

Laboratory X-ray Photoelectron Spectroscopy System

PHI 5000 *VersaProbe* II

Scanning XPS Microprobe™

多功能扫描式X射线光电子能谱分析仪



アルバック・ファイ株式会社

专为高级材料研制而设计的
多功能、高性能、多技术融合的表面分析平台

多功能扫描式X射线光电子能谱分析仪

PHI 5000 VersaProbe II

X射线光电子能谱学 (XPS) 通过使用X射线光束照射固体样品的表面并收集从样本表面放射的光电子光谱, 来提供表面化学状态信息。通常, XPS测量的分析深度小于10 nm, 同时取决于逸出光电子的动能。光电子光谱包含可用于识别被检测元素化学状态的结合能信息。VersaProbe-II配备了通过XPS进行表面成分分析、薄膜分析和成像的工具。可选附件包括紫外线光电子能谱、扫描俄歇电子光谱、GCIB团簇式离子源、碳60团簇式离子源等等。



仪器特点：

1. 多功能XPS包括外加AES, UPS, GCIB, C₆₀, 真空传输管
2. 独创的扫描式聚焦X-射线源
3. 最强大的自动分析功能

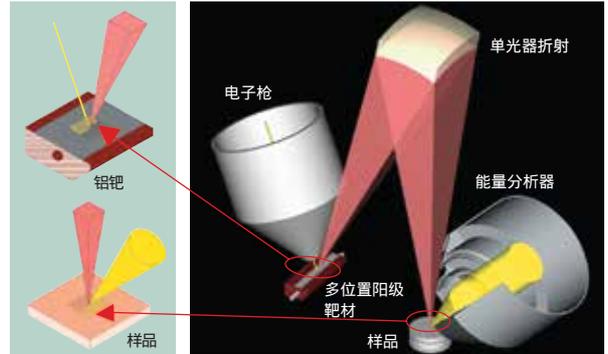
PHI 5000VersaProbe II 关键的技术特性

Feature 1

扫描式聚焦X射线源 使微米分析更有效的实践

扫描聚焦的X射线光束*和高灵敏度能量分析器可提供最高性能的小区域XPS分析能力。VersaProbe-II受专利权保护的X射线源可提供最小直径小于10 μm到 400 μm以上的各种X射线光束。在软件控制下，通过扫描X射线光束可以确定多个分析的点、线或面。

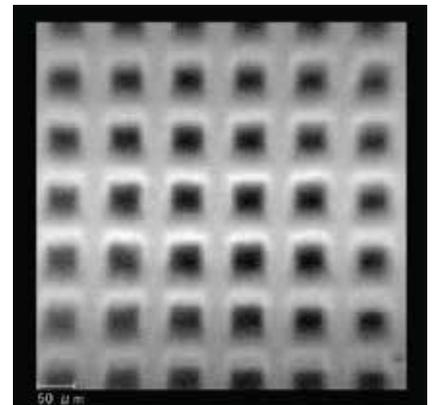
*日本专利号 P3752252、日本专利号 P3754696；美国专利号 5,315,113、美国专利号 5,444,242；欧洲专利号 0590308B1、欧洲专利号 0669635B1。



扫描式X-射线成像示意图

扫描式X-射线成像 使分析区域定位更方便

此X射线源的一项独特能力是能够在分析前快速的创建样品表面的二次电子图像。这些由X射线光束激发产生的二次电子图像（SEI）能够提供分析所用的细微特征。由于XPS分析和SEI成像使用同一个分析器，因此探明分析所用的细微特征精度非常高。



铜网线样品的SEI成像

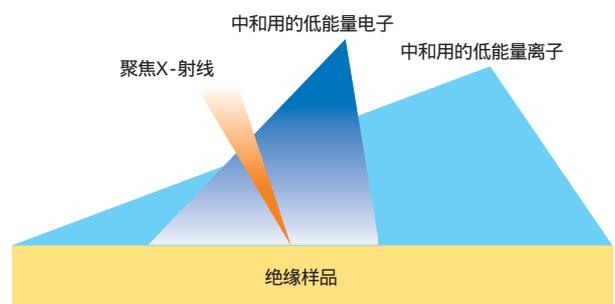
Feature 2

自动双束电荷中和 设计使导体和非导体 都可轻易进行实验

受专利权保护的双束束电荷中和方法**兼用低功耗电子和离子来中和绝缘样品的表面电荷。这一独特方式在分析不同类型的样品时无需重调就能提供稳健的电荷补偿。浮动柱状离子枪和冷阴极发射器可以超低电耗情况下提供最大离子和电子的密度流。

