

# 用任意波形 / 函数发生器能做的 25 件日常工作



## 目录

- 3 引言
- 4 **嵌入式和半导体测试应用**
  - 4 时钟源
  - 5 表征逻辑器件 – 定时余量测试
  - 6 表征锁相环 (PLL) 电路
  - 7 表征运算放大器
  - 8 CCD 传感器 AFE( 模拟前端 ) 定时余量测试
  - 9 表征 CCD 传感器 – 延迟余量测试
  - 10 测试音频 DAC
  - 11 电源抗扰度
- 12 **RF 相关应用**
  - 12 测量带通滤波器的频响
  - 13 测量 RF 元器件的互调制失真
  - 14 脉冲式噪声系数测量
  - 15 RFID 接收机 IC 功能测试
  - 16 EMC 辐射测试
  - 17 表征 I/Q 调制器
- 18 **教育相关应用**
  - 18 测量带通滤波器的频响
  - 19 AM/FM 广播测试和对应
- 20 **汽车应用**
  - 20 测试和优化发动机控制单元
  - 21 仿真汽车传感器信号
  - 22 表征和优化汽车电子中的电源 MOSFET 电路
  - 23 分析 IGBT 电路的开关波形
- 24 **医疗应用**
  - 24 测试起搏器、心律转复除颤器及其它置入型医疗器械
  - 25 测试超声波医疗器械
  - 26 测试超声波医疗器械的检测器电路
- 27 **工控应用**
  - 27 表征液压伺服阀的动态性能
- 28 **科研应用**
  - 28 驱动和调制激光二极管
- 29 **泰克 AFG31000 系列任意波形 / 函数发生器**

### 引言

一想到进行电子测量，你马上就会想到采集仪器，其通常是一台示波器或一台逻辑分析仪。但是，这些工具只有在采集某种信号时使用，而在许多情况下，除非从外部提供，这些信号是没有的。

例如，应变计放大器不产生信号，而只是增加从传感器中接收的信号功率。这样就不可避免，必需先测试放大器，然后才能把它连接到为其输入信号的电路上。为使用采集仪器测量这类器件的特点，您必须在输入端提供激励信号。

再举一个例子，工程师们必须表征新兴设计，以保证新硬件在整个工作条件范围以内及以外满足设计规范，这称为余量测试或极限测试。这种测量任务要求完整的解决方案，其既要能生成信号，又要能进行测量。

信号发生器与采集仪器（如示波器或频谱分析仪）配套使用，构成了完整的测量解决方案。在各种配置下，信号发生器可以以模拟波形、脉冲码型、调制、失真、噪声等形式提供激励信号。为进行有效的设计测量、表征测量或调试测量，非常重要的一点是同时考虑这一解决方案的两个要素。

任意波形 / 函数发生器 (AFG) 满足了各种激励需求。事实上，它是当前业内流行的信号发生器架构。如果 DUT 要求典型的正弦波形和方波（等等）及能够在两个频率之间几乎即时切换，任意波形 / 函数发生器 (AFG) 是当仁不让的选择。AFG 的另一个优势是成本低，对不要求 AWG（任意波形发生器）的应用极具吸引力。

AFG 提供了许多独特的优势：它提供稳定的标准波形，如正弦波、方波、脉冲波、三角波、等等。此外，用户可以生成所谓的任意波形，拥有用户自定义的波形。而且，AFG 提供了一种方法，可以从内部来源或外部来源调制信号，生成扫频，输出脉冲信号。

可以各种方式产生波形，选择哪种方式具体取决于提供的 DUT 相关信息及输入要求、是否需要增加失真或信号噪声、以及其它变量。

- 创建：客户自定义信号，用于电路激励和测试。
- 复现：同步电子实验室中没有的真实信号（以前从示波器中捕获）。
- 生成：根据行业标准及具体容限，生成理想的或强调的参考信号。

## 嵌入式和半导体测试应用

### 时钟源

#### 典型应用

- 确定频率余量：测试数字电路的时钟频率工作范围。代替不可用的时钟源，进行器件功能测试。

#### 用户

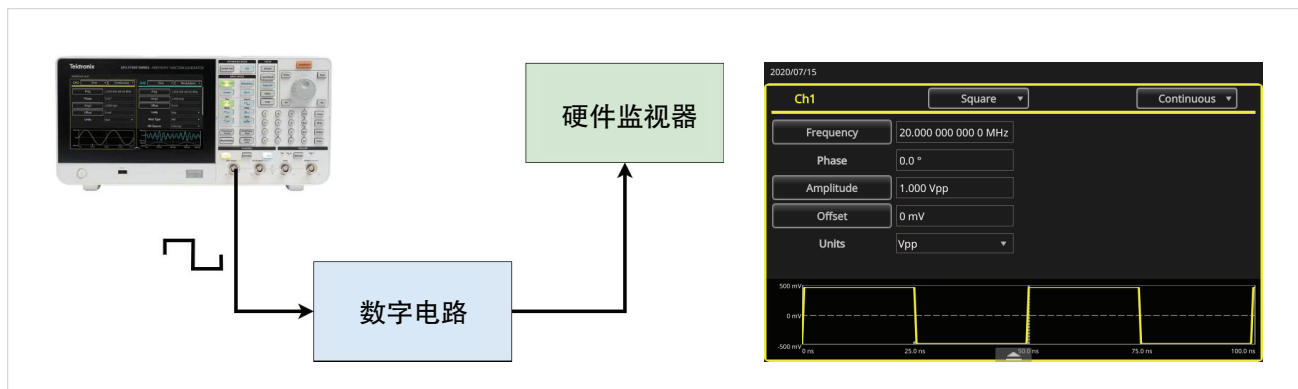
- 开发嵌入式和数字通信电路的测试和设计工程师。

#### 使用任意波形 / 函数发生器的好处

- 与专用脉冲发生器相比，节约成本。
- 双通道和浮动输出，生成差分信号。
- 高达 160 MHz 的脉冲和方波频率范围。

#### 小贴士

- 可以使用带有浮动单端输出的双通道信号源，生成差分时钟信号，如 PECL、LVPECL 或 LVDS。
- 为生成差分信号，在通道 1 中配置波形、频率和幅度，然后通过 CH1 Complement 功能，把倒置的设置复制到通道 2。然后把 Frequency CH1=CH2 设置成 On，初始化 Align Phase，激活同步模式。
- 使板上时钟源失效，同时使用外部时钟源驱动器件。
- 为避免信号完整性劣化，比如振铃或可变延迟和幅度，注意在连接到信号源的探头与电路板之间要有充分的阻抗匹配。



