

# OPAL-SD – 单裸片测试解决方案

适用于集成光子器件的半自动测试台

- 入门级、灵活、经济、可升级。是光子集成电路 (PIC) 测试的理想之选。自动光学对准；芯片和电探针的手动或电动定位；结果可追溯和查询。



## 主要功能和特点

鉴定单个裸片

用于PIC测试和鉴定的科研级解决方案

采用灵活设计，配有可重构的光学和电子DC/RF探针定位器

利用随附的 PILOT 软件套件进行准备、自动执行（对准、仪器控制）和数据管理（存储、分析）

根据需要提供不同的光学头选项：多达 6 个电动轴，用于单纤或光纤阵列进行表面和边缘耦合

精确的直流和射频探针定位器

## 应用

芯片级、模块级或bar条PIC的光学和电气探测与测试

用于研发、小批量设计验证和测试开发

学术界和研发团队理想之选

集成光子学平台的光电测试：硅光子学、磷化铟、III-V、聚合物、异质等

与应用无关：电信和数据通信收发器、量子、激光雷达、传感器、人工智能等

## OPAL-SD 平台

用于集成光子学的 OPAL 单裸片测试台由四轴手动载物台和卡盘（作为基础系统）、电动光学探头和手动电子头（包括顶视系统）组成。该探针台还配有一个侧向摄像头、一台服务器级计算机和一个 PILOT 软件套件许可证。

它在芯片级提供全自动光学探针导航和手动电气测量。该系统与 EXFO 光学仪器产品系列的先进光学测量功能相结合，为光频谱分析以及误码率等电光测试提供了无与伦比的解决方案。结合 PILOT 软件套件，OPAL-SD 探针台成为一个完整、灵活和可扩展的解决方案。

OPAL 单裸片探针台是 EXFO 探针台系列产品的一部分，可提高裸片测试吞吐能力。EXFO 的多晶片和晶圆探针台共享许多 OPAL-SD 元件，特别是探针头、视觉系统和更重要的 PILOT 软件，从而可以灵活地从单晶片测试迁移到晶圆鉴定。OPAL 平台配有先进的自动化软件，提供高性能功能，可控制运动和视觉系统以及 EXFO 或第三方提供的任何测试仪器。该软件在数据分析和人工智能建模方面的先进功能可将 PIC 的测量结果转化为用户方面的正确决策和行动。