**日本专利号 P3616714、美国专利号 5,990,476、欧洲专利号 0848247B1

PHI VersaProbe-II使用的是悬浮柱状离子枪 - 尽管在低至5eV能量仍然可以提供稳定且大密度的离子束以达到样品中和的目的。



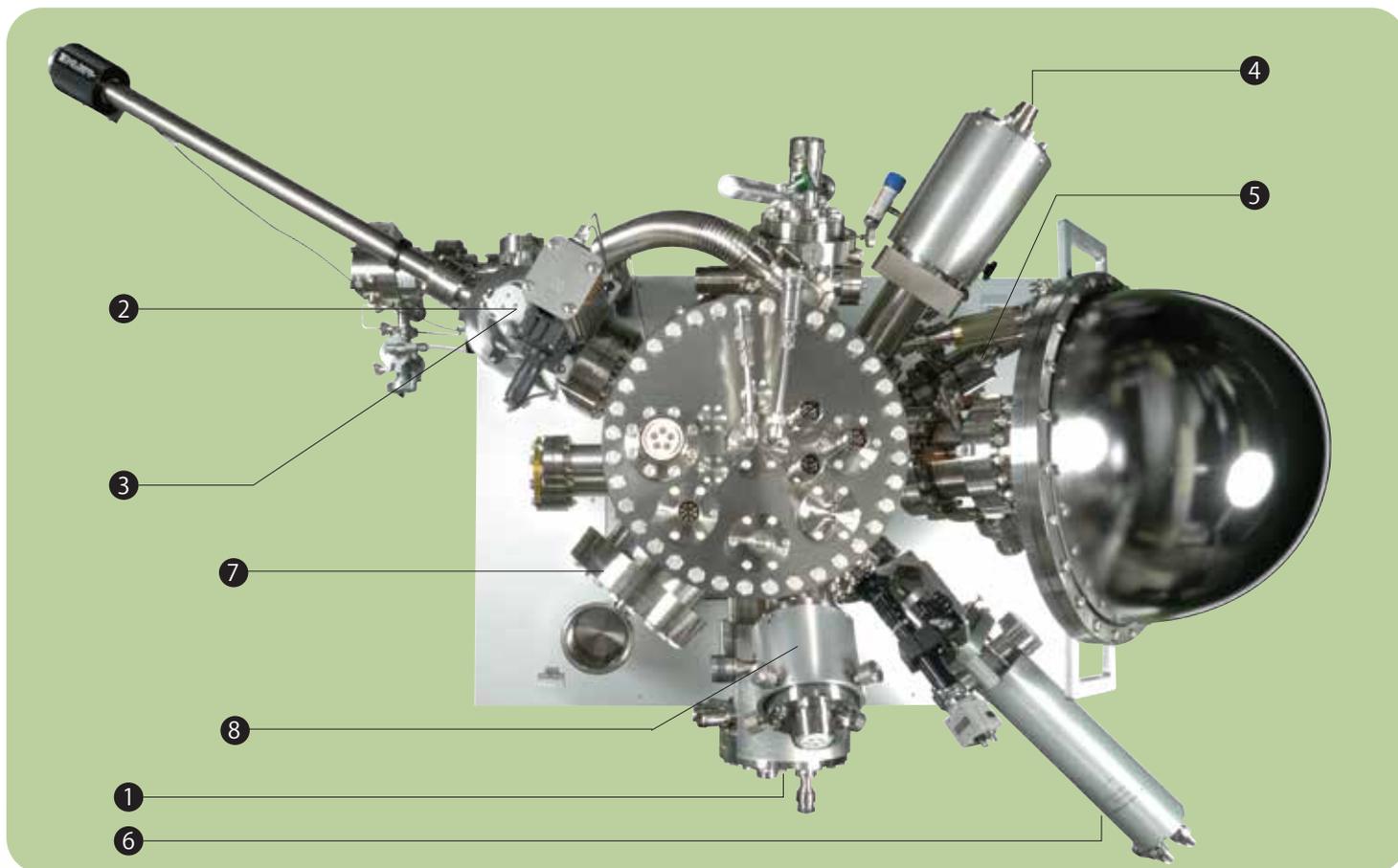
双束中和的示意图



悬浮柱状离子枪

Feature **3**

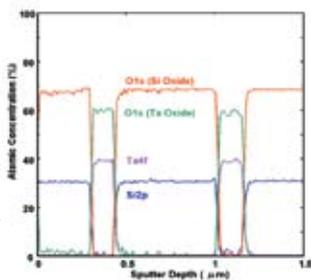
多功能、高性能、多技术融合的表面分析平台



1 Compucentric Zalar Rotation 标配



五轴式马达驱动样品平台

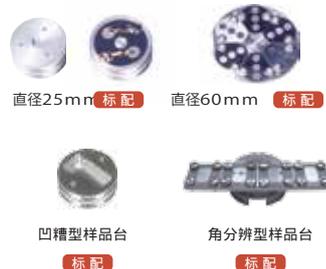


图中配合使用Zalar Rotation功能进行深度分析，可有效的得出高的深层解析度并把每个分层的结构清晰的分开。

标配中的5轴式马达平台，可让用者设定多达50个分析点、线或区域，依次序分析，提高样品分析效能。Zalar旋转用于在溅射过程中，通过精准定位旋转样品来减少溅射时所造成的假象。而Compucentric Zalar Rotation允许用户指定一个分析位置作为旋转中心。

