



PHI 5000 Versaprobe

光电子能谱仪为基础的多用途分析仪器的完全解决方案



顺应着上一期的讨论，在这一期的电子报当中，希望继续就以X-射线光电子能谱仪仪器作为基础，在同一仪器上再外加上不一样的分析源的可能性，并最后作出对整个仪器的总结。

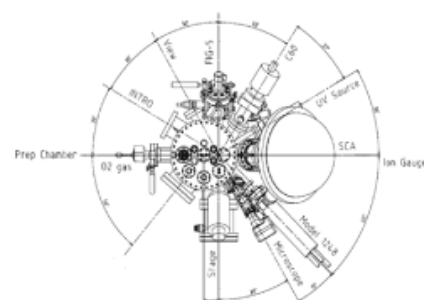
在当今的材料科研当中，针对表面分析上的应用，X-射线光电子能谱仪已经慢慢地成为研究人员中一个不可或缺的分析仪器。特别包括对绝缘体的分析与研究结果需要到化学组态资料的时候，X-射线光电子能谱仪的应用就更为广泛。

就如电子显微镜一样，当它变成如此基础性的所必需的仪器的时候，人们下一步就会希望在该仪器上，是不是可以同时配备上其他的分析源，让一台仪器无限的增加更多的分析可能（例：在电子显微镜上加上EDX一样）。



图1 – PHI ESCA 5000 Versaprobe

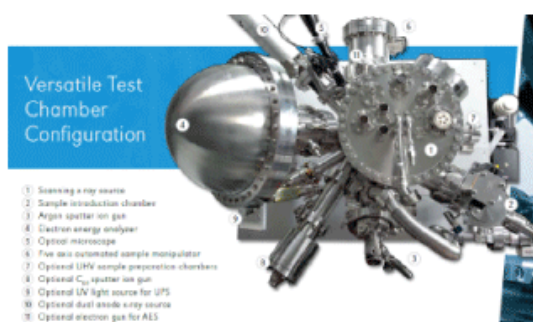
在ULVAC-PHI最近期的PHI ESCA 5000 Versaprobe仪器上（图1），就完完全全的实现这个可能性。Versaprobe这个字，本身就可以拆成Versa（多样的）与probe（束斑源）两个字，其设计的原意也就如字面上‘多样束斑源’所表达，仪器先是以X-射线光电子能谱仪为核心，在预留多个方位的端口以提供研究人员选择加入各种的分析源。下图2A与图2B，展示了Versaprobe所预留的各个端口的方位，与各端口分别可以加上的何种分析源的资讯。在这之后，本期电子报会针对每一个标准或选项的分析源作简单的图文解释。



View of the optics on the Versaprobe console.

图2A – Versaprobe仪器上端口方位示意图

图2B – 各端口可加上的分析源。除仪器标准配备的 Focus Scanning X-ray Source (聚焦扫描式X-射线源)、Argon sputter ion gun (氩离子枪)与Low Energy Electron Neutralizer (低能量电子中和枪)之外,还供研究人员可选择的包括有 Hot/Cold Stage (加热与冷却样品台)、UHV sample preparation chambers (超高真空预抽与气体反应室)、C60 sputter ion gun (碳60离子枪)、UV light source for UPS (紫外光光电子能谱)、Dual anode X-ray source (双阳极X-射线源) 及其Electron gun for AES (电子枪以作俄歇电子能谱分析)。



1. 聚焦式扫描X-射线源(Focus X-ray Source)– Versaprobe标准配备

以ULVAC-PHI专利设计的扫描X-射线源, 让光电子能谱也可以作出有效的微区分析。

* JP Patents P3752252, P3754696 (日本专利号码)

* US Patents 5,331,513; 5,444,242 (美国专利号码)

* EP Patents 0590308B1, 1170778A3, 1220280A3 (欧洲专利号码)