\* 推荐 AFG：泰克 AFG31251 或 AFG31252。

## 用任意波形 / 函数发生器能做的 25 件日常工作

### 表征逻辑器件 – 定时余量测试

#### 典型应用

- 使用数据和时钟信号激励逻辑器件，表征建立时间和保持时间。

#### 用户

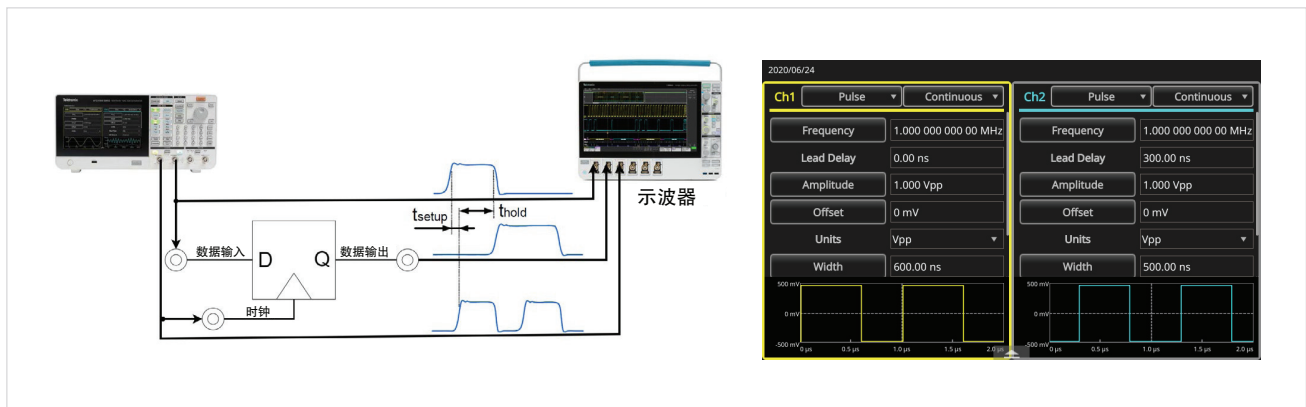
- 开发或使用逻辑电路的电子设计和测试工程师。

#### 使用任意波形 / 函数发生器的好处

- 可以简便同步双通道。
- 在使用过程中可以调节脉宽及通道 1 与通道 2 之间的延迟。
- 使用简便，外形紧凑。

#### 小贴士

- 同时创建两个脉冲，一个用于时钟，一个用于数据信号，数据脉冲宽于时钟脉冲。
- 先把数据脉冲的前沿放在活动的时钟边沿，然后延迟时钟边沿、而不是数据边沿，直到被测器件输出信号，表明数据正在被答复。这就是建立时间。
- 数据脉冲的前沿不动，降低数据后沿与活动时钟边沿之间的延迟（通过降低数据脉冲宽度），直到数据不再被答复。这就是保持时间。
- 注意，建立时间和保持时间取决于数据和时钟信号的上升时间、输入电压电平以及工作电压和温度。为获得相关测试结果，设置这些参数，与正常运行条件相匹配。



\* 推荐 AFG：泰克 AFG31252。

# 用任意波形 / 函数发生器能做的 25 件日常工作

## 表征锁相环 (PLL) 电路

### 用途

- 测量锁相环 (PLL) 电路的带宽和抖动迁移。

### 典型应用

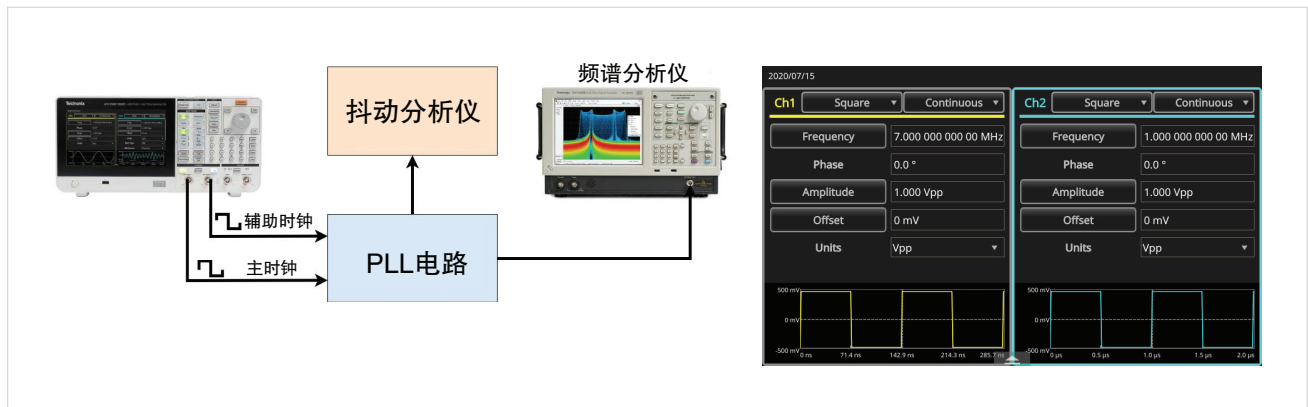
- 下述企业的电子设计和测试工程师：
  - 开发 PLL 的半导体公司。
  - 数据通信设备制造商。

### 使用任意波形 / 函数发生器的好处

- 双通道。
- 使用简便。
- 外形紧凑。

### 小贴士

- 使用脉宽调制，生成拥有确切抖动数量的时钟信号，激励 PLL，测量抖动容限和抖动迁移。



推荐 AFG：泰克 AFG31252。

## 用任意波形 / 函数发生器能做的 25 件日常工作

### 表征运算放大器

#### 典型应用

- 测量运算放大器和缓冲电路的相移、增益、过冲、转换速率性能。

#### 用户

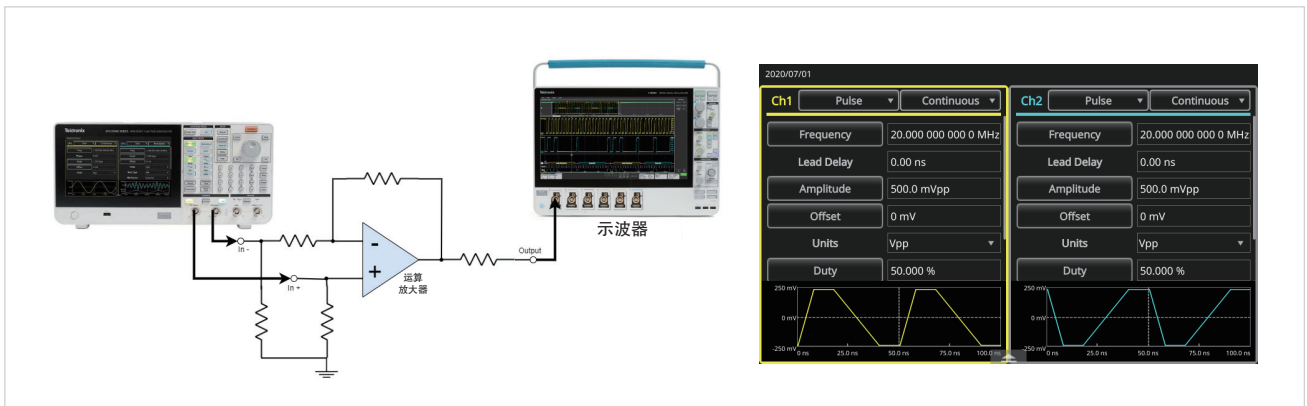
- 为开发运算放大器的半导体制造商工作的电子设计和测试工程师。

#### 使用任意波形 / 函数发生器的好处

- 双通道和浮动输出，生成差分信号。
- 使用简便，外形紧凑。

#### 小贴士

- 为生成差分信号，在通道 1 中配置波形、频率和幅度，然后通过 CH1 Complement 功能，把倒置的设置复制到通道 2。然后把 Frequency CH1=CH2 设置成 On，初始化 Align Phase，激活同步模式。
- 由于运算放大器可能会以不对称方式工作，即对输入脉冲的前沿和后沿有不同的反应，因此激励源应该可以独立调节上升时间和下降时间。