2 多功能样品处理 标配

VersaProbe-II的标准配置配有直径为25和60 mm的样品台，可用于安装较大的样品或多个较小的样品。而直径为95 mm的样品处理能力可作为选配选项。



直径25mm 标配

直径60mm 标配

凹槽型样品台 标配

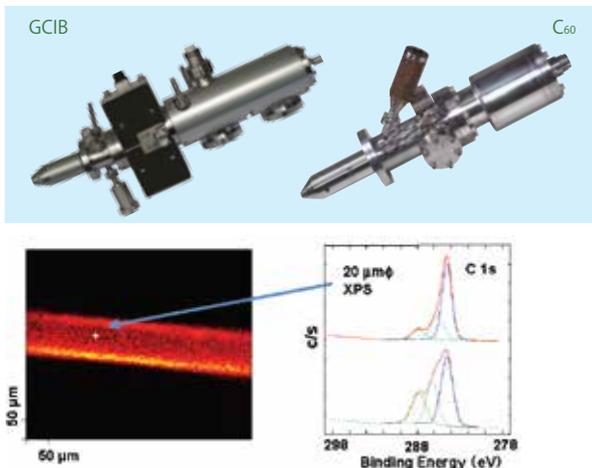
角分辨型样品台 标配

3 传输管 可选

样品传输管可在真空或惰性气体中将直径为25 mm的样品台从手套，工作箱或其他器具传输到 VersaProbe-II，从而保护气敏样品。



4 对有机或聚合物基材料进行深度剖析的C60溅射离子枪 可选



人类头发的SXI成像并提供精确分析位置定位。

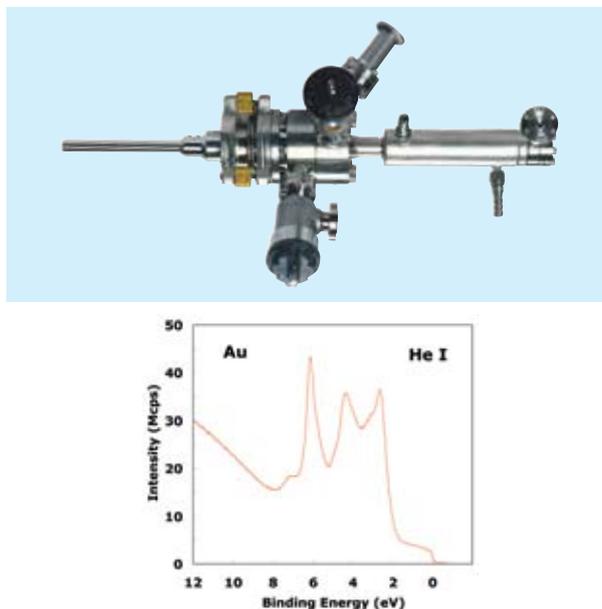
人类头发的碳C1s图谱。上图为表面位置的C1s图谱，下图为在使用碳-60离子束溅射移除表面5nm后的碳谱。

碳-60离子束，可以有效的帮助如人类头发等等的有机物清洁或深度分析。

C60溅射用于溅射有机和聚合物材料的功能上非常独特，可以大程度地减少对材料表面所造成的化学破坏(专利申请中)。C60溅射还有一种非常实用的功能，可溅射清洁有机和聚合物表面，并对这些材料进行薄膜分析，同时还因为溅射时低的样品破坏而能提供有用的化学状态信息。

