

## 说明

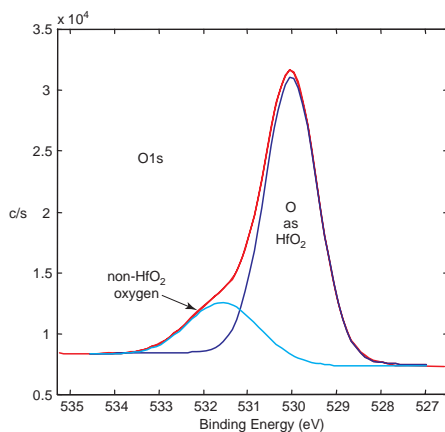
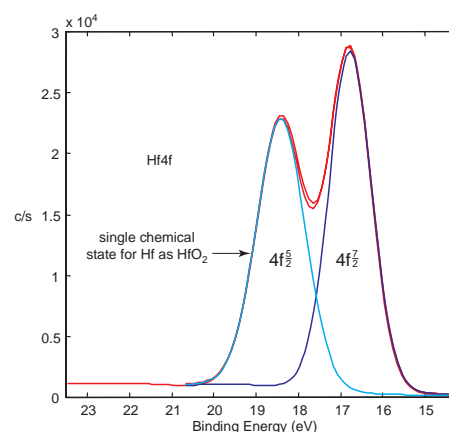
HfO<sub>2</sub> 和 Hf Silicates 是 high  $\kappa$  材料的选择之一。无论是理论研究，还是在材料的选择以及工艺条件的确定上都离不开材料分析。对介质膜的分析包括厚度、化学成份、掺杂分布、杂质等等。

对 high  $\kappa$  材料，标准的 SiO<sub>2</sub> 测量方法并不能够提供准确的有关成份和化学配比系数的数据。XPS 分析技术具有高分辨率和与材料无关的特点，它是分析 high  $\kappa$  材料最理想的方法。但是通过简单的成份测量并不能得到正确的 O:Hf (见表一第一列)。要得正确的配比系数和完整的化学成份，即 C, O, Hf, Zr 等等的 at / % 必须对化学键进行测量。

XPS 可以很容易地将与 Hf 键合的 O 与其它 O 分开 (见图一)。将未与 Hf 键合的 O 从总数中去掉，其 O/Hf 的结果便非常接近理论值 2 (见表一)。

Table 1

	O1s	C1s	Hf4f	Ratio	
Total O Method	63.6at% (total)	11.7at%	24.8at%	Total O:Hf =	2.57 (~Hf <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )
Corrected O Method	51.6at% (HfO <sub>2</sub> )	12.0at% (Other O)	11.7at%	Corr. O:Hf =	2.09 (~HfO <sub>2</sub> )

Figure 1. XPS Spectrum of HfO<sub>2</sub> O WindowFigure 2. XPS Spectrum of HfO<sub>2</sub> Hf Window

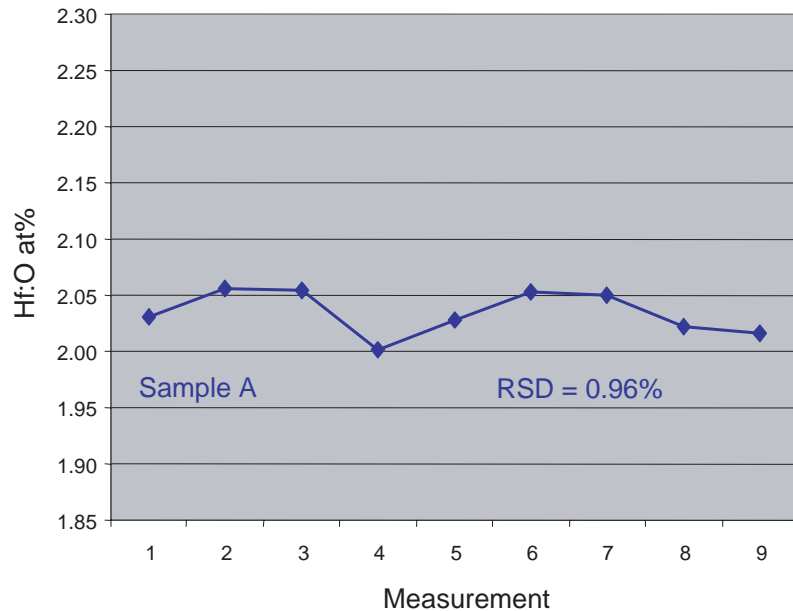


Figure 3. Reproducibility Hf:O Corrected

这种测量方法的重复性相当高（见图三）。

- 信噪比设定保证误差 <0.3%
- 最大误差来自于 O1s 曲线适配的重复性
- 数据适用于膜厚 >9nm、纯净 HfO<sub>2</sub>
- 精度随杂质增加而下降
- 未经电子非弹性平均自由程 / 有效衰减系数修正

#### United States Locations

Tempe, Arizona  
 +1 480 239 0602 info.az@eaglabs.com  
 +1 602 470 2655 fax

Sunnyvale, California  
 810 Kifer Road  
 +1 408 530 3500 info.ca@eaglabs.com  
 +1 408 530 3501 fax

1135 E Arques Avenue  
 +1 408 738 3033  
 +1 408 738 3035 fax

785 Lucerne Drive  
 +1 408 737 3892  
 +1 408 737 3916 fax

Peabody, Massachusetts  
 +1 978 278 9500 info.ma@eaglabs.com  
 +1 978 278 9501 fax

Chanhassen, Minnesota  
 +1 952 828 6411 info.mn@eaglabs.com  
 +1 952 828 6449 fax

East Windsor, New Jersey  
 +1 609 371 4800 info.nj@eaglabs.com  
 +1 609 371 5666 fax

Syracuse, New York  
 +1 315 431 9900 info.ny@eaglabs.com  
 +1 315 431 9800 fax

Raleigh, North Carolina  
 +1 919 829 7041 info.nc@eaglabs.com  
 +1 919 829 5518 fax

Round Rock, Texas  
 +1 512 671 9500 info.tx@eaglabs.com  
 +1 512 671 9501 fax

#### International Locations

Shanghai, China  
 + 86 21 6879 6088 info.cn@eaglabs.com  
 + 86 21 6879 9086 fax

Tournefeuille, France  
 + 33 5 61 73 15 29 info.fr@eaglabs.com  
 + 33 5 61 73 15 67 fax

Frankfurt, Germany  
 + 49 (0) 693053213 info.de@eaglabs.com  
 + 49 (0) 69307941 fax

Tokyo, Japan  
 + 81 3 5396 0531 info.jp@eaglabs.com  
 + 81 3 5396 1930 fax

HsinChu, Taiwan  
 + 886 3 5632303 info.tw@eaglabs.com  
 + 886 3 5632306 fax

Uxbridge, United Kingdom  
 + 44 (0) 1895 811194 info.uk@eaglabs.com  
 + 44 (0) 1895 810350 fax