推荐 AFG：泰克 AFG31252。

## 用任意波形 / 函数发生器能做的 25 件日常工作

### CCD 传感器 AFE( 模拟前端 ) 定时余量测试

#### 典型应用

- 确定 AFE 对输入信号下降沿的灵敏度。

#### 用户

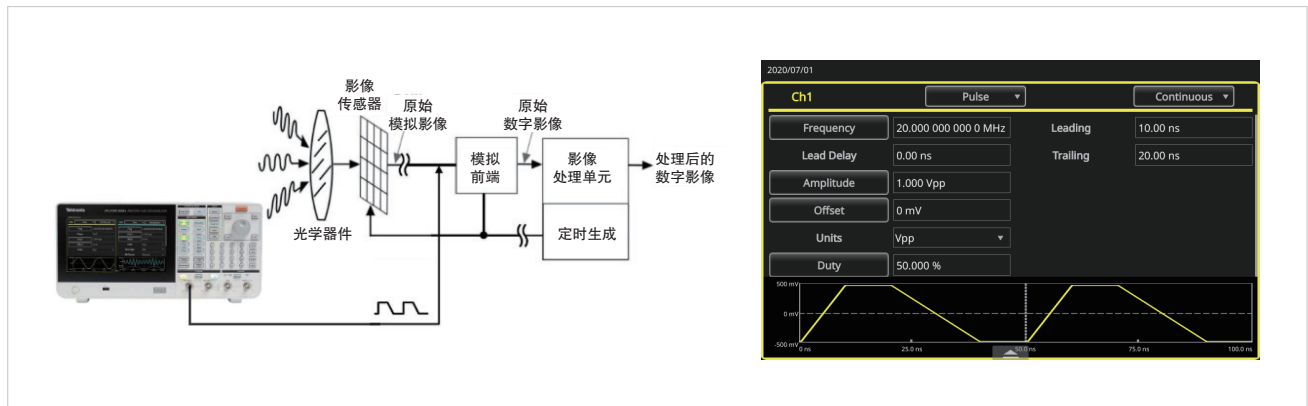
- 在开发数字影像产品的半导体公司和电子公司工作的电子设计工程师。

#### 使用 AFG3252 的好处

- 高达 160 MHz 的脉冲频率。
- 可以独立调节脉冲上升时间和下降时间。
- 波形参数调节会立即生效，而不会中断测试。

#### 小贴士

- 设置发生器的负载阻抗设定值，与连接的电路阻抗相匹配，以便准确显示幅度。
- 为把 AFE 的灵敏度隔离在后沿变化，只调节后沿时间，前沿时间保持不变。



推荐 AFG：泰克 AFG31252。



## 用任意波形 / 函数发生器能做的 25 件日常工作

### 表征 CCD 传感器 – 延迟余量测试

#### 典型应用

- 测试 CCD 电路时钟输入的延迟余量。

#### 用户

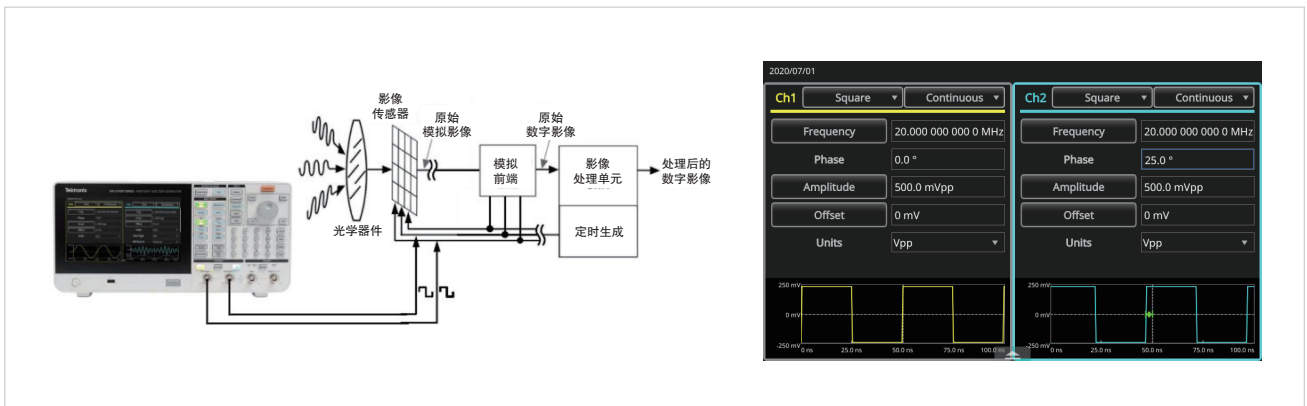
- 在开发数字影像技术的半导体公司和电子公司中研制采用 CCD 传感器设计的电子设计工程师。

#### 使用任意波形 / 函数发生器的好处

- 高达 160 MHz 的方波。
- 可以简便同步双通道。
- 可以精调通道 1 和通道 2 之间的延迟。
- 方便的快捷键，迅速进入延迟参数。

#### 小贴士

- 把 Frequency CH1=CH2 设置成 On，初始化 Align Phase，激活双通道信号发生器的同步模式。
- 以精细的增量连续调节时钟 1 和时钟 2 之间的延迟，确定延迟余量，直到电路正确停止工作。



推荐 AFG：泰克 AFG31252。

## 用任意波形 / 函数发生器能做的 25 件日常工作

### 测试音频 DAC

#### 典型应用

- 音频 ADC 和 DAC 功能测试。
- 评估音频 ADC 和 DAC 的时钟频率工作范围。

#### 用户

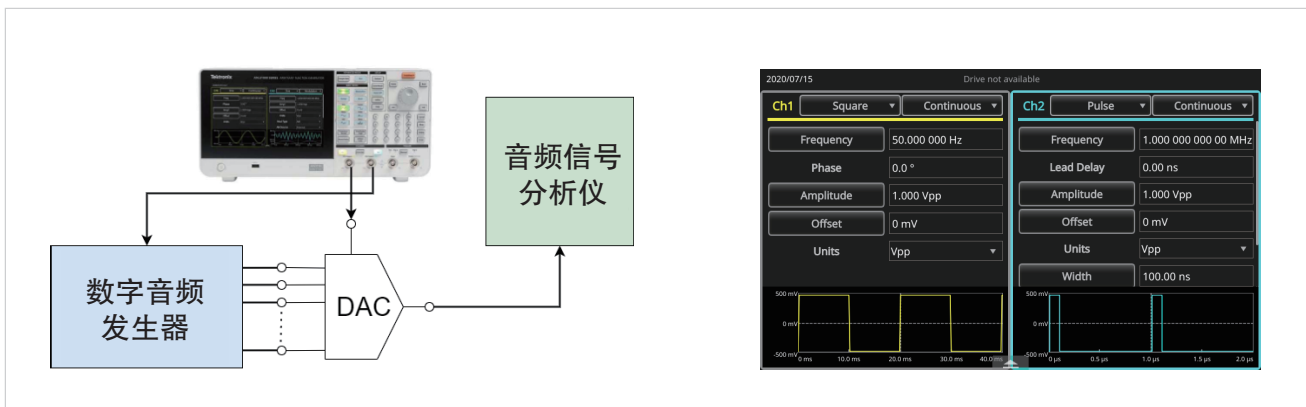
- 在设计音频 ADC 和 DAC 的半导体公司工作的电子设计工程师。

#### 使用任意波形 / 函数发生器的好处

- 双通道可以使用独立定时运行。
- 优秀的噪声和抖动指标。

#### 小贴士

- 为使用双通道任意波形 / 函数发生器驱动 DAC 时钟、控制音频发生器，通道 1 和通道 2 必须在“不同步”模式下运行。
- 使 DAC 测试电路板上的任何时钟源失效，同时使用外部时钟源驱动被测器件。
- 设置发生器的负载阻抗设定值，与连接的电路阻抗相匹配，以便准确显示幅度。



