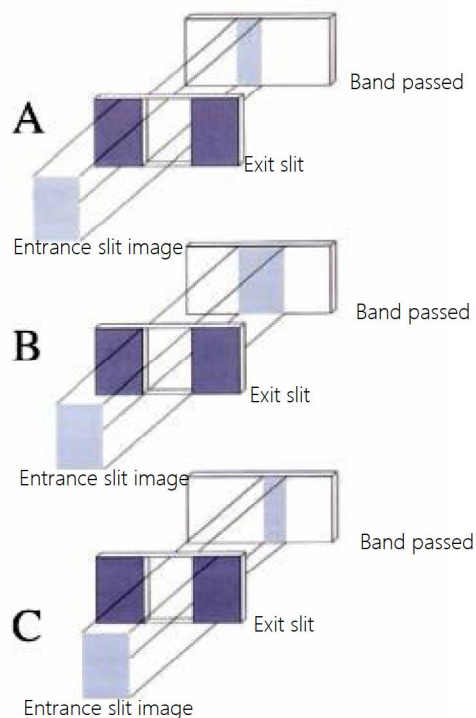
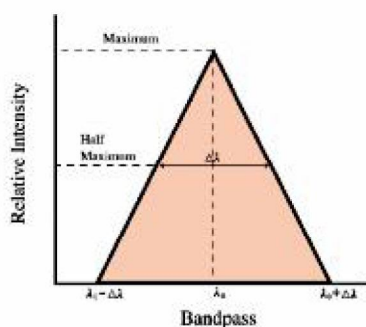


About Slit fuction

Slit fuction 这个词源于单色仪时代，那个时候 CCD 技术还没有代替 PMT 技术；在单色仪 (monochromator) 时代，光谱探测的探测器通常为 PMT (光电倍增管)；

PMT 为点探测器，光谱的呈现，需要扫描；假设一条无限窄的线谱 (FWHM $\rightarrow$ 0) 被单色仪探测时，随着单色仪 grating 的扫描，其在 PMT 上所投射，并被 PMT 展示的光强变化是一个与入射狭缝相关的函数，该函数将会是类似下图左侧的三角形，这就是 Slit fuction。

单色仪的分辨率是单色仪焦长，光栅刻线密度，狭缝的函数，其分辨率是有极限的，也就是说单色仪所展示的三角形，并非该无限窄的线谱 (FWHM $\rightarrow$ 0) 的真实线宽，而是单色仪本身的分辨能力极限。



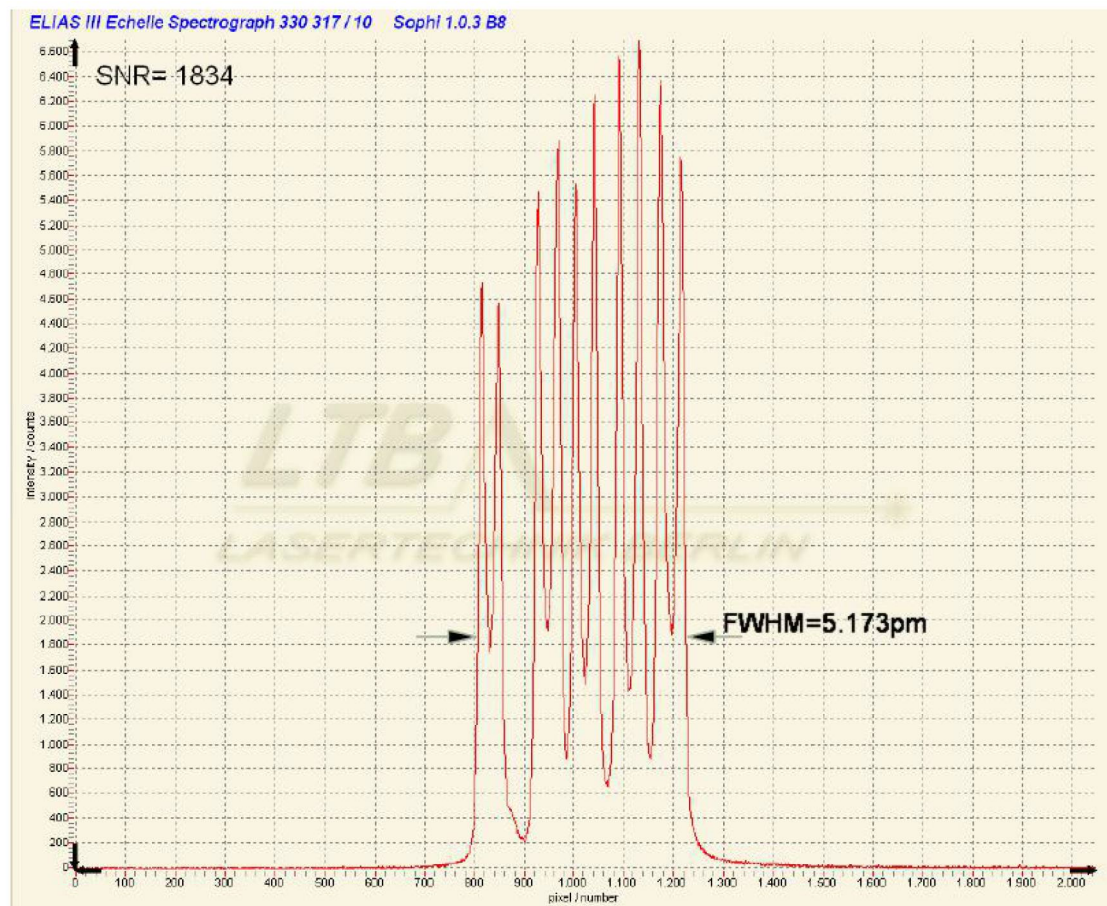
而在 CCD (线/面探测器) 替代 PMT(点探测器)成为光谱仪探测器主流配置后，对于窄线宽谱线的呈现，光谱仪不再需要扫描，而光谱仪展示一条无限窄线宽的谱线时，其真正在软件

