

四大功能增强您的

# 网络分析



# 引言

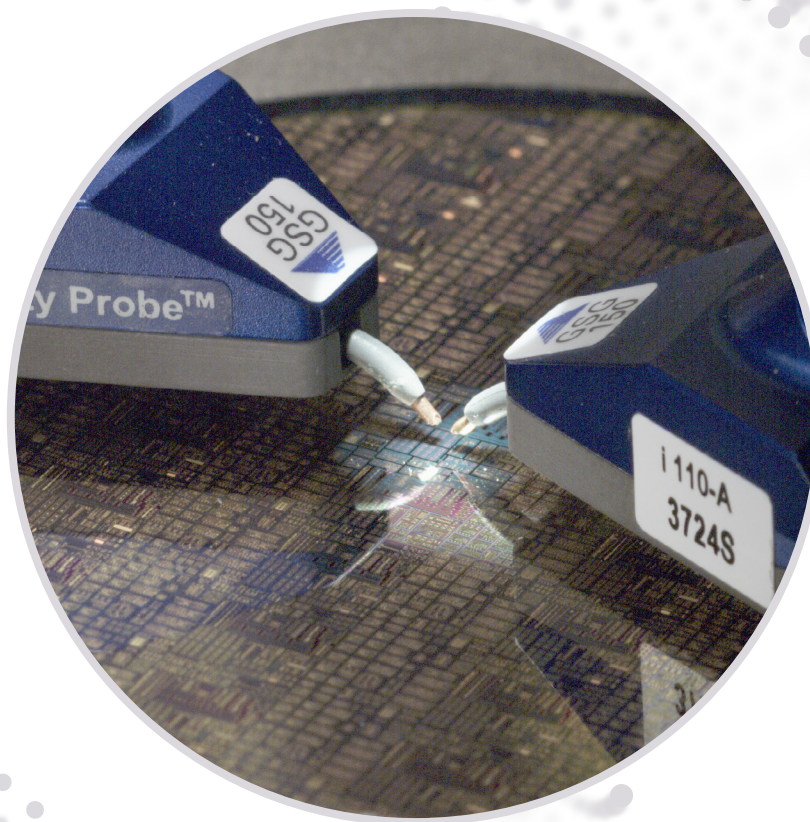
设计和测试都非常简单的日子已经一去不返。器件变得更小巧、集成度更高，这使得工程师需要在研发和制造阶段对器件进行更长时间的测试，从而影响产品上市的速度。有些测试不可避免会用到多种仪器和夹具固定的测试方法，因而会显著影响研发和制造阶段的测试速度。设置、配置和校准多台仪器的过程不仅复杂、成本高昂，而且十分耗时，仅仅对一个器件执行一次测试可能就需要好几个小时。

我们为您带来了更好的办法。

网络分析仪只需连接一次，即可完成多项准确的测量，显著节省测试时间并简化整个测试流程。先进的网络分析仪功能和选件可以帮助您轻松表征各种现代器件。

了解如何先进的网络分析仪功能如何帮助您应对现代器件测试的挑战：

- 时域
- 频谱分析
- 增益压缩
- 自动夹具移除





# 目录

## 先进的网络分析





第 1 部分

# 时域反射计

## 第 1 部分

# 时域反射计

随着数字系统比特率的提高，互连信号的完整性会严重影响系统性能。因此，同时在时域和频域中对互连性能进行快速精确的分析，成为了确保系统性能可靠性的关键。现在，您无需花费时间和精力切换到使用示波器进行时域表征，而是可以使用网络分析仪的时域反射（TDR）功能，借助傅里叶逆变换将频域测量结果转换为时域结果。