推荐 AFG：泰克 AFG31252。

## 用任意波形 / 函数发生器能做的 25 件日常工作

### 电源抗扰度

#### 典型应用

- 评估电子系统 ( 电脑主板、汽车电子器件等 ) 的性能及其对电源开关、瞬态信号和电源干扰的免疫力。

#### 用户

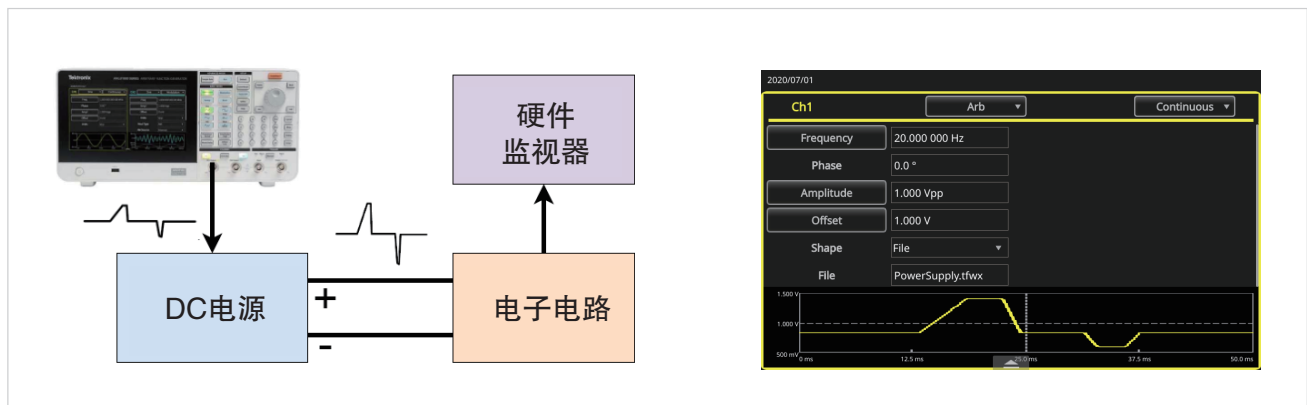
- 设计计算机、外设、嵌入式系统或汽车电子的电子设计工程师。

#### 使用任意波形 / 函数发生器的好处

- 仪器上的 ArbBuilder 或电脑上的 ArbExpress™ 软件提供了强大的波形创建和编辑功能。
- 仪器使用简便，外形紧凑。

#### 小贴士

- 设置发生器的负载阻抗设定值，与连接的电路阻抗相匹配，以便准确显示幅度。
- 如果用时间和幅度值规定测试波形的形状，通过点绘表在 ArbBuilder 或 ArbExpress 中输入这些值。



推荐 AFG: 泰克 AFG31000 系列

## RF 相关应用

### 测量带通滤波器的频响

#### 典型应用

- 使用扫频正弦波激励滤波器，使用频谱分析仪测量滤波器频响。

#### 用户

- 为滤波器厂商或无线通信设备厂商工作的电子设计工程师。
- 在大学的学生实验室工作的教授、实验室管理员。

#### 使用任意波形 / 函数发生器的好处

- 使用简便。
- 大屏幕，一目了然地显示所有相关波形和扫频参数，对正确设置树立信心。
- 外形紧凑，在工作台上为各种器件和电缆留出更多空间。

#### 小贴士

- 如果只有一台示波器，而没有频谱分析仪，可以通过发生器的触发输出触发扫频开始点，设置示波器的时间标度，与发生器的扫描时间相匹配，作为频率值进行说明。



推荐 AFG：泰克 AFG31000 系列

## 用任意波形 / 函数发生器能做的 25 件日常工作

### 测量 RF 元器件的互调制失真

#### 典型应用

- 使用双音调激励 RF 元器件，使用频谱分析仪测量二阶和三阶互调制失真。

#### 用户

- 设计或使用 RF 放大器、增益模块、混频器、调制器、连接器、分路器、耦合器、继电器、衰减器、PIN 二极管、碳质电阻器、同轴电缆等的电子设计工程师。

#### 使用任意波形 / 函数发生器的好处

- 不需要混频器，就可以组合多个信号。
- 使用简便，缩短设置时间。
- 外形紧凑，节约工作台空间。

#### 小贴士

- 在 ArbExpress 中单独创建每个音调，然后通过波形数学运算把两个音调加在一起，方便地创建双音调。
- 为避免波形不连续点，可以使用整数个波形周期，同时定义两个音调。



推荐 AFG：泰克 AFG31252。

## 用任意波形 / 函数发生器能做的 25 件日常工作

### 脉冲式噪声系数测量

#### 典型应用

- AFG 生成两个同步脉冲信号，启动 RF 放大器，在频谱分析仪上触发噪声系数测量。

#### 用户

- 为突发类型标准 (TDMA, GSM 等) 无线通信及雷达和电子战争开发元器件和系统的 RF 设计和测试工程师。

#### 使用任意波形 / 函数发生器的好处

- 可以简便同步双通道。
- 使用简便。
- 与专用脉冲发生器相比，节约成本和工作台空间。

#### 小贴士

- 为使用频谱分析仪测量开机期间的放大器响应，把 Frequency CH1=CH2 设置成 On，初始化 Align Phase，同步 AFG 的双通道。
- 使通道 1 中的幅度与放大器的偏置电平相匹配。
- 使通道 2 中的幅度与频谱分析仪的触发输入相匹配。



推荐 AFG：泰克 AFG31252。

## 用任意波形 / 函数发生器能做的 25 件日常工作

### RFID 接收机 IC 功能测试

#### 典型应用

- AFG 仿真 4 位 RFID 码型，为 134.2 kHz RFID 接收机 IC 功能测试提供触发信号。

#### 用户

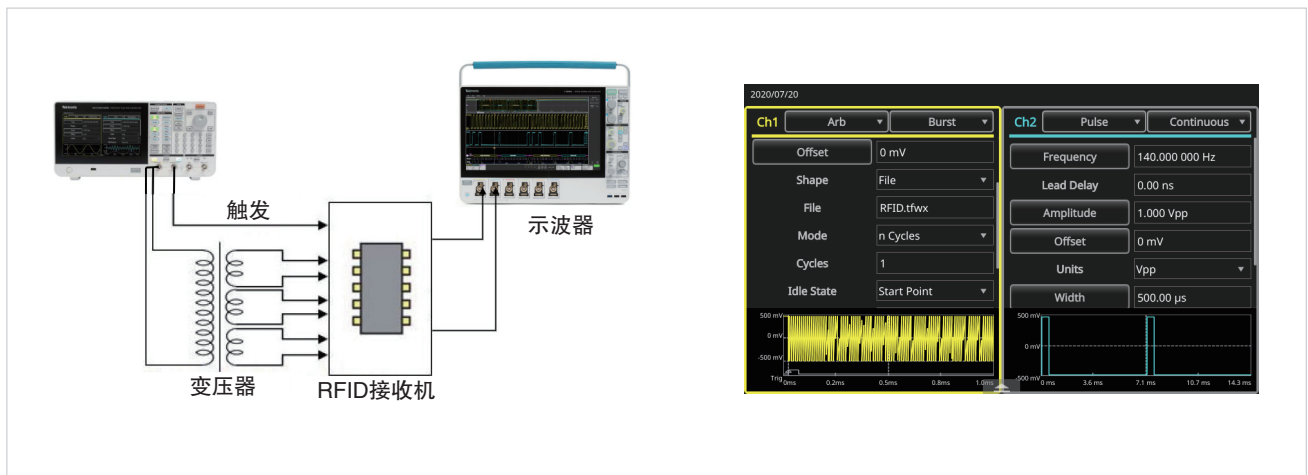
- 在设计 RFID IC 的半导体公司工作的电子设计工程师。
- RFID 阅读器的设计人员。