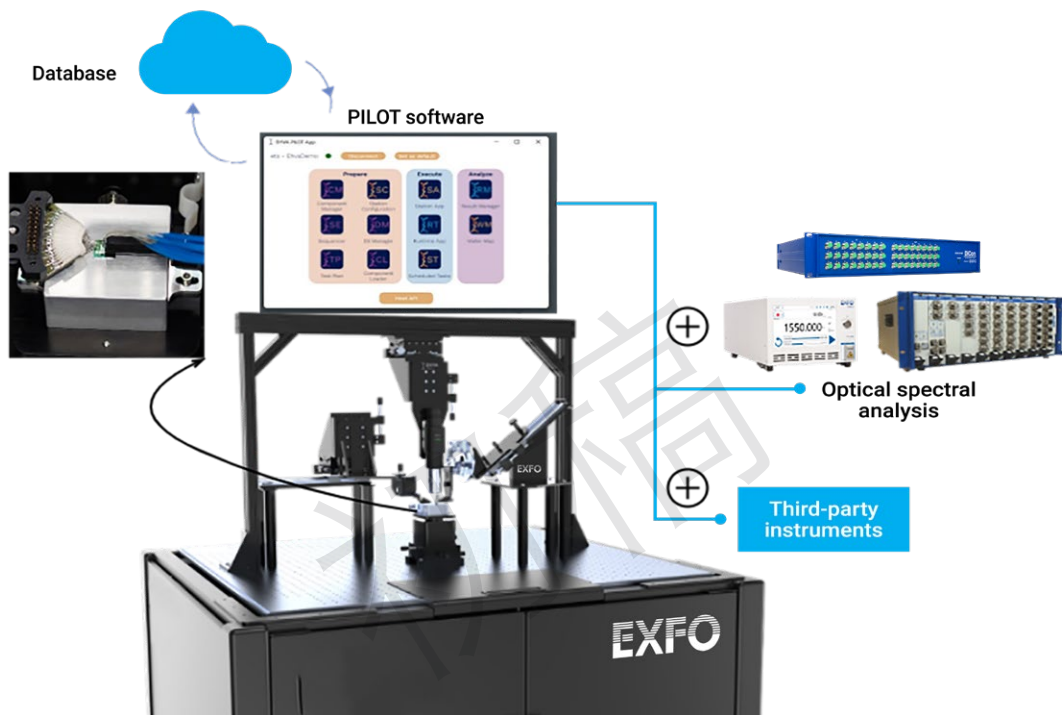


图 1.将 OPAL-SD 平台作为带 PILOT 软件的表征解决方案

## PILOT 自动化软件

PILOT 是一个软件平台，可协调事先知情同意测试和测量的整个流程：(i) 测试准备，(ii) 以高通量执行全自动导航、对准和测量，以及 (iii) 结果分析和数据管理。

