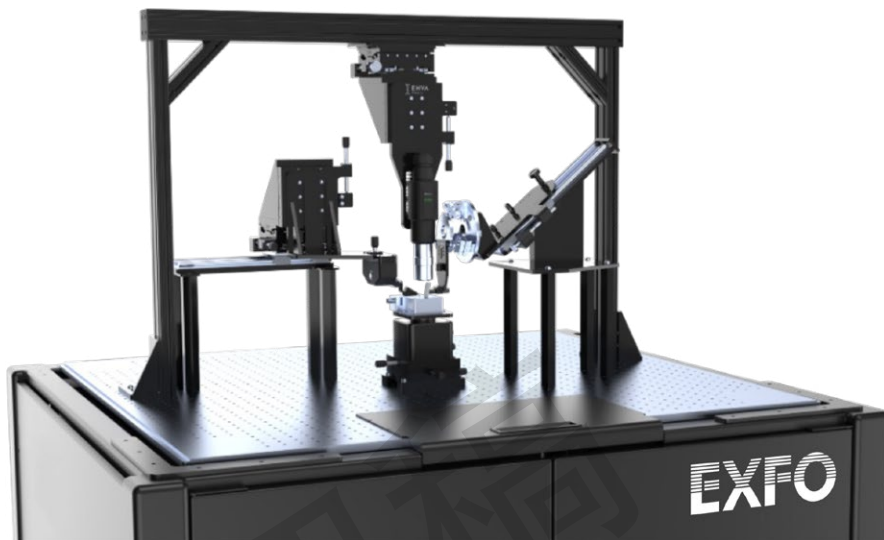


# OPAL-SD: 单裸片测试解决方案

适用于集成光子器件的自动化测试台

- 非常精准、可重复、可追溯、快速且灵活的光子集成电路（PIC）测试。



## 主要功能

用于PIC测试和鉴定的科研级解决方案

灵活的设计与可重构探针

用于测量自动化和数据处理的软件套件

超精密的光探针——尤其适用于端面和边缘耦合测试

高精度DC、RF手动探针定位器

## 应用

光子集成裸片研发阶段测试

PIC光学和电子鉴定

收发器光学子系统研发

## OPAL-SD平台

OPAL单裸片PIC测试台由4轴手动针座、卡盘、电动光探针、手动电探针和顶视视觉系统组成。该测试台还配备一个侧面摄像头、一台服务器级PC和一个PILOT软件套件许可证。

它提供裸片级全自动位移光探针和手动电探针。在结合了EXFO系列仪表的先进光学测量功能相后，可提供出色的解决方案，进行光谱分析以及误码率等光电测试。OPAL-SD测试台可结合PILOT软件套件，成为一款全面、灵活、可扩展的解决方案。

OPAL单裸片测试台是系列测试台的组成部分，可在它的基础上进行扩展以增加测试能力。EXFO的多裸片和晶圆测试台共用许多OPAL-SD组件，特别是探针、视觉系统以及PILOT软件，从而能够灵活地从单裸片测试升级到晶圆鉴定。OPAL平台配有先进的自动化软件，提供高效的功能来控制运动和视觉系统，以及来自EXFO或第三方的任何测试仪表。借助该软件在数据分析和人工智能建模方面的先进功能，用户可以将PIC的测量结果转化为正确决策和行动。



图1: OPAL-SD平台结合PILOT软件, 成为鉴定解决方案

## PILOT自动化软件

PILOT软件套件为单裸片测试台带来了强大的功能，将其变成一个自动化测试台和高品质的测量平台，可对测量结果进行处理，成为可付诸实施的数据。整套应用支持完整的测试和测量流程，让用户变得更加以数据为导向。

测序环境提供了仪器驱动程序、分析工具和内置优化算法。它采用低代码开发方法，带来不需要专业技术的编程体验。用户可建立先进的测试序列、更换硬件并无缝地执行测试序列。系统在执行过程中会跟踪所有实验和硬件条件。

借助分析工具，用户可以根据定义的逻辑条件，同步或异步地启动计算。它还提供了访问分析和商业智能软件（如Python、Matlab、JMP、Excel和Power BI）的标准挂钩（Hook）。