#### 使用任意波形 / 函数发生器的好处

- 可以简便同步双通道，生成 RFID 信号和同步触发信号。
- ArbExpress 通过数学公式定义 RFID 脉冲。

#### 小贴士

- 把 Frequency CH1=CH2 设置成 On，初始化 Align Phase，激活双通道信号发生器的同步模式。
- 如果 RFID 脉冲是通过数字公式描述的，那么可以通过 ArbExpress 的公式编辑器创建波形。
- 设置信号周期，与 RFID 信号的时长匹配。
- 为测试接收机对频率变化的灵敏度，调节信号周期或频率。
- 为测试接收机对背景噪声的灵敏性，使用发生器的增加 Noise 功能。



推荐 AFG：泰克 AFG31022。

## 用任意波形 / 函数发生器能做的 25 件日常工作

### EMC 辐射测试

#### 典型应用

- 测量飞机内部 ATIS\* 音频信号辐射。AFG32252 把经载波调制后的音频信号输送到飞机的通信系统中。

#### 用户

- 在飞机制造商及测试飞机通信系统的公司工作的 EMC 测试工程师。

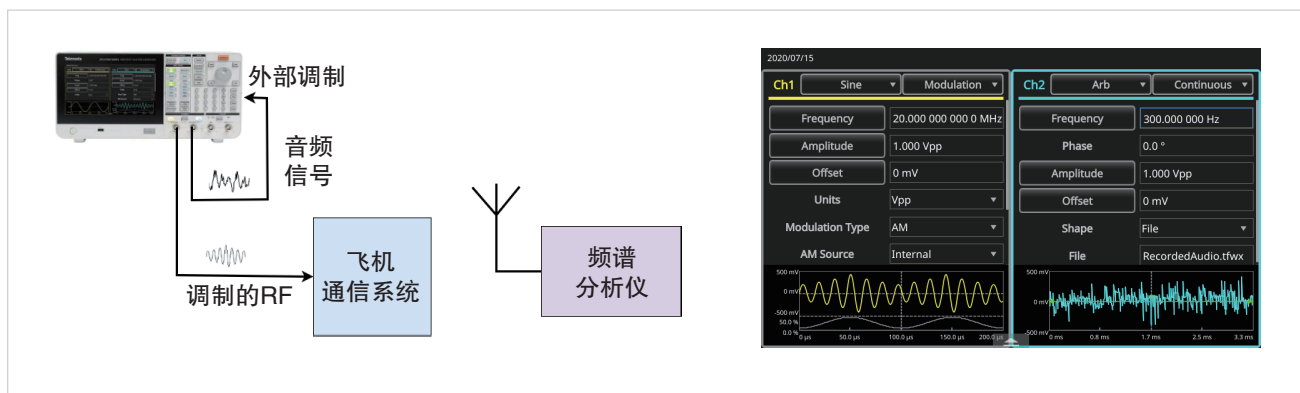
#### 使用任意波形 / 函数发生器的好处

- 双通道可以使用独立定时运行。
- 高达 250 MHz 的正弦波频率范围。
- 外部调制功能，外形紧凑。
- AFG31252 代替播放音频文件的 PC、音频放大器和 RF 发生器。

#### 小贴士

- 把通道 1 置于调制模式，使用外部信号源生成载波信号。
- 使用通道 2，作为任意波形生成音频信号，把信号连接到通道 1 的调制输入上。
- 为了为音频信号创建波形文件，通过麦克风和示波器记录它，然后通过 ArbExpress 把它导入到任意波形 / 函数发生器中。
- 在通道 2 中设置信号周期，与音频信号的时长匹配。

\* 自动终端信息系统



推荐 AFG：泰克 AFG31252。



## 用任意波形 / 函数发生器能做的 25 件日常工作

### 表征 I/Q 调制器

#### 典型应用

- 测量 IQ 增益失衡、正交误差、频响、载波馈通、边带抑制比和上升变频器损耗。

#### 用户

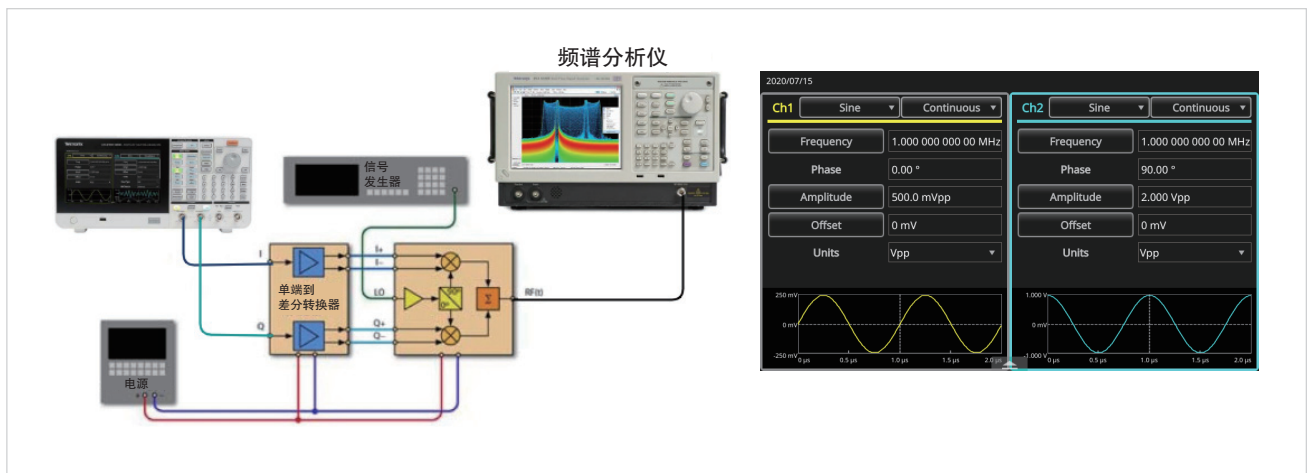
- 为半导体和无线通信设备制造商工作的电子设计和测试工程师。

#### 使用任意波形 / 函数发生器的好处

- 可以简便同步双通道。
- 可以在使用过程中调节通道之间的相位延迟，而不会中断测试。
- 250 MHz 正弦波频率范围。

#### 小贴士

- 把 Frequency CH1=CH2 设置成 On，初始化 Align Phase，激活双通道信号发生器的同步模式。
- 调节一条通道的幅度和相位，直到使不想要的边带功率达到最小，确定增益和相位误差。通道 1 和通道 2 之间的幅度和相位设置值之差等于增益失衡和正交误差。