网络分析仪上的 TDR 功能支持多种功能强大的分析方法，帮助您深入了解器件的特性。

**故障定位** — 在频域响应中，您能看到失配引起的纹波，但看不到电缆或器件中发生反射的位置。切换到时域之后，您可以看到失配、电缆弯折点或其他物理缺陷的物理位置。

**阻抗测量** — 器件的反射系数  $S_{11}$  与器件的输入阻抗成正比。在时域中，系统内每个器件的  $S_{11}$  都可以被看作是对冲激或阶跃函数的响应。这种时域响应可以提供每个电路元器件的位置和实际阻抗。

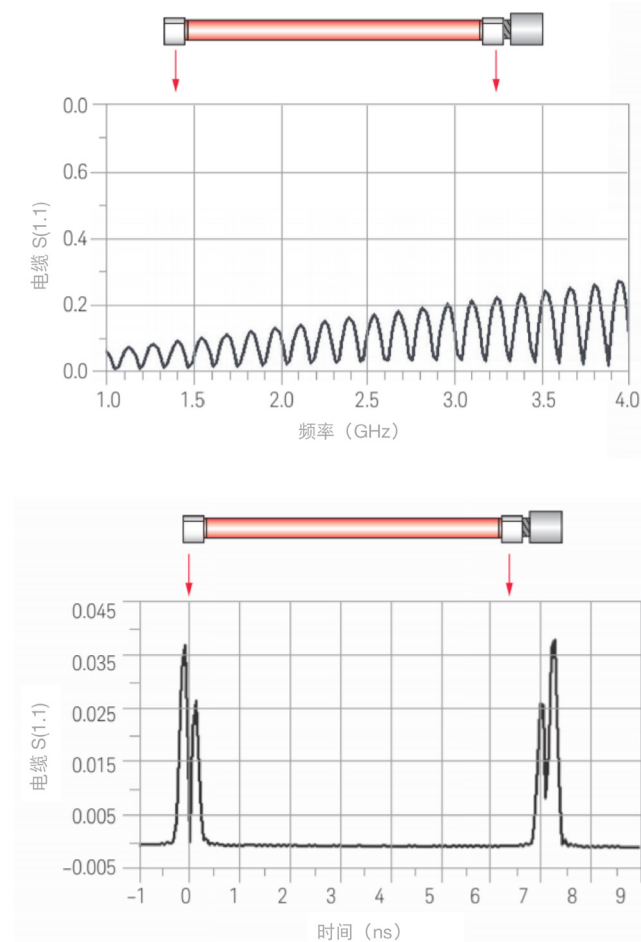


图 1：连接器与电缆之间的失配

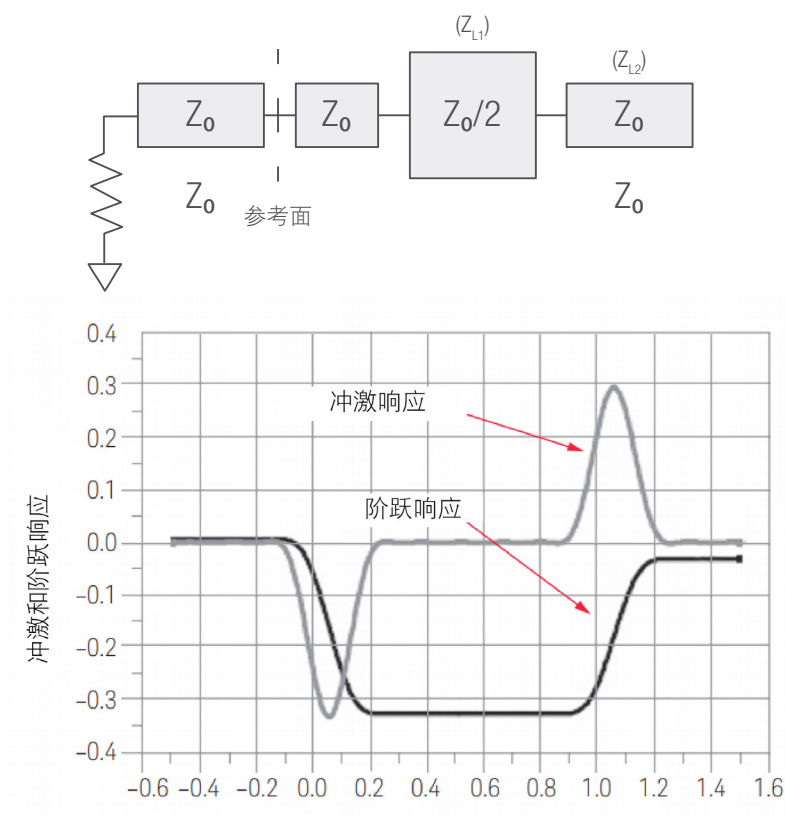


图 2：阻抗变化的低通阶跃响应和冲激响应

TDR 取决于从低频数据点的直流外推。为了获得最准确的直流外推结果，请使用配有直流选件的电子校准件。