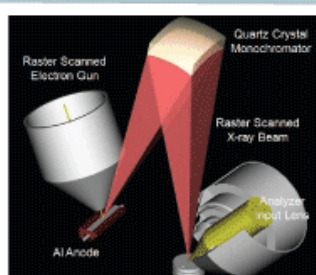


图3A – Versaprobe上聚焦扫描X-射线的设置产生过程

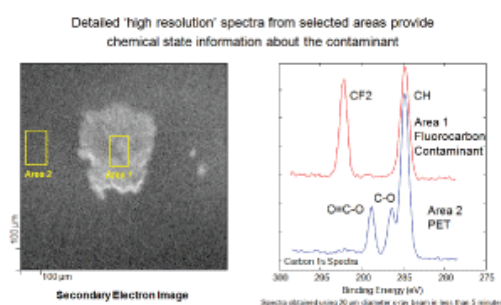


图3B – 利用上聚焦扫描X-射线所产生的二次电子成像, 并对缺陷点作出微区分析得出准确地XPS图谱结果。样品为PET, 并知道了污染物为氟(F)。

2. 氩离子枪(Ar Sputter Ion gun) – Versaprobe标准配备

主要功用为：样品清洁，深度分析及样品中和等。



图4A – Versaprobe上所使用的
FIG-5 型氩离子枪，后方气体为氩气。

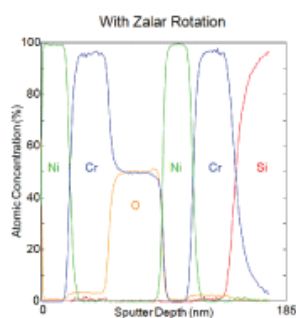


图4B – 在Ni/Cr薄膜上 执行Zalar从深度分析
的结果。层结构随着氩离子枪的溅射一层一层都
可以清楚地使用XPS分析出来。

3. 中和枪 (Electron Neutralizer) – Versaprobe标准配备

低能量的电子枪。以接近漂浮的状态再配上低能量的氩离子同时进行中和作用。

- * JP Patent P3616714 (日本专利号码)
- * US Patent 5,990,476 (美国专利号码)
- * EP Patent 0848247B1 (欧洲专利号码)

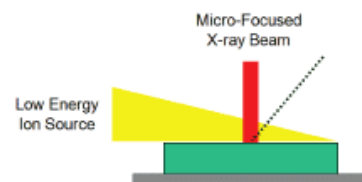


图5 – ULVAC-PHI所专利设计的双源
中和系统。

4. 碳60离子枪 (C₆₀ Ion gun) – Versaprobe标准配备

就上一期中也已提到，碳60离子枪的各个有效的应用（详情请参考电子报第二期）。



图6A – 碳60离子枪图片

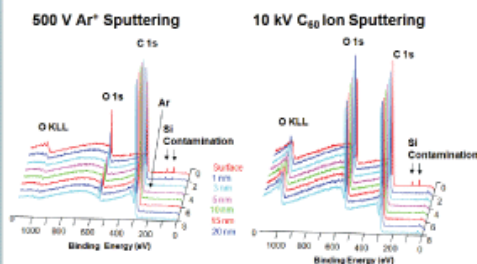


图6B – 使用碳60与氩离子枪射在PET样品上的比较。在表面硅清除后氩离子明显的破坏了PET中的氧的讯号。但碳60则一直保留着大部份原有PET的化学结构。

5. 紫外光光源组件 (UV Light source) – Versaprobe选项配备

在Versaprobe上，还可以配上紫外光源。一般是使用高纯度氦气来产生。紫外光源在打在样品上的时候，确实会产生光电子。而且紫外光本身杂讯比较低，且产生的光电子量也更多，可以应用在研究材料的价带结构 (Valence Band) 和功函数方面 (Work Function)



图7A – 紫外光产生组件图片

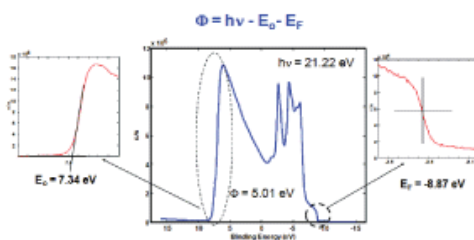


图7B – 标准金样品上的UPS图谱。与功函数的计算。

6. 俄歇电子能谱 电子源组件 (Electron Gun for Auger Electron Spectroscopy) – Versaprobe选项配备

在Versaprobe上的选项装备，是俄歇电子枪。



图8A – 俄歇电子枪图片

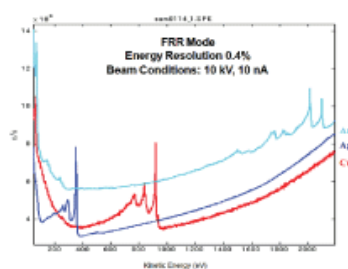


图8B – 在Versaprobe上对标准金(Au)、银(Ag)和铜(Cu)所获得的俄歇图谱。

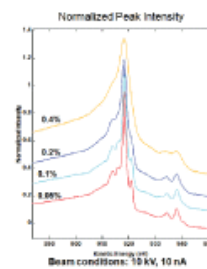


图8C – 在不一样的通过能下，得出所需要的能量分辨率去判别图谱。此图谱以铜(Cu)作为例子。

7. 超高真空预抽与气体反应室 (UHV Preparation and Reaction Chamber) – Versaprobe选项配备

Versaprobe上预留了两个地方可安装Preparation Chamber，分别是在样品导入室(Intro Chamber)跟主分析腔体(Main Analysis Chamber)。