推荐 AFG：泰克 AFG31252。

## 教育相关应用

### 测量带通滤波器的频响

#### 典型应用

- 使用扫频正弦波激励滤波器，使用频谱分析仪测量滤波器频响。

#### 用户

- 为滤波器厂商或无线通信设备厂商工作的电子设计工程师。
- 在大学的学生实验室工作的教授、实验室管理员。

#### 使用任意波形 / 函数发生器的好处

- 使用简便。
- 大屏幕，一目了然地显示所有相关波形和扫频参数，对正确设置树立信心。
- 外形紧凑，在工作台上为各种器件和电缆留出更多空间。

#### 小贴士

- 如果只有一台示波器，而没有频谱分析仪，可以通过发生器的触发输出触发扫频开始点，设置示波器的时间标度，与发生器的扫描时间相匹配，作为频率值进行说明。



推荐 AFG：泰克 AFG31000 系列。

## 用任意波形 / 函数发生器能做的 25 件日常工作

### AM/FM 广播测试和对应

#### 典型应用

- 测量 IF 带宽，对应 RF 阶段，测量 FM 接收机的音频带宽。

#### 用户

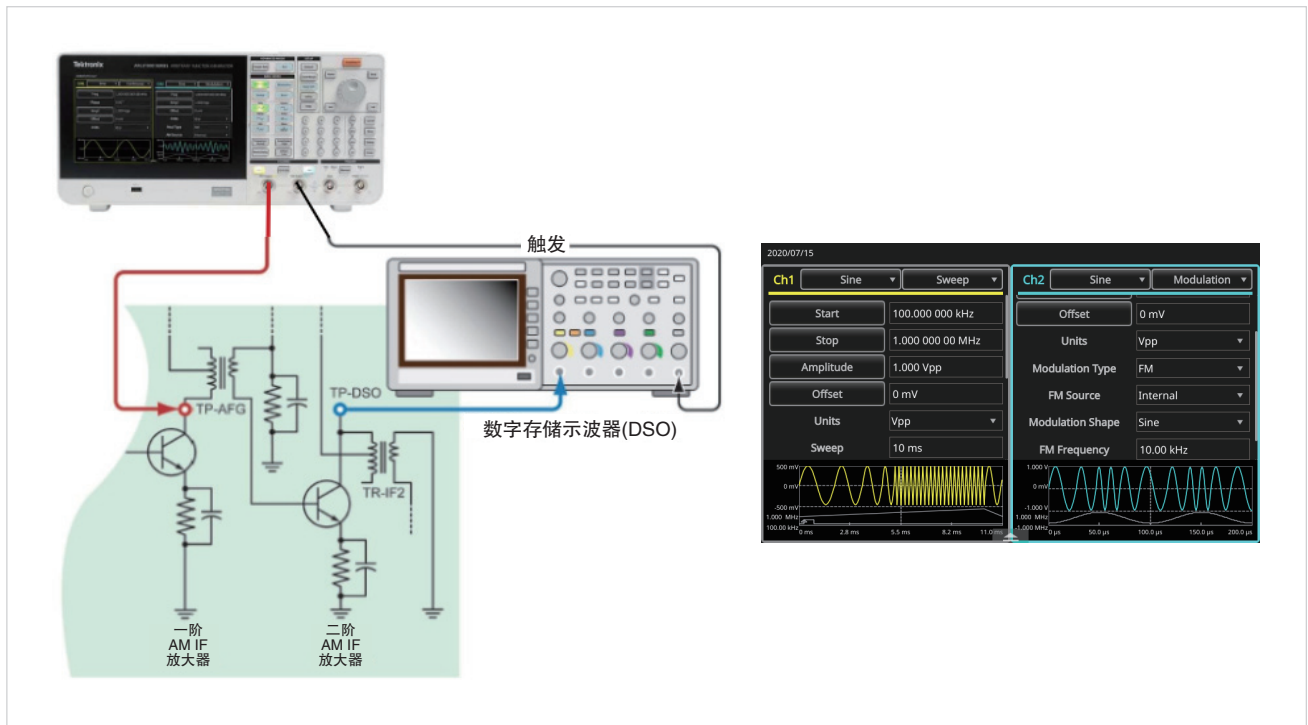
- 为 AM/FM 广播制造商工作的电子设计工程师。
- 在大学的学生实验室工作的教授和实验室管理员。

#### 使用任意波形 / 函数发生器的好处

- 使用简便。
- 大屏幕，一目了然地显示所有相关波形和扫频参数，对正确设置树立信心。
- 外形紧凑，在工作台上为各种器件和电缆留出更多空间。

#### 小贴士

- 设置发生器的负载阻抗设定值，与连接的电路阻抗相匹配，以便准确显示幅度。



推荐 AFG：泰克 AFG31000 系列。

## 汽车应用

### 测试和优化发动机控制单元

#### 典型应用

- 仿真各种汽车传感器信号，如压力、温度、速度、转动和角度位置，对汽车应用中的发动机控制单元 (ECU) 进行功能测试和优化。

#### 用户

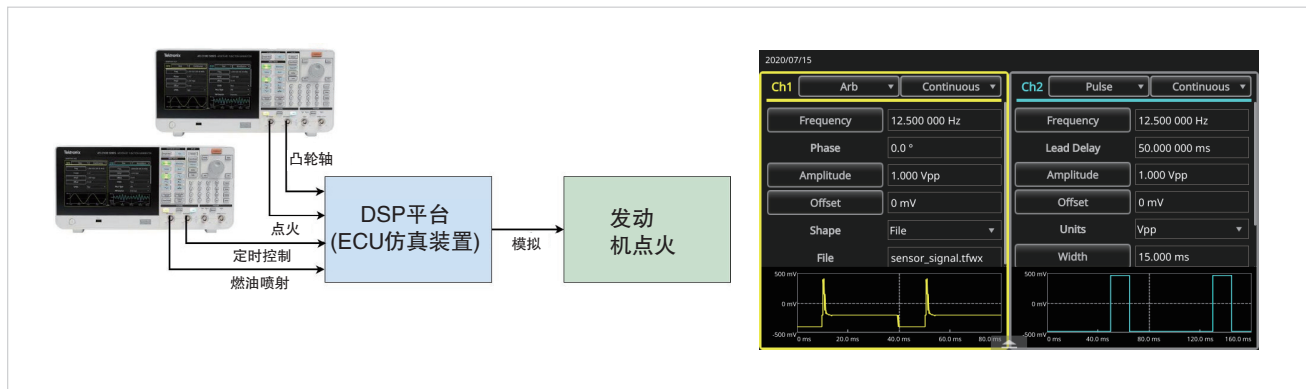
- 从事汽车电子工作的电子设计工程师。

#### 使用任意波形 / 函数发生器的好处

- 大显示屏，一目了然地确认所有设置。
- 可以作为 Vpp/ 偏置或作为 High/Low 值输入幅度。
- ArbBuilder 和 ArbExpress 提供了强大的波形创建和编辑功能。
- 使用 AFG3011C 实现高达 20 Vpp 的幅度，不需要外部放大器。

#### 小贴士

- 把 Frequency CH1=CH2 设置成 On，初始化 Align Phase，激活双通道信号发生器的同步模式。
- 为同步多个发生器中的时钟，使用一个发生器作为主设备，把其 Sync Clock 输出连接到另一个发生器的 Sync Clock 输入上。
- 为同步同相的多个发生器，把它们设置成 Burst - Inf-Cycles 模式，然后通过外部信号同时启动。