※ JP Patent P4497889

5 真空紫外线源 可选

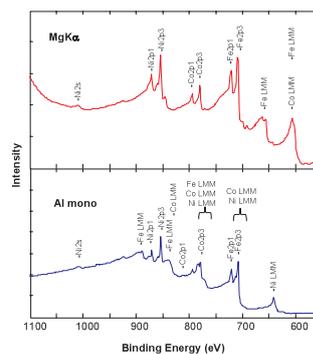


使用He-I紫外光得出的银样品价带光谱

VUV源可以通过辉光放电设备生成(低能耗)紫外线射线。当中He I ray (21.22 eV)和He II ray (40.80 eV)最为常用。紫外线的能量扩展度非常窄(仅为几毫电子伏),从而能够以高能量分辨率测量价带和费米能级。

6 双阳极 X 射线源 可选

Mg (镁)和Al (铝)或者Mg (镁)和Zr (锆)组合成双阳极可发射不同波长的特征X射线,扩大XPS应用范围。



(上图)双阳极中镁(Mg)X-射线和
(下图)单光铝X-射线的XPS比较

7 加热冷却样品台 可选

加热到500°C或用液态氮冷却到-120°C的加热/冷却样品台,可用于分析低蒸汽压或热敏材料。



8 扫描电子枪 可选

可将一个可选电子枪添加至VersaProbe-II,以便以小于100 nm的最小光束扫描俄歇分析。



Feature 4

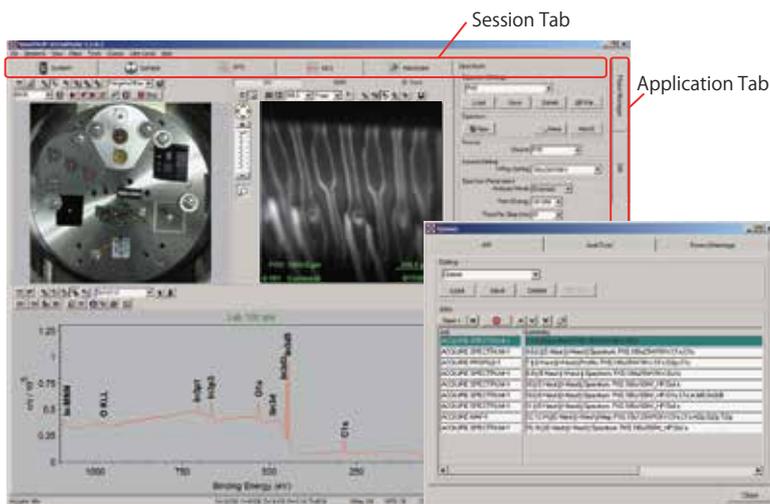
key technology SmartSoft - Versaprobe 仪器软件