**选通** — 在设计组件以及诊断其问题时，选择性地消除反射和传输响应可以让您将注意力放到所关注的响应上，从而简化分析工作。通过时域选通，您可以单独查看每个元器件的响应，从而更容易地进行设计和调试。

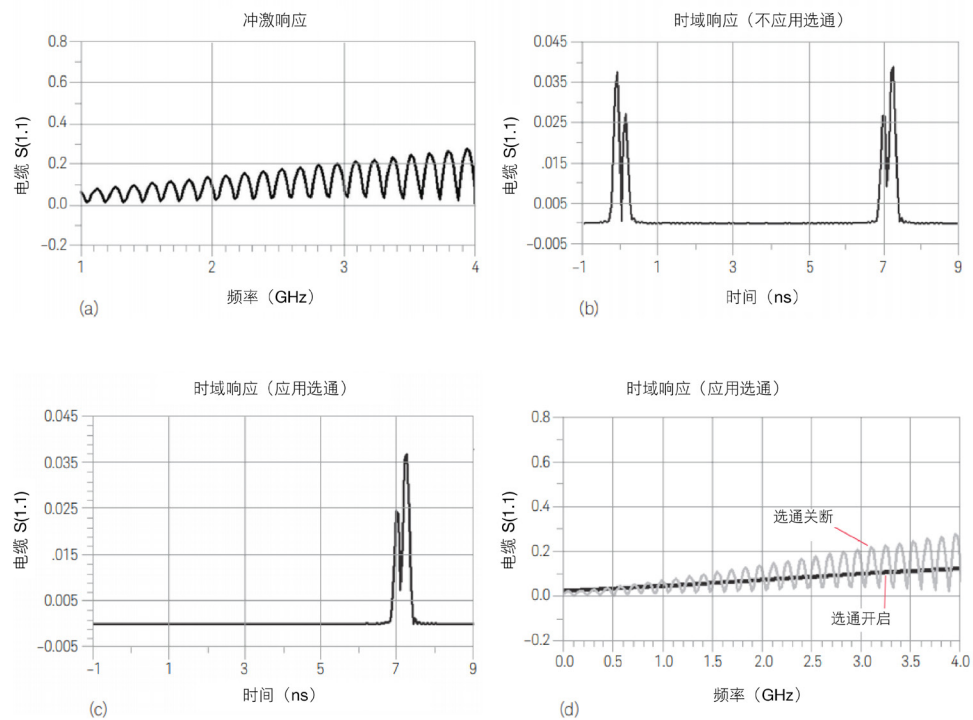


图 3: 通过一连串的选择通消除不连续点的响应

您还可以对有源器件进行眼图测试和抖动仿真，以便仿真实际工作条件。使用真实的激励来测试器件或电路，可以让您及早洞察成品性能，最大程度减少重复设计。



第 2 部分

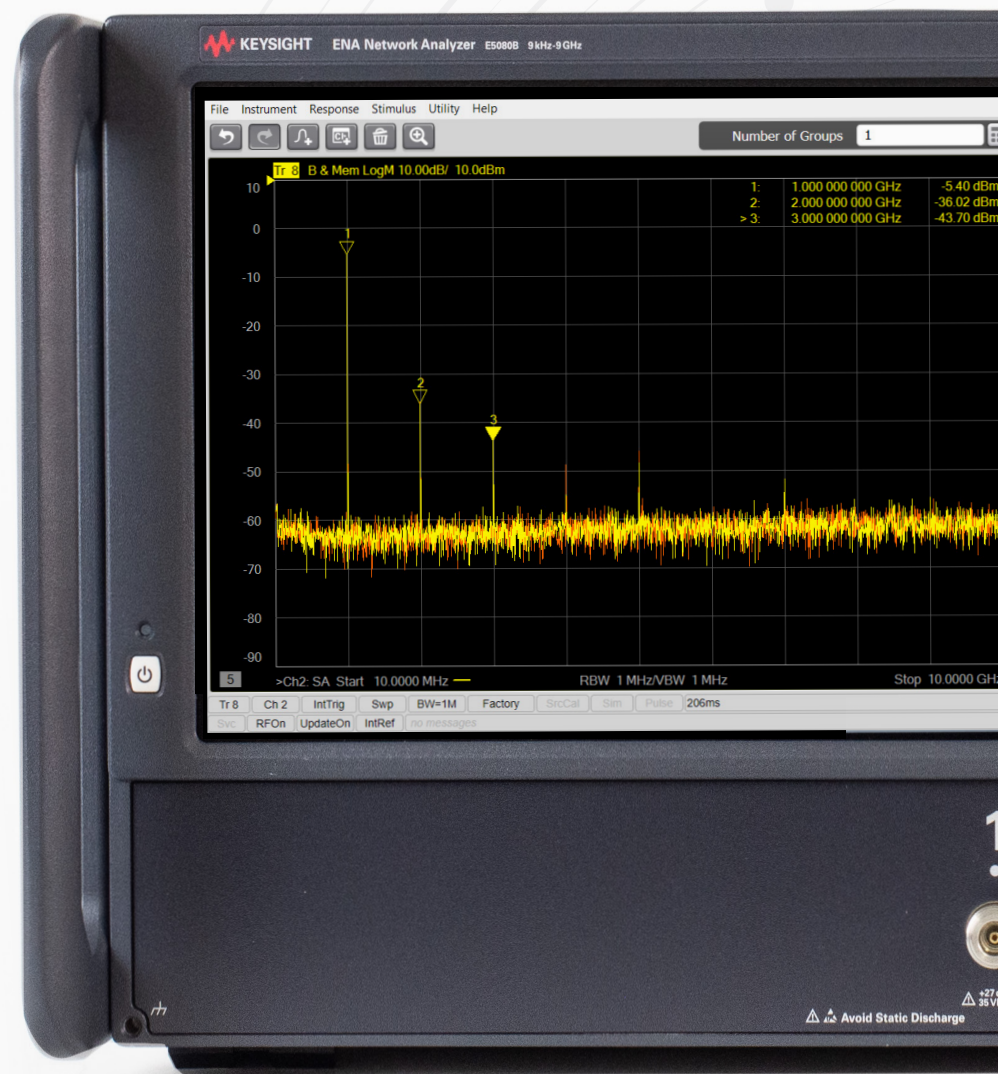
# 频谱分析

## 第 2 部分 频谱分析

现代器件开发通常需要进行网络和频谱分析。带外信号的杂散会导致网络分析仪出现测量误差，尤其是对有增益的器件来说更是如此。杂散的来源有很多，很难一查明。过去，工程师们使用频谱分析仪和信号发生器来查找杂散。使用外部频谱分析仪查找杂散比较费时，您需要将器件连接到信号分析仪和信号发生器上，然后进行扫描来查找杂散。