推荐 AFG：泰克 AFG31021, AFG31022, AFG3011C。

## 用任意波形 / 函数发生器能做的 25 件日常工作

### 仿真汽车传感器信号

#### 典型应用

- 仿真机轴、凸轮轴、车轮、车锁及其它汽车发动机传感器信号。

#### 用户

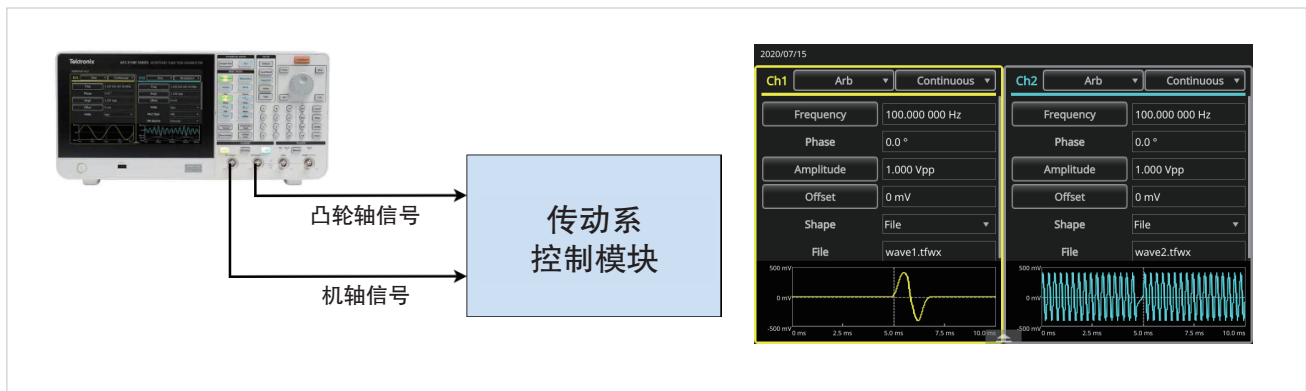
- 为汽车设计电子引擎控制系统的电子设计工程师。

#### 使用任意波形 / 函数发生器的好处

- 双通道。
- ArbBuilder 和 ArbExpress 提供了强大的波形创建和编辑功能。
- 仪器使用简便，外形紧凑。

#### 小贴士

- 把 Frequency CH1=CH2 设置成 On，初始化 Align Phase，激活双通道信号发生器的同步模式。
- 为创建波形文件，使用示波器采集生命信号，然后通过 ArbExpress 把它导入到任意波形 / 函数发生器中。



推荐 AFG：泰克 AFG31000 系列。

## 用任意波形 / 函数发生器能做的 25 件日常工作

### 表征和优化汽车电子中的电源 MOSFET 电路

#### 典型应用

- 使用脉冲信号激励电源 MOSFET 电路，测量启动和关闭延迟以及上升时间和下降时间。

#### 用户

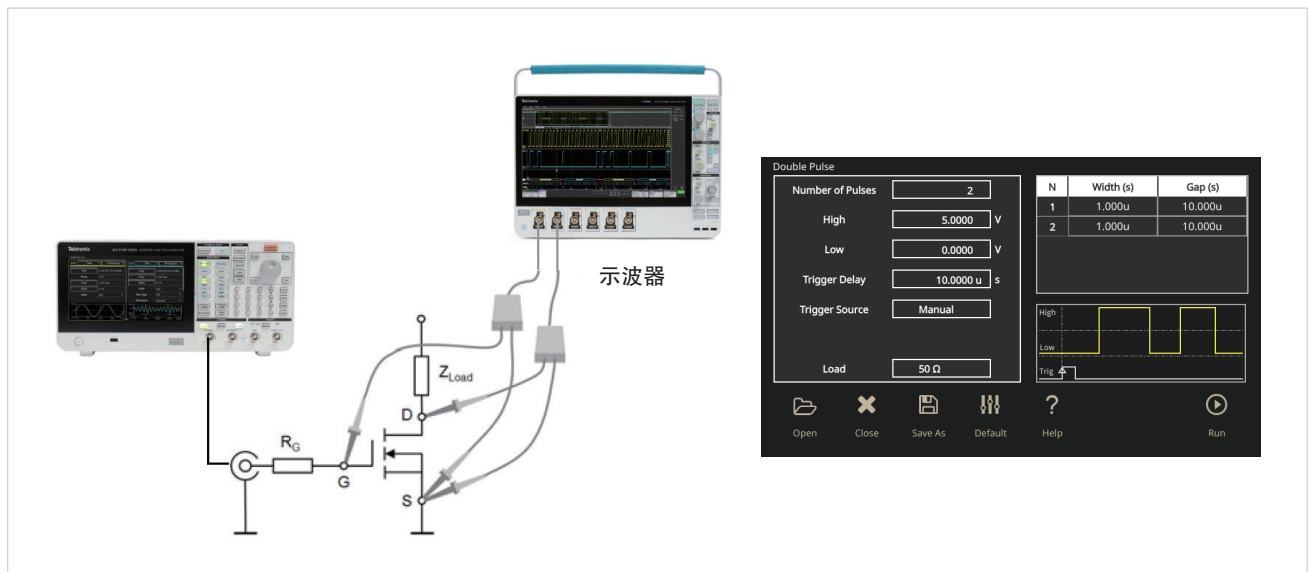
- 为汽车设计运动控制、电源管理、气候控制、电子稳定性系统或综合启动装置 / 交流发电机的电子设计工程师。

#### 使用任意波形 / 函数发生器的好处

- AFG31000 系列内置双脉冲应用缩短了测试设置时间。（如需进一步了解双脉冲应用，参见应用指南：<https://www.tek.com/document/application-note/double-pulse-test-tektronix-afg31000-arbitrary-function-generator>。）
- 外形紧凑，节约工作台上的空间。

#### 小贴士

- 使用 MSO5 示波器的功率软件包，迅速分析功率器件的开关参数。



推荐 AFG：泰克 AFG31000 系列。

## 用任意波形 / 函数发生器能做的 25 件日常工作

### 分析 IGBT 电路的开关波形

#### 典型应用

- 测量汽车及各种工控应用点火线圈驱动器、马达控制器、安全相关系统中 IGBT 电路的开关特点。

#### 用户

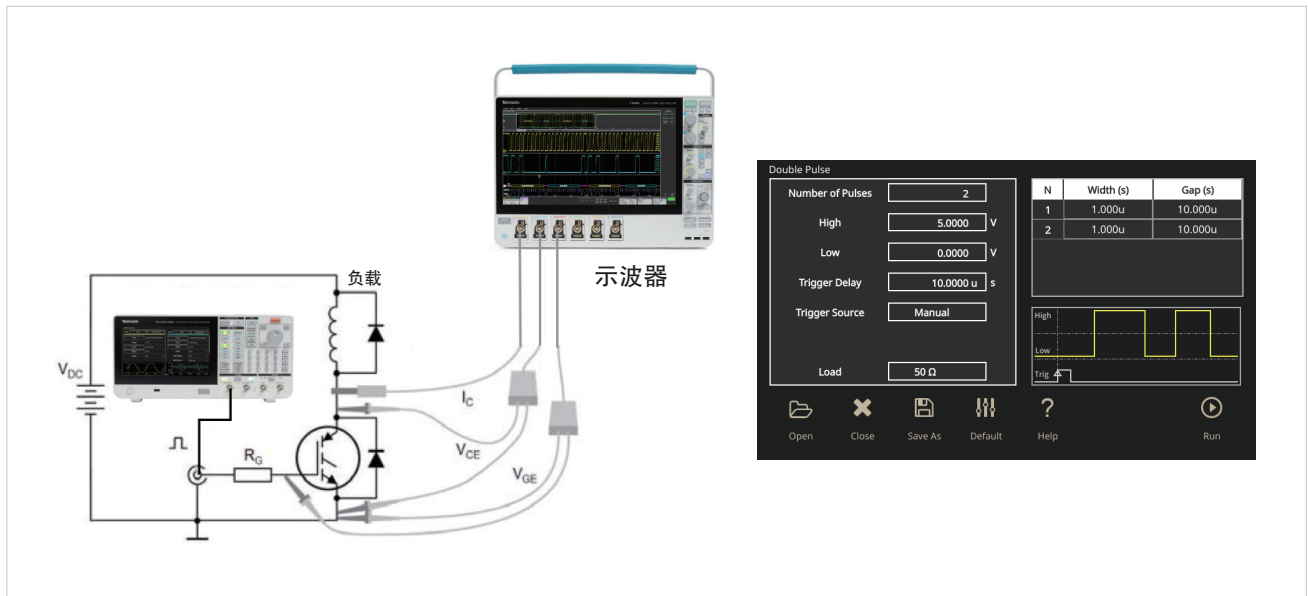
- 在下述公司工作的电子设计工程师：
  - 为汽车设计运动控制、电源管理、气候控制、电子稳定性系统或综合启动装置 / 交流发电机的汽车电子厂商。
  - 感应加热和焊接设备制造商。