Versaprobe - II 在软件接口和通信协定上作出了一个非常大的改进，同时实现了最简单的操作和最高的仪器输出量。

新的界面被称为 SmartSoft - Versaprobe。它实现了一个像“流”型的操作方法，使用者往往只需配合简单的逻辑去使用界面上方的 Session Tab 与右侧的 Application Tab 就可以轻易的操作仪器。

自动分析功能包括 2 种模式分别称为“Queue”和“Auto - Tool”，允许非常高的灵活性，几乎任何可想像的分析排序都可以以自动分析的功能设置出来，使操作简单又有效。

此外，新的软件通信时间大大减少了重新编码的死区时间，因此再次让 Versaprobe - II 系统达到一个最高效的样品分析吞吐量。



SmartSoft - VersaProbe 软件界面图示

key technology PHI MultiPak™

PHI MultiPak 是 VersaProbe - II 上使用的数据处理软件，可与 Windows 兼容，并能安装在绝大多数办公用计算机，以简化远程数据。MultiPak 包含大量简化数据和展示 XPS 数据的常见预期功能，以及大量的高级工具包括：

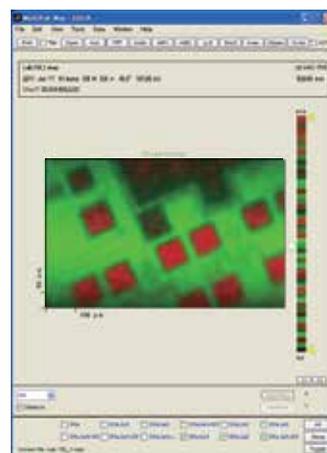
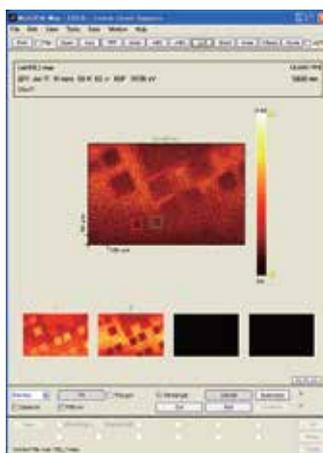
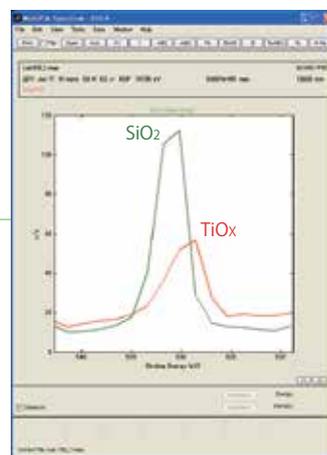
主要机能

- 数据库的峰鉴定
- 线性最小二乘拟合 (LLS)
- 目标因子分析 (TFA)
- 弧线调整以及对由 ARXPS 获取的超薄膜剖面层次分析
- 常规操作包括图谱平滑、微分、背景减法、峰位校正等
- 外部格式输出包括 ISO, TIFF, ASCII 等