图9 – 安装在样品导入室上的超高真空预抽与气体反应室。除可对样品作加热冷却之外，也可以加入气体反应。

8. 密封样品传输容器 (Vacuum Transfer Vessel) – Versaprobe选项配备

在研究分析当中，很多时候需要保持样品干净并不跟大气有接触，Versaprobe上可选项配备上密封样品传输容器，可以使用在制样完后处理准备好样品，直接密封并送到 Versaprobe 仪器上做检测。

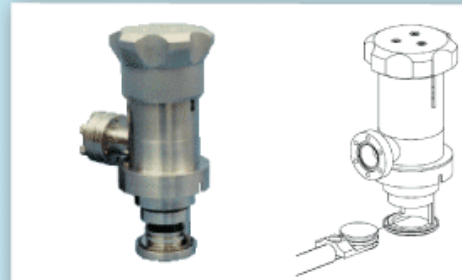


图10 – 密封样品传输容器图示

9. 加热冷却样品台 (Hot/Cold Sample stage) – Versaprobe选项配备

Versaprobe仪器除了可在“超高真空预抽与气体反应室”中做加热冷却之外，还可以在标准配备的样品平台上，同时外加上加热冷却的功能。

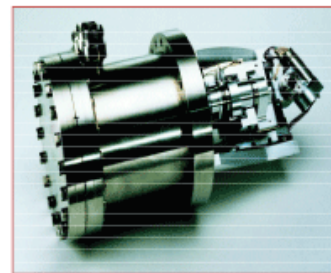


图11 – Versaprobe的样品台图示

10. 二次离子质谱(Dynamic SIMS) – 非ULVAC-PHI提供配备

在已知 Versaprobe 提供了那么多的同心圆端口的前提之下，基本上可以加在仪器上的分析源或分析配备可以说是一个无尽的可能。在此项之前提到的，都是ULVAC-PHI已研发可提供给使用者的一些选项。以下就有一个例子，在Versaprobe上面甚至加上非ULVAC-PHI所提供的二次离子质谱的功能，在这样的仪器配备下，甚至已经可以成功的让光电子能谱的纵深分析，残余气体分析，和正负离子质谱四种分析同时进行（资料来自于台湾中央研究院薛景中老师）。

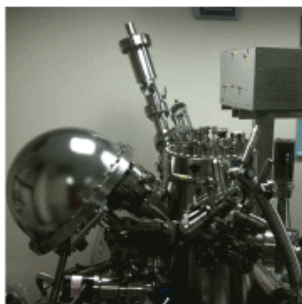


图12A – 在Versaprobe装上二次离子质谱的现场照片。

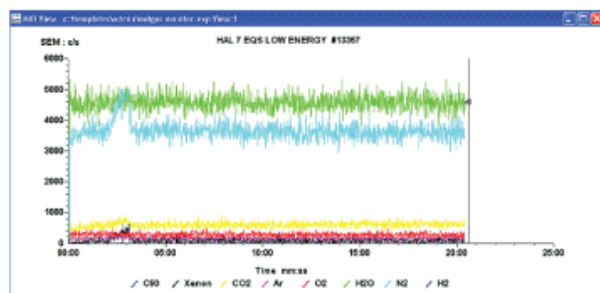


图12B – 在Versaprobe上作残余气体分析 (RGA) 的例子：在时间2:30的时候，测试性的把某抽气通道封起，可看到氮(N₂)与氙(Xe)的气体增加。在抽气通道打开之后，其气体量又回复平衡。（氮气是空气中最主要成份，而氙则是该实验仪器上有使用的气体源）

结语:

X-射线光电子能谱，在表面分析技术中已经成为科研人员其中一个不可或缺仪器技术。也因为本身的重要性与普及化，如果可以在X-射线光电子能谱作为一个仪器基础的同时在外加配上更多地分析源或组件，那么在研发上可以给与使用者的应用范围更是的大大的提高，这个需求ULVAC-PHI的PHI 5000 Versaprobe仪器就恰恰的提供了一个完整的解决方案 (Total Solution)给研究者与专家们，在科研分析领域上，从此可以给予了更多的弹性与无限未来的发展性。

如阁下有任何问题分享，建议或指教，欢迎与我们联系。

技术专员: 辛国强 (电话: 136-0225-3180)

mail: Sales@coretechint.com



CoreTech

[点击此处到高德网站](#)