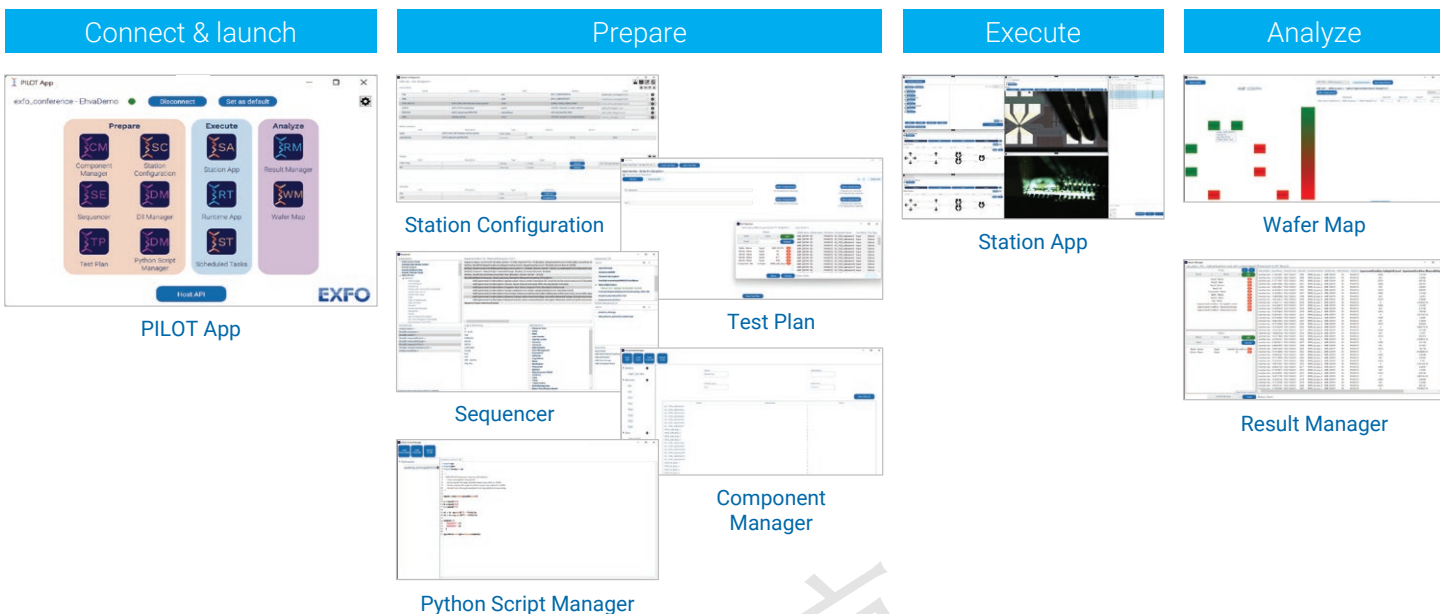


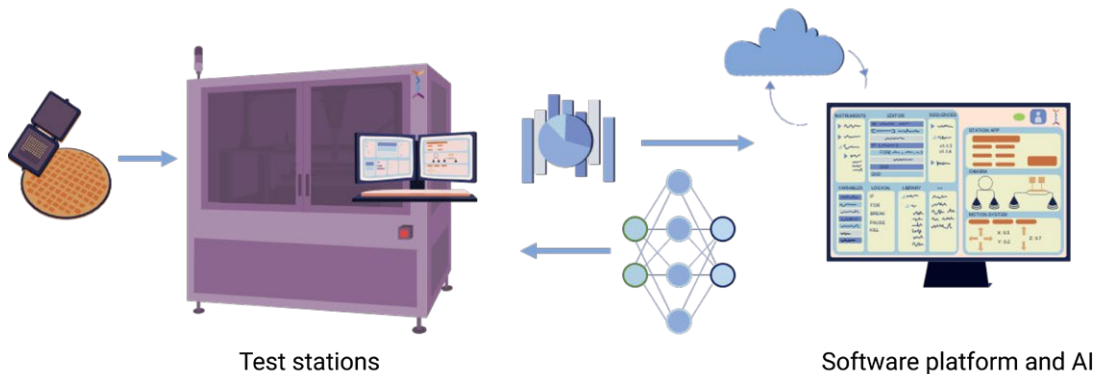
图 5.PILOT 应用程序：使用单一软件套件进行准备、执行和分析。

## 功能强大且可扩展

从软件架构到实施，该软件在时间和数量上都具有可扩展性，有助于实施最佳实践。它简化了任务（准备、数据分析、报告）和测量（导航、校准、仪器控制）的自动化，以提高效率。它由多个应用软件组成，每个应用软件都是为其特定任务而设计的，其概念和职责是分离的。

## 优势

- EXFO 旨在为用户提供洞察力和知识，从而实现数据驱动决策。其基础在于强大的自动测试站和软件套件，以及结构化数据库。利用这些工具，可从光子集成电路测量中收集大量高质量数据。
- 控制软件非常灵活，可实现系统互操作性。客户可以创建和定制自己的控制和测试，并根据需要无缝使用。
- 先进的自动化软件使用户能够定义和维护电路元件、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。这提供了绝对可追溯性和可靠性所需的所有支持，并自然而然地创建了一个可用于报告和人工智能的数据集。



## 数据库的好处

在所有应用软件的基础上，该软件与数据库（云端或内部）相连，作为所有元素（结果和实验条件、台站配置、测试定义、组件定义、驱动程序、Python 脚本）的数据存储库。因此，它可以实现多用户、多站点协作，共享数据的共同工作空间。数据库具有关系性、可追溯性和高容量可扩展性，使系统具有本机兼容性，可通过内置工具或互操作性支持高级数据分析、人工智能和商业智能工具。