上呈现的将会是由几个 CCD 像素点组成的三角形，这个三角形的半高宽就意味着该谱仪的极限分辨能力，也就是实际分辨率；

Slit fution 意味着一个光谱仪器实际分辨率验证的有效方式：

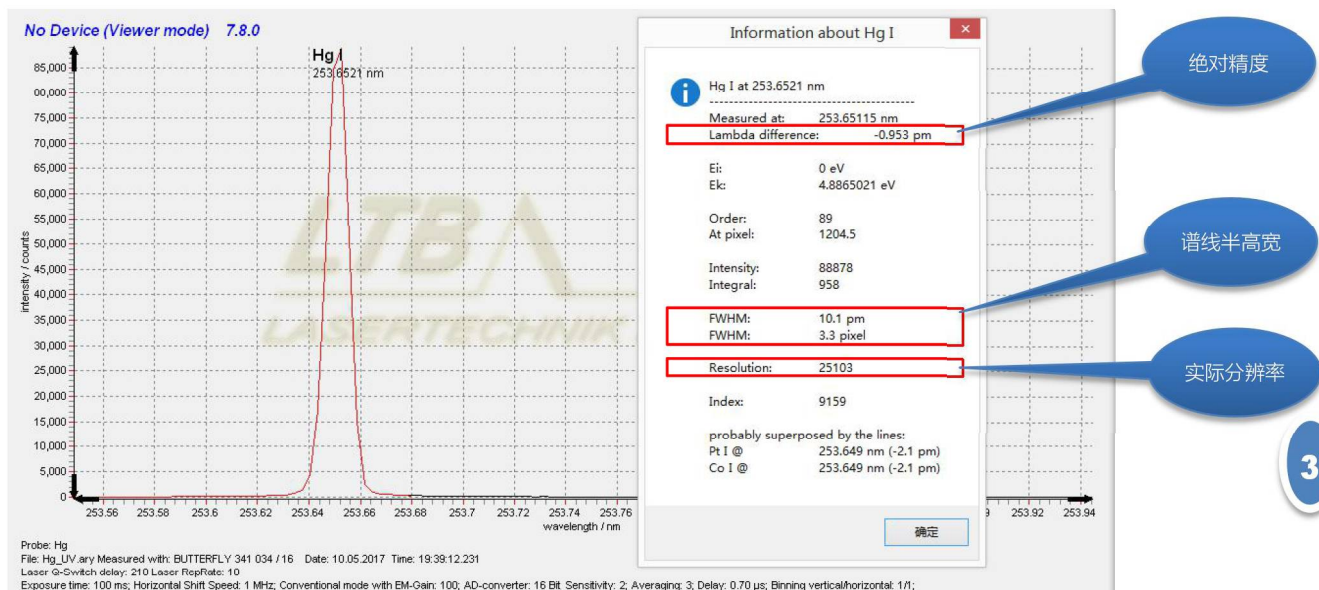
我们可以用一条已知线宽的谱线来验证光谱仪的实际分辨率（前提：该已知谱线必须小于，最好远小于被验证谱仪的实际分辨率）

例如:常用的波长标定光源 Hg lamp 的 强线 Hg253.652nm，其线宽为 5pm，如下图为 Hg253.652nm 的实测光谱，飞米级分辨展示了该 Hg253.652nm 谱线内部的亚能级细节:



我们可以利用这条 Hg253.652 谱线来验证分辨率劣于 2 倍该谱线线宽 ($2 \times 5\text{pm} > 10\text{pm}$) 的光谱仪的实际分辨率:

下图为一台 ARYELLE BUTTERFLY 中阶梯光谱仪的分辨率验证：



如上图所示 Hg253.652nm 谱线被 ARYELLE BUTTERFLY 中阶梯光谱仪所测得的线宽为 10.1pm——要知道，Hg253.652nm 光谱标定低压汞灯的实际谱线为 5pm——很显然 10.1pm 并非 Hg253.652nm 谱线的线宽，10.1pm 实际上是 ARYELLE BUTTERFLY 中阶梯光谱仪在该光谱位置的实际分辨率，光谱分辨率的另一种表达方式是：

$$\text{Resolution(Spectral Resolve power)} = \lambda / \Delta\lambda = 253.65115 / 10.1 \sim 25100$$

(也称为光谱解析能力 (Spectral Resolve power))

注意上图 10.1pm 占 CCD 像素数为 3.3 个像素；这意味着每个像素所对应的光谱区间为：

10.1/3.3~3.06pm——这就是一些仪器里所标注的所谓“像素分辨率 (Pixel resolution)”，而

与 Pixel resolution 对应的 Pixel Resolve Power 为：

$$\text{Pixel Resolution(Pixel Spectral Resolve power)} = \lambda / \Delta\lambda = 253.65115 / 0.00306 \sim 82890$$

注意当仪器标注为 Pixel resolution 时，该数值并不代表谱仪的实际光谱解析能力，该参数不具备实际光谱分辨的参考价值。