图2: PILOT软件套件

## 更进一步

PILOT软件具备云和软件即服务（SaaS）的性质，这意味着它具备诸多优势。例如，由于相互关联，因此多个用户可以通过平台、模拟、DUT信息和定义、实验结果、分析和视觉效果，为整个概念的制定和执行做出贡献，并轻松地进行交互。它还为优化和稳定数据提供了一个按需计算和存储平台。

EXFO的目标是用最少的能耗为客户从数据中生成尽可能多的智能。因此，该系统还配有晶圆/裸片级的指标分析和可视化工具，使信息和情报共享成为现实。

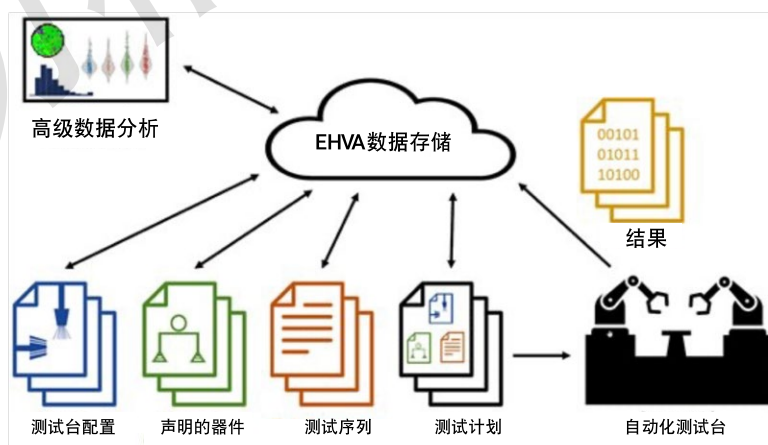
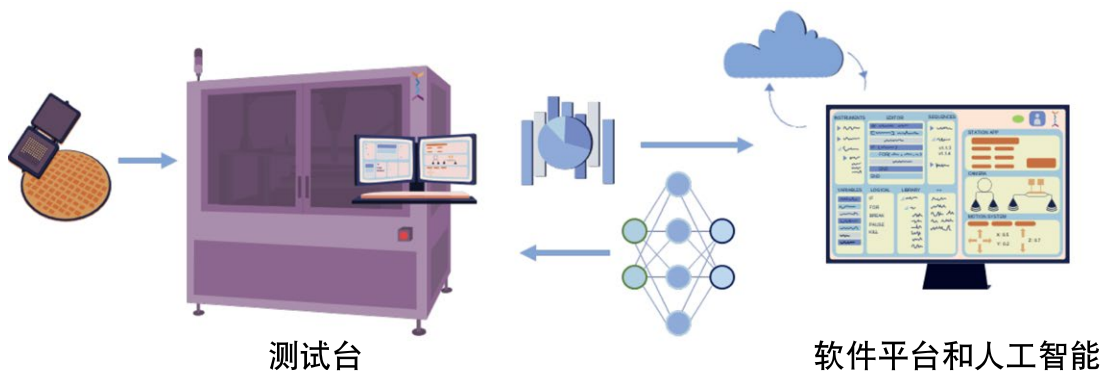


图3: PILOT软件具有云和软件即服务的性质

## 优势




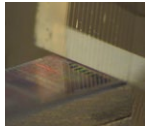

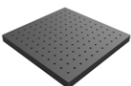



- EXFO旨在为用户提供洞察力和知识，实现数据驱动的决策。其基础在于其强大的自动化测试台和软件套件，以及结构化数据库。这些工具可用于从光子集成电路测量结果中收集大量的高质量数据。
- 控制软件非常灵活，可以实现系统的互操作性。然后，客户可以创建和定义自己的控制，并根据需要进行测试和无缝使用。
- 借助先进的自动化软件，用户能够定义并维护电路元件、设计参数、模拟结果、实验结果和条件、计算结果和序列之间的逻辑结构。这就为实现绝对可追溯性和可靠性提供了所需要的各种支持，并自然地创建了一个可用于报告和人工智能的数据集。



