相接近。没有激光束通过部分的超声能量被浪费，因而器件的效率将降低。
- 2) 如果激光束大于通光口径，则大于部分的激光束不能被调制，即会出现漏光。
- 3) 为了调整方便，通光口径应该比激光束稍微大一点，这种情况在实际应用中很普遍。

例如，如果你的激光束直径是 1.7mm，则通光口径 2mm 的 Q 开关是适合的（2mm 的通光口径即比激光束直径略大一点）。

下面用图来说明通光口径与激光束直径之间的关系。这里假设用户已经定义或知道激光束直径，要选取适当的通光口径。激光束直径是以 $1/e^2$ 来定义的直径。



第三种情况: 不好, 激光束直径大于超声束 (通光口径)



第四种情况: 不好, 超声束 (通光口径) 大于激光束直径过多

3、超声模式 QS27-4S-B-XXn

在声光器件中主要有三种不同的声波结构:

- 1) 剪应变波 (Shear, 称 S 模式或剪应模式): 它在所有方向上都有一样的调制, 因此它主要用在非偏振光激光器中, 在型号定义中用字母 S 来表示。
- 2) 压缩波 (Compressional, 称 C 模式或压缩模式): 当激光束是垂直于 Q 开关底部的线偏振光时, 压缩波呈现比剪应变波更高的效率, 因此它主要用于偏振光激光器中, 所需的射频功率也比剪应变波来的小, 在型号定义中用字母 C 来表示。
- 3) 正交压缩波 (two-orthogonal compressional, 称 D 模式或正交模式): 在高功率非偏振光激光器中, 这种结构有更高的调制能力, 在型号定义中用字母 D 来表示。

说明: a: 尽管压缩波不是在所有方向上有相同的调制能力, 但也有很多用户将压缩波 Q 开关用于非偏振光激光器中, 并取得了很好的效果。因此它与具体的激光器结构有很大的关系, 用户在不能确定使用哪种超声波模式的时候可以试用来确定效果。

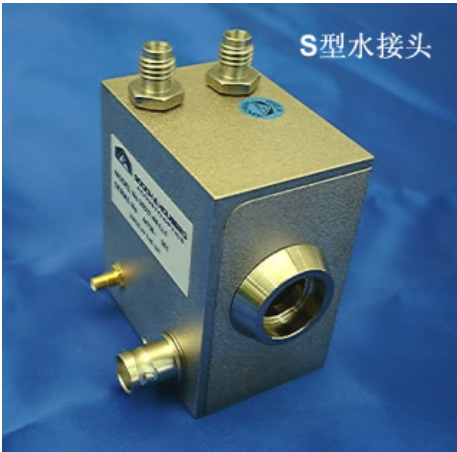
b: 石英晶体仅仅应用于压缩波 (即 C 型) 的 Q 开关中, 它不应用于 S 和 D 型 Q 开关中, 它的最佳光学偏振垂直于超声传播方向, 它们在非偏振系统中也有一些其它用途。

4、水冷及水嘴 QS27-4S-B-XXn

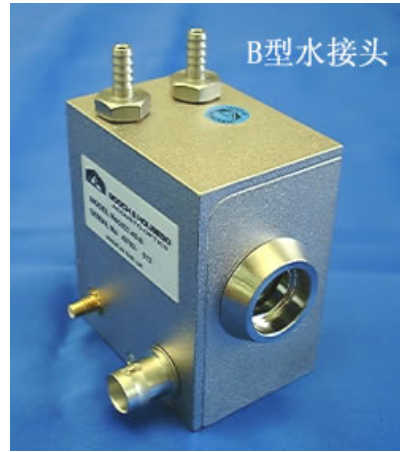
当注入射频功率较大时, 热传导不能有效地带走多余的热量, 这时就需要水冷。冷却水是通过一对水嘴提供的。有三种水嘴接头形式:

B 型水接头 (Barbed Push-on): 水管直接套在接头上, 需用铁丝等绑紧。

S 型水接头 (Screw-on, Swagelok):



S型水接头



B型水接头

型号命名例子:

1、QS24-5S-S

声光 Q 开关; 24MHz 射频频率; 通光直径 5mm, 用于激光束直径 3-5mm 左右; 超声模式是压缩式 (C 模式), 主要用于非偏振光激光器中; 水嘴是 S 型接头; 底面安装孔是英制螺钉孔。

2、QS27-4S-B-AT1

声光 Q 开关; 27MHz 射频频率; 通光直径 4mm, 用于激光束直径 3-4mm 左右; 超声模式是剪应式 (S 模式), 主要用于非偏振光激光器中; 水嘴是 B 型接头; 底面安装孔是公制螺钉孔。

3、QS68-2.5C-B-GH9

声光 Q 开关; 68MHz 射频频率; 通光直径 2.5mm, 用于激光束直径 2mm 左右; 超声模式是压缩式 (C 模式), 主要用于线偏振光激光器中; 水嘴是 B 型接头; GH9 是二极管泵浦固体激光器用的小型 Q 开关。