相比之下，在网络分析仪上执行频谱分析可以避开耗时的切换和复杂的硬件设置。现代网络分析仪包含功能强大的处理器、准确的信号源和性能出色的接收机。这些特性使得网络分析仪具有非常丰富的功能，可以进行快速、准确的杂散搜索。请记住，网络分析仪中的频谱分析对于调试工作很有帮助，但是要进行完整的频谱和预兼容性测试，需要使用独立的频谱分析仪。

使用具有频谱分析功能的网络分析仪，您可以在网络分析仪上同时查看频谱和网络测量结果，快速找出异常情况。通过查看被测器件在同一激励下产生的频谱和网络输出，您将可以更快地进行调试，而无需设置第二台仪器。



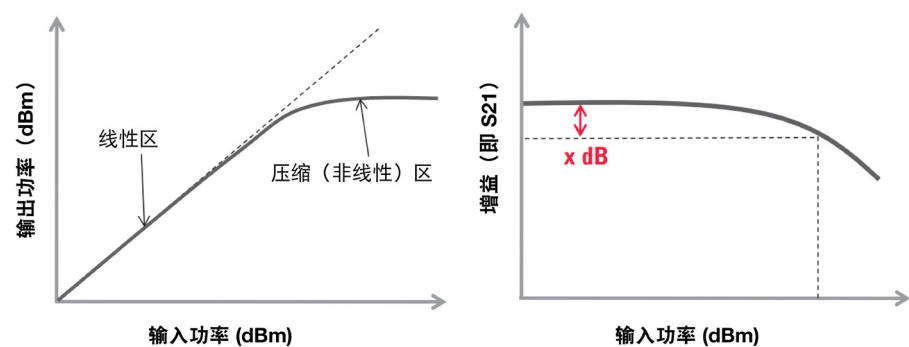


第 3 部分

# 增益压缩

## 第 3 部分 增益压缩

增益压缩是指放大器在某个点上其输出增益不再呈现线性特征，而是变得非线性（压缩）。我们必须在放大器的整个工作频率范围内测量这一关键技术指标，才能确保放大器可靠工作。