初稿

## OPAL-SD平台组件

OPAL-SD平台包括基本配置，用于执行初始的PIC测试和鉴定。所有组件都可以随时作为单品购买，以便于升级。

组件		
基本测试台	卡盘	 通过可切换的真空室，使端面非常平滑。有先进的卡盘可供用户选购，提供温度控制和同轴电连接功能。
	4轴手动针座	 能够精确调整卡盘和裸片的位置。在有多个电臂时，可粗略对准且易于从一个电光电路移换到另一个电光电路。
	视觉系统	 3轴手动平移台，用于顶视视觉系统。包括一个用于操作的入门级顶视视觉系统。提供高质量的视觉系统选件，用于稳定、可重复和高分辨率的机器视觉。升级方案包括一个在线光纤照明系统和大数值孔径。
		 通过磁性可拨动、具有超长工作距离的摄像头提供侧视图，可轻松、重复地调节光/电探针。
	Pilot软件	 用于测试台、仪表和数据自动化与控制的全套软件。使用户能够定义并维护电路元件、设计参数、模拟结果、实验结果和条件、计算结果和序列之间的逻辑结构。这就为实现绝对可追溯性和可靠性提供了所需要的各种支持，同时自然地创建一个可用于报告和人工智能的数据集。
	还包括	 蜂窝光面包板、服务器级PC、控制器和线缆。
探针 <sup>a</sup>	电 (PRE)	 4轴手动电探针定位器。具备精细对准和长行程范围。探针座，兼容大多数DC和RF探针。
	光 (PRO-XX)	 <b>PRO-P60</b> : 电动6轴纳米级压电式针座，便于精确快速地操作。具有虚拟支点功能，可实现入射角度的无缝优化。可用于边缘和端面耦合。尤其适用于研发应用。 <b>PRO30/PE30</b> : 电动的3轴直驱对准器，具有出色的可重复性、寿命和可靠性。可用于边缘和端面耦合。尤其适用于生产应用。 <b>PRO-SE30</b> : 电动的3轴螺旋传动对准器，具有很高的可靠性。如需要高重复性边缘耦合，请选择其它光探针选件。尤其适用于需要端面耦合的入门级研发或生产应用。
		 <b>所有PRO光探针的选件</b> : 采用滑块和手动丝杠，可轻松地将光纤阵列切换到啮合/分离的位置，并在准备步骤中手动定位光纤阵列。包括适用于大多数光纤和光纤阵列的夹具。

a. 不包括光纤/阵列和RF探针。

## 配置自己的测试台

OPAL平台是一个模块化的解决方案，它可以通过同时设置多达4个探针的任意组合来满足客户的需求。光或电探针可以放置在被测设备周围的任何朝向：北向、动向、南向和西向。这种灵活性使客户能够根据自己的需求定制和扩展测试，以获得最佳结果。下表显示的是部分可能的应用实例。

测量设置	测试台配置示例
<p>仅支持光学端面耦合。最适用于入门级的解决方案。</p>	 <p>单裸片针座： 手动4D平移台，带真空卡盘</p> <p>Pro-SE30： 3轴螺旋传动对准器</p> <p>顶视/侧视视觉系统</p>
<p>支持电-光、端面耦合和边缘耦合。最适用于研发。</p>	 <p>单裸片针座： 手动4D平移台，带真空卡盘</p> <p>4轴手动电探针定位器</p> <p>PRO-P60光探针： 6轴纳米级和压电式针座</p> <p>顶视/侧视视觉系统</p>
<p>支持电-光、端面耦合和边缘耦合。最适用于工业生产。</p>	 <p>单裸片针座： 手动4D平移台，带真空卡盘</p> <p>热控卡盘： 真空和温度控制卡盘</p> <p>4轴手动电探针定位器</p> <p>PRO-P30 或PRO-PE30： 3轴直驱对准器</p> <p>顶视/侧视视觉系统</p>



## 规格

由于EXFO不断改进其产品，交付的测试台可能与CAD以及本文内图像所示的测试台略有不同。

4轴手动单裸片针座	
X、Y轴行程 (mm)	27
Z轴行程 (mm)	9
Rz轴行程 (度)	20
X、Y轴位移/旋转 (mm)	0.3175
Z轴位移/旋转 (mm)	0.085
Rz轴位移/旋转 (度)	1.2
卡盘尺寸 (mm)	典型值: 50
真空区	典型值: 3
可选: 热控卡盘温度范围 (°C)	典型值: -30至160。联系EXFO, 了解更多选件。
可选: 热控卡盘温度稳定度 (°C)	典型值: 0.05
可选: 热控卡盘温度分辨率 (°C)	0.01