128通道的XPS成像图像处理

在硅钛组成的电极样品上作 XPS 图像分析，可利用线性最小二乘拟合 (LLS) 把氧化态的硅跟氧化态的钛分开，并利用。

MultiPak 数据处理功能输出分别的化学态成像与叠图。



使用 MultiPak 处理化学态成像的例子

标准配置

●重量尺寸

- ①真空装置本体 重量450 kg
- ②电子装置本体 重量350 kg
- ③计算机
- 搬运门宽100cm以上 平面面积建议为320cm×350cm或以上

●场地要求

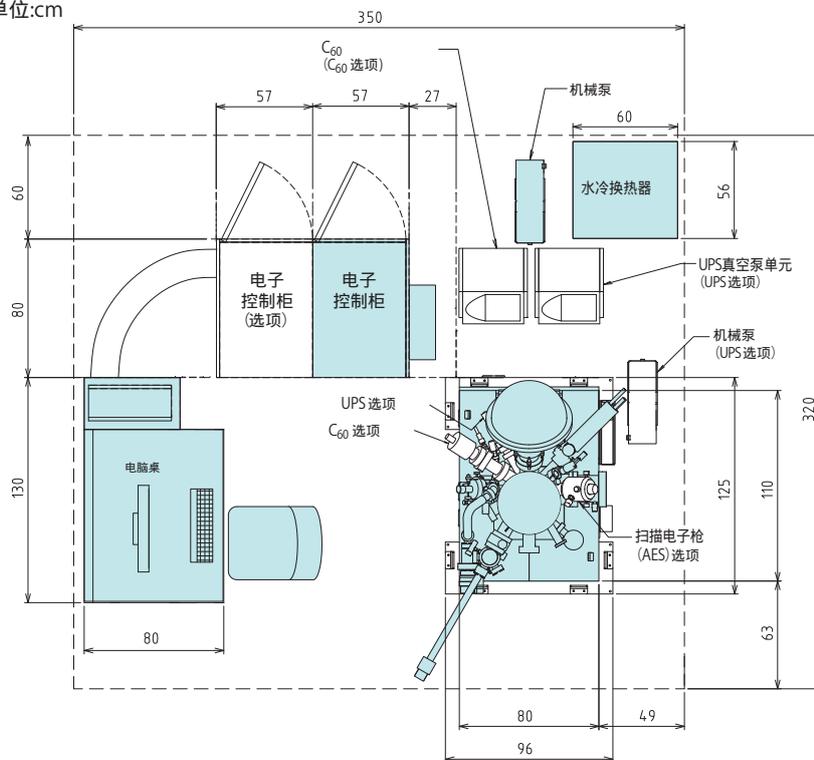
- 电力 200-230 V单相交流电50 A 50/60 Hz
- 接地线 D-Type
- 压缩空气 最小620 kPa
- 干氮气 最大18 kPa

●环境要求

- 静态磁场* 100μT (1G) 以下
- 交变磁场* 084μT (84 mG)以下
- 振动* 10μm以下位移 (0.1~60Hz)
- 温度 20±3 °C
- 湿度 70 %以下 (无冷凝)
- 散热 正常操作时3,000 W 仪器烘烤时7,000 W

* 在选配扫描电子源 (俄歇分析) 时请跟我们联络有关详细的环境要求

摆放示意图 单位:cm



性能规格

- 最小X射线束斑 : 小于10 μm
- 探测器类型 : 多通道检测器
- X射线源扫描面积 : 最大1.4 mm² (连续可变)
- 离子枪加速电压 : 最高5 kV
- 离子枪光栅面积 : 最大7 mm² (连续可变)
- 最大真空压力 : 在主分析室为6.7×10⁻⁸ Pa或更小
- 最大灵敏度 : 对Ag3d_{5/2}来说
1,000 kcps@ 1.0 eV FWHM
- X射线源罗兰圈的直径 : 200 mm
- 最佳能量分辨率 : 低于0.5eV (Ag3d_{5/2})
- 灵敏度和分辨率性能实例: 测试条件为20μm的X射线光束, Ag3d_{5/2}峰

峰宽 (FWHM eV)	灵敏度 (cps)
0.60	15,000
1.00	45,000
1.30	60,000

◎可选配: 氦离子-2500团簇离子源, 碳-60离子源, 紫外线光电子能谱, 真空传输管, 加热冷却样品台, 俄歇电子能谱 (扫描电子束), 传导室摄像头, 传导室真空规, 各种的外接式反应真空腔, 双分子泵, 吴油式机械泵。

※Windows 是 Microsoft Corporation 的商标。

※说明书如有变动恕不另行通知

アルバック・ファイ株式会社

Φ ULVAC-PHI, INC.

アルバック・ファイ株式会社

〒253-8522 神奈川県茅ヶ崎市円蔵370番地

TEL 0467-85-4220 FAX 0467-85-4411

www.ulvac-phi.com

Φ *Physical Electronics USA*

Physical Electronics USA, Inc.

18725 Lake Drive East, Chanhassen MN55317 U.S.A.

TEL +1-952-828-6200 FAX +1-952-828-6176

www.phi.com