在对频率范围较宽的器件进行增益压缩表征时，您需要测量许多频率和功率数据点。测量设置和数据处理会耗费您的大量精力。繁琐的压缩测量不仅会增加测试时间，还容易出现错误。随着更高的毫米波频率成为主流技术，您必须能够在更宽频率范围内快速实施表征。

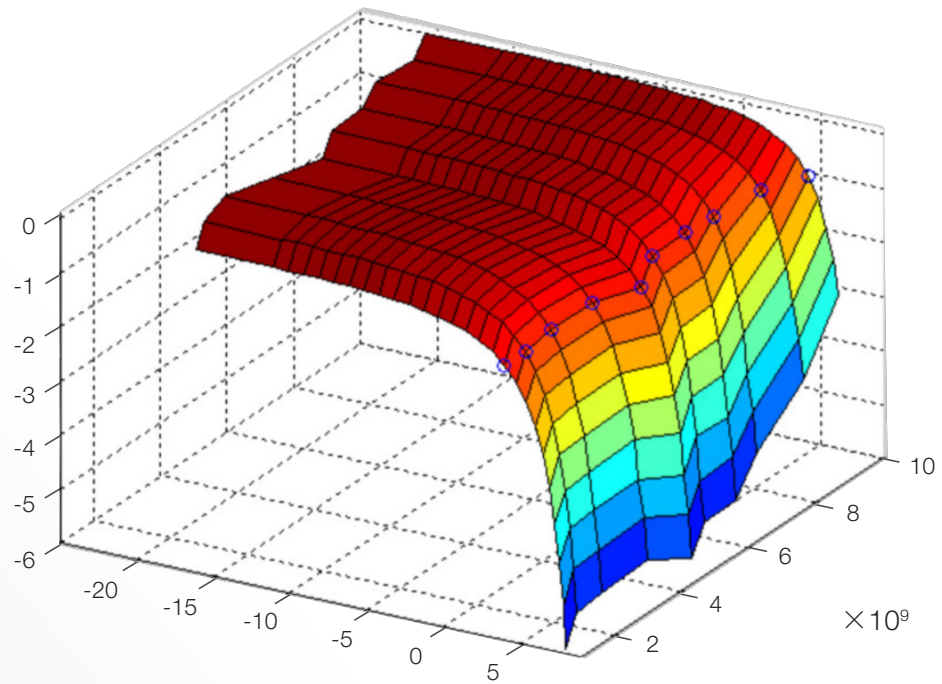
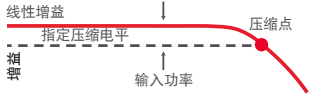