## 光探针选件:

PRO-P60: 6轴电动压电式针座	
X轴行程 (mm)	20
Y轴行程 (mm)	11
Z轴行程 (mm)	20
Rx轴行程 (度)	23
Ry轴行程 (度)	38
Rz轴行程 (度)	26
X、Y、Z轴分辨率 (nm)	1
Rx、Ry、Rz轴分辨率 (arcsec)	0.04
X、Y、Z轴单向可重复性 (nm)	典型值: 50
Rx、Ry、Rz轴单向可重复性 (arcsec)	典型值: 1.5

PRO-P30/PE30: 3轴电动, 直驱	
X、Y、Z轴行程 (mm)	25
X、Y、Z轴分辨率 (nm)	典型值: 2
X、Y、Z轴双向可重复性 (nm)	典型值: 75

PRO-SE30: 3轴电动, 螺旋传动	
X、Y、Z轴行程 (mm)	50
X、Y、Z轴分辨率 (nm)	100
X、Y、Z轴双向可重复性 (nm)	典型值: 750
X、Y、Z轴精准度 (µm)	典型值: 7

## 4轴手动电探针

X、Y、Z轴行程 (mm)	48
X、Y、Z轴位移/旋转 (nm)	0.3
X、Y、Z轴精准度 ( $\mu\text{m}$ )	典型值: 2
倾斜行程 (度)	10
倾斜位移/旋转 (度)	典型值: 0.7
导轨系统X轴行程 (mm)	180
Z轴粗步长行程 (mm)	最小值: 6.35 最大值: 56

## 顶视视觉系统

龙门架, 带3轴手动定位器	
X、Y、Z轴行程 (mm)	48
Z轴粗步长行程 (mm)	最小值: 6.35 最大值: 19
X、Y轴位移/旋转 (mm)	1.41
Z轴位移/旋转 (mm)	0.3175
放大倍率 (X)	典型值: 10
数值孔径	典型值: 0.28
聚焦深度 ( $\mu\text{m}$ )	3.5
视场 ( $\mu\text{m}$ )	880
工作距离 (mm)	典型值: 34
分辨率 (MP)	典型值: 5.1
帧速率 (fps)	典型值: 34
照明类型	在线、基于光纤的LED照明 (选件)
类型	彩色, 12-bit色深
波长	可见、可见和红外 (选件)

## 侧视视觉系统

放大倍率 (X)	典型值: 3
数值孔径	典型值: 0.043
视场 (mm)	典型值: 2.2
工作距离 (mm)	典型值: 11
分辨率 (MP)	典型值: 5.1
帧速率 (fps)	典型值: 34
类型	彩色, 12-bit色深

## 主系统

质量 (kg)	典型值: 160
长度 (mm)	1219
宽 (mm)	914
针座	高质量蜂窝光学面包板
工作站计算机	包括Intel i7 CPU, 32Gb RAM, 1Tb SSD, 2个以太网端口, 多个USB端口, Windows 10操作系统, 鼠标和键盘
显示器	2个27英寸屏幕



初稿

**EXFO公司总部** 电话: +1 418 683-0211 免费电话: +1 800 663-3936 (美国和加拿大)  
**EXFO中国** 北京市海淀区中关村南大街12号天作国际中心写字楼1号楼A座第二十五层 (邮编: 100081) 电话: +86 10 89508858

EXFO为100多个国家的2000多家客户提供服务。如欲了解当地分支机构联系详情, 敬请访问[www.EXFO.com/zh/contact](http://www.EXFO.com/zh/contact)。

扫描EXFO二维码,  
获取通信网络优化  
解决方案



如欲了解最新的专利标识标注信息, 敬请访问[www.EXFO.com/patent](http://www.EXFO.com/patent)。EXFO产品已获得ISO 9001认证, 可确保产品质量。EXFO始终致力于确保本规格书中所包含的信息的准确性。但是, 对其中的任何错误或遗漏, 我们不承担任何责任, 而且我们保留随时更改设计、特性和产品的权利。本文档中所使用的测量单位符合SI标准与惯例。此外, EXFO制造的所有产品均符合欧盟的WEEE指令。有关详细信息, 请访问[www.EXFO.com/zh/corporate/social-responsibility](http://www.EXFO.com/zh/corporate/social-responsibility)。如需了解价格和供货情况, 或查询当地EXFO经销商的电话号码, 请联系EXFO。

如需获得最新版本的规格书, 请访问EXFO网站, 网址为<https://www.exfo.com/zh/resources/technical-documentation/?ty=1?/>。

如打印文献与Web版本存在出入, 请以Web版本为准。