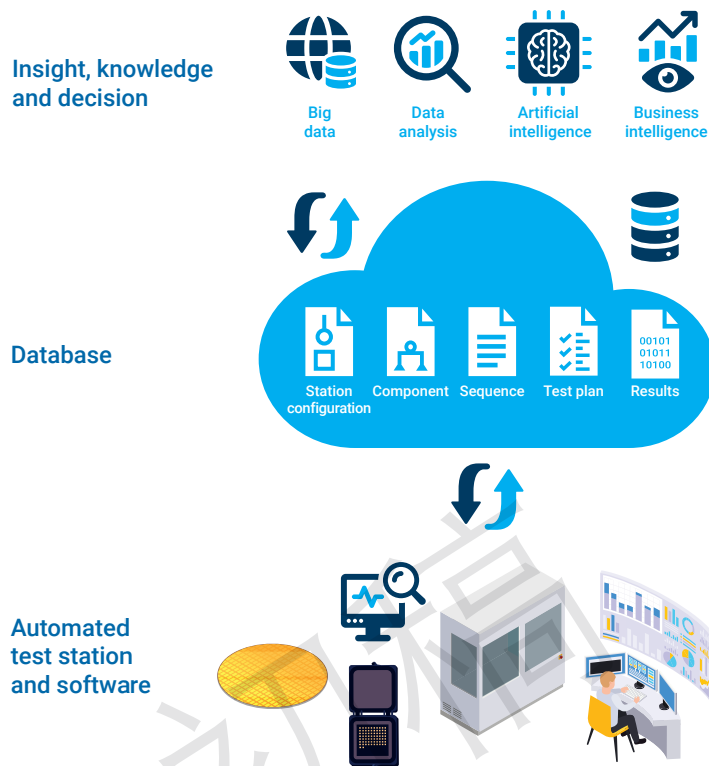


图 6.OPAL 探针台和 PILOT 软件通过强大、可扩展的功能实现 PIC 测试自动化，利用与协作数据库相连的多个应用程序进行高级数据分析和人工智能。

## OPAL-SD 平台组件

OPAL-SD 平台包括用于执行初始 PIC 测试和鉴定的基本配置。所有组件均可作为单个项目随时购买，以便随时升级。

组件		
基本站	卡盘	 提供出色的光滑表面和可切换真空。可选配高级卡盘，该卡盘还提供热功能和同轴电气连接。
	手动四轴载物台	 实现卡盘和裸片的精确位置调整。当存在多个电臂时，可进行粗对齐，并可轻松地从一个光电电路移至另一个光电电路。
	视觉	 用于顶部视觉系统的 3 轴手动平移平台。包括用于操作的入门级顶部视觉系统。可选配用于机器视觉的稳定、可重复和高分辨率的高质量视觉系统。升级版包括在线光纤照明方案和大数值孔径。
		 磁性可切换侧视超长工作距离摄像头，可轻松重复调整光学/电子探头。
	PILOT 软件	 用于自动化和控制测试台、仪器和数据的全套软件。用户可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。这提供了绝对可追溯性和可靠性所需的所有支持，同时自然地创建了一个可用于报告和人工智能的数据集。
	还包括	 蜂巢式光学面包板、服务器级计算机、控制器和电缆。
产品 <sup>a</sup>	电气 (PRE)	 4 轴手动电探头定位器。精确对准，行程范围大。探头与大多数直流和射频探针兼容。
	光学 (PRO-XX)	 <b>P60:</b> 基于纳米精度压电技术的六轴hexapod电动定位器，可实现精确快速的操作。具有虚拟支点功能，可无缝优化入射角度。可用于边缘和表面耦合。是研发应用的理想之选。 <b>P30:</b> 电动三轴直接驱动对准器，具有无与伦比的重复性、使用寿命和可靠性。可用于边缘和表面耦合。是生产应用的理想之选。 <b>ECO 系列:</b> 电动 3 轴、4 轴或 6 轴螺旋驱动对准器，可靠性高。如果需要高重复性的边缘耦合，请选择其他光学头选项。是入门级研发或表面耦合生产的理想之选。

a. 不包括光纤/阵列和射频探针。

## 构建您的探针台配置

OPAL 平台是一种模块化解决方案，最多可同时设置 4 个针座，以任意组合满足客户需求。光学或电探头可任意放置在被测器件周围：北、东、南和西。这种灵活性使客户能够根据自己的需要定制和扩展测试，以获得最佳结果。下表列出了一些可能的应用示例。

测量设置	探针台配置示例								
<p>仅光学表面耦合。 最适合入门级解决方案。</p>	 <p>单裸片载物台 带真空吸盘的手动 4D 位移台</p>	+	 <p>ECO 系列 三轴螺旋驱动对准器</p>	+	 <p>顶部/侧面视觉系统</p>				
<p>具有电子光学、 表面耦合和边缘耦合功能。 最适合研发。</p>	 <p>单裸片载物台 带真空吸盘的手动 4D 位移台</p>	+	 <p>4 轴手动电探头定位器</p>	+	 <p>光学探头 PRO-P60 6 轴纳米精度压电hexapod</p>	+	 <p>顶部/侧面视觉系统</p>		
<p>具有电子光学、 表面耦合和边缘耦合功能。 最适合工业生产。</p>	 <p>单裸片载物台 带真空吸盘的电动 4D 位移台</p>	+	 <p>热卡盘 真空和温控卡盘</p>	+	 <p>4 轴电动电探头 定位器</p>	+	 <p>P40 三轴直接驱动对准器</p>	+	 <p>顶部/侧面视觉 系统</p>