图 4：频率范围内的压缩点的 3D 视图

增益压缩应用软件可以提供快速、准确的自动压缩测量。测量和分析可以自动完成，不仅确保所获得的结果保持一致，并能显著提高您的压缩测量效率。

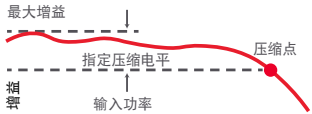
**相对线性增益的压缩点**

在特定线性（输入）功率值上测得线性增益，用线性增益减去所指定的压缩电平得到增益压缩点。



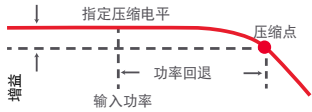
**相对最大增益的压缩点**

在每个测量频率上测得的增益最大值作为器件的最大增益，用最大增益减去指定的压缩电平得到增益压缩点。



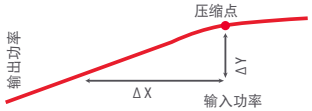
**功率回退（Backoff）压缩点**

比较两个输入功率下的增益，两处功率由于指定的回退电平而有所不同。压缩点为输入功率最高的点，具有指定压缩电平的增益差。



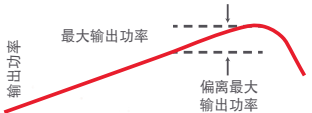
**X/Y 压缩点**

比较两个输入功率下的输出功率，两处输出功率由于指定的变化量 X 而有所不同。压缩点为输入功率最高的点，具有指定变化量 Y 的输出功率差。



**相对饱和点的压缩点**

用最大输出功率减去指定为“偏离最大输出功率”的值，得到增益压缩点。



自动压缩测量能保证您的器件安全，避免危险功率电平损坏器件。  
自适应扫描会在器件的压缩点附近缓慢增加功率，以免过度驱动器件。

支持：什么是增益压缩？



第 4 部分

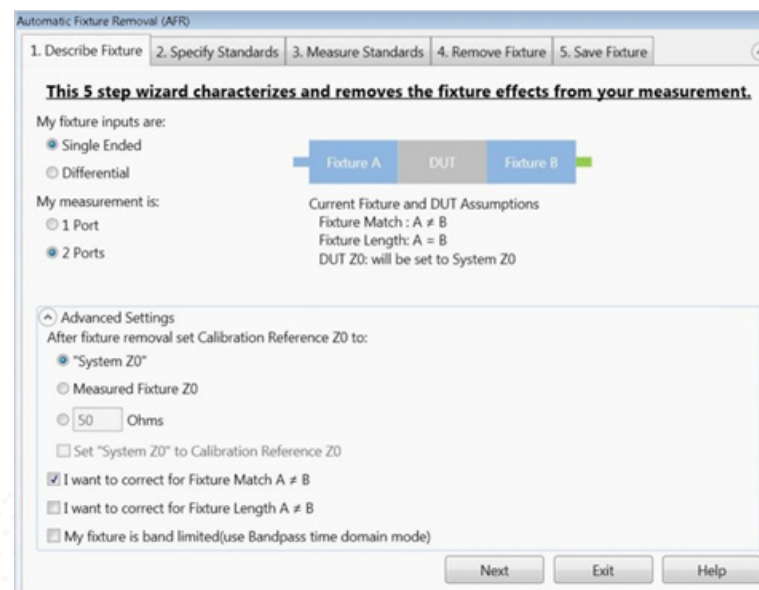
# 自动夹具移除

## 第 4 部分

# 自动夹具移除

许多现代器件没有同轴连接，需要通过夹具来连接同轴仪器。您可能需要使用探头来测量晶圆上器件，或是用夹子固定小型器件并连接到同轴适配器。器件与仪器之间的物体（包括夹具）会给测量结果带来不确定性。消除夹具影响的校准步骤非常繁琐，会减缓测量速度，另外还需要使用专门的校准件。

自动夹具移除功能提供了一个向导程序，它可以引导您完成设置，然后代替您完成所有测量和校正操作。您甚至可以导出去嵌入的文件，将夹具移除功能立即应用到其他仪器上。





第 5 部分

# 新型网络分析仪

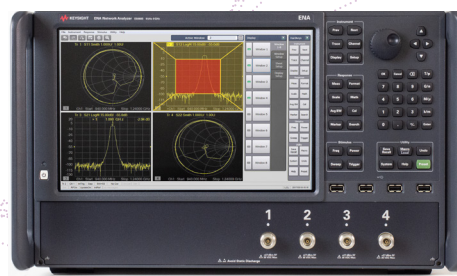


## 第 5 部分

# 新型网络分析仪

如果您要测试的不仅仅是 S 参数，那么可以选择使用网络分析仪完成测试工作。您无需为时域和频谱分析配置单独的仪器，网络分析仪可以执行所有测量，让测量设置变得简单快捷。借助专用的应用软件，您无需再手动进行分析和配置，它可以自动完成增益压缩测量和自动夹具移除等操作。

除此之外，新型 E5080B、P50xxA 系列和 M980xA 系列网络分析仪还提供了其他许多功能。丰富的应用软件（包括频谱分析、噪声系数和脉冲射频测量）为您的复杂器件提供了简单便捷的测量解决方案。





本文中的信息可不经通知而更改。 | 5992-4156CHCN © Keysight Technologies, 2019 Published in USA, September 9, 2019 | [keysight.com](https://www.keysight.com) 蓝牙® 和 蓝牙® 标识是美国 Bluetooth SIG 公司拥有的注册商标，并已经由该公司许可是德科技公司使用。