## 规格

由于 EXFO 不断改进其产品，交付的探针台可能与本档中使用的 CAD 和图片所示的探针台略有不同。

单裸片载物台，4 轴手动	
X、Y 轴行程（毫米）	27
Z 轴行程（毫米）	9
Rz 轴行程（度）	20
X、Y 轴位移/旋转（毫米）	0.3175
Z 轴位移/旋转（毫米）	0.085
Rz 轴位移/旋转（度）	1.2
卡盘尺寸（毫米）	典型：50 × 50
真空区	典型：1
可选：热卡盘温度范围	典型值：0 °C 至 120 °C (32 °F 至 248 °F)。有关更多选项，请联系 EXFO。
可选：热卡盘温度稳定性	典型值：0.05 °C (32 °F)
可选：热卡盘温度分辨率	0.01 °C (32 °F)

## 光学探头选项

P60 - 6 个电动轴，压电HEXAPOD	
X 轴行程（毫米）	20
Y 轴行程（毫米）	11
Z 轴行程（毫米）	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（纳米）	1
Rx、Ry、Rz 轴分辨率（弧秒）	0.04
X、Y、Z 轴单向重复性（纳米）	典型值：50
Rx、Ry、Rz 轴单向重复性（弧秒）	典型值：1.5

P40 - 4 个电动轴，直接驱动	
X、Y、Z 轴行程（毫米）	25 (X、Y)，4.8 (Z)
X、Y、Z 轴分辨率（纳米）	典型值：10 (X、Y)，60 (Z)
X、Y、Z 轴双向重复性（纳米）	典型值：70 (X、Y)，250 (Z)

ECO-30, 40, 60 - 3、4 或 6 个电动轴，螺杆驱动	
X、Y、Z 轴行程（毫米）	25 (X、Y)，12.5 (Z)
X、Y、Z 轴分辨率（纳米）	200 (X、Y)，25 (Z)
X、Y、Z 轴双向重复性（纳米）	典型值：125 (X、Y、Z)
X、Y、Z 轴精度 (μm)	典型值：4 (X、Y)、1.5 (Z)

## 电探头，4 轴手动

X、Y、Z 轴行程（毫米）	48
X、Y、Z 轴位移/旋转（毫米）	0.3
X、Y、Z 轴精度（微米）	典型：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（毫米）	180
Z 轴粗步行程（毫米）	最小值 6.35 最大：56

## 顶级视觉系统

带 3 轴手动定位器的桥式系统	
X、Y、Z 轴行程（毫米）	48
Z 轴粗步行程（毫米）	最小 6.35 最大：19
X、Y 轴位移/旋转（毫米）	1.41
Z 轴位移/旋转（毫米）	0.3175
放大倍数 (X)	典型值：8
数值孔径	典型值：0.28
焦深（微米）	3.5
视场角（微米）	880
工作距离（毫米）	典型值：34
分辨率（百万像素）	典型值：5.1
帧频（帧/秒）	典型值：34
照明类型	在线光纤式 LED 照明器（选件）
类型	彩色 12 位
波长	可视、可见和红外（选件）

## 侧视系统

放大倍数 (X)	典型值：3
数值孔径	典型值：0.043
视场角（毫米）	典型值：2.2
工作距离（毫米）	典型值：11
分辨率（百万像素）	典型值：5.1
帧频（帧/秒）	典型值：34
类型	彩色，12 位

## 主系统

重量	典型值：160 千克（352.7 磅）
长度（毫米）	1219 毫米（48 英寸）
宽度（毫米）	914 毫米（36 英寸）
基座	高质量蜂窝状光学面包板
工作站电脑	英特尔 i7 CPU、32 GB 内存、1 TB 固态硬盘、2 个以太网端口、多个 USB 端口、Windows 11 Pro，含鼠标和键盘
显示器	2 × 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)。

关注EXFO微信公众号  
获取更多技术资讯



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[www.EXFO.com/specs](http://www.EXFO.com/specs)。

如打印文献与Web版本存在出入, 请以Web版本为准。