#### 使用任意波形 / 函数发生器的好处

- AFG31000 系列内置双脉冲应用缩短了测试设置时间。(如需进一步了解双脉冲应用, 参见应用指南: <https://www.tek.com/document/application-note/double-pulse-test-tektronix-afg31000-arbitrary-function-generator>。)
- 外形紧凑, 节约工作台上的空间。

#### 小贴士

- 设置信号发生器的负载阻抗设定值, 与连接的电路阻抗相匹配, 以便准确显示幅度。
- 使用 MSO5 示波器的功率软件包, 迅速分析功率器件的开关参数。



推荐 AFG: 泰克 AFG31000 系列。

## 医疗应用

### 测试起搏器、心律转复除颤器及其它置入型医疗器械

#### 典型应用

- AFG 仿真正常生物学信号和不规则的生物学信号 (如心脏纤颤), 对医疗器械进行功能测试。

#### 用户

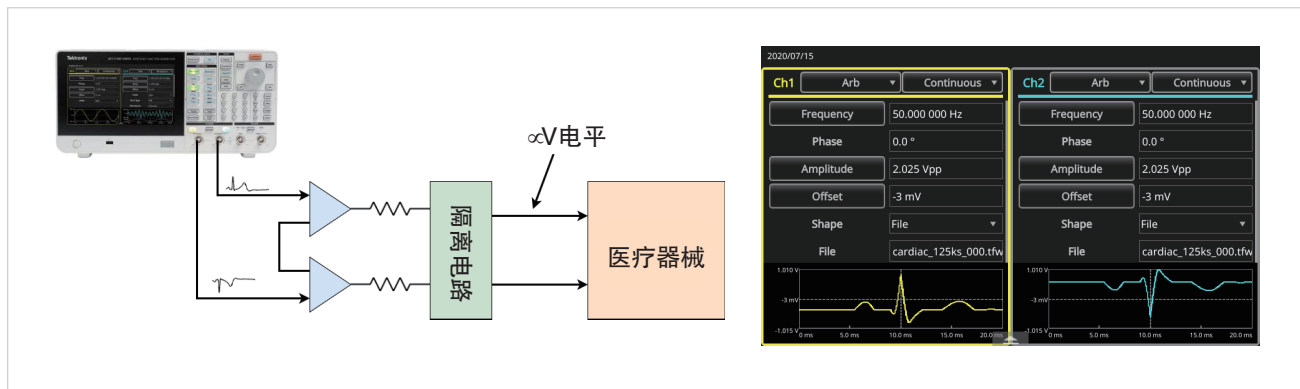
- 设计医疗器械的电子设计和测试工程师。

#### 使用任意波形 / 函数发生器的好处

- 双通道紧密同步。
- 浮动输出, 生成差分信号。
- 仪器使用简便, 外形紧凑。

#### 小贴士

- 使用任意泰克示波器采集生命信号, 使用 ArbExpress 软件转换成 AFG 波形。
- 在使用所需波形、频率和幅度设置通道 1 后, 通过 CH1 Complement 把倒置的设置值复制到通道 2。
- 把 Frequency CH1=CH2 设置成 On, 初始化 Align Phase, 激活双通道信号发生器的同步模式。



推荐 AFG: 泰克 AFG31022。



## 用任意波形 / 函数发生器能做的 25 件日常工作

### 测试超声波医疗器械

#### 典型应用

- 使用正弦波突发驱动超声波变送器，测试医疗影像系统。

#### 用户

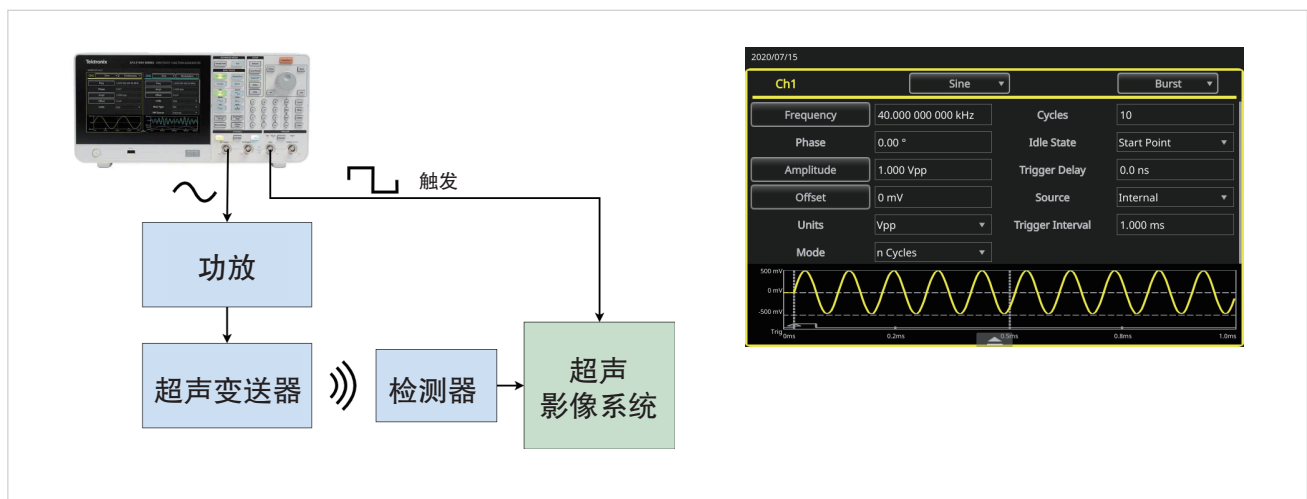
- 开发超声波医疗器械的电子设计工程师。
- 在大学中从事超声波研究的研究人员。

#### 使用任意波形 / 函数发生器的好处

- 使用简便。
- 外形紧凑。

#### 小贴士

- 使用触发输出，在每个突发周期开始时触发测量设备或影像系统。



推荐 AFG：泰克 AFG31102。

## 用任意波形 / 函数发生器能做的 25 件日常工作

### 测试超声波医疗器械的检测器电路

#### 典型应用

- 仿真超声波检测器信号，表征超声波医疗器械的输入电路。

#### 用户

- 为医疗诊断设备制造商工作的电子设计工程师。
- 在大学中从事超声波研究的研究人员。

#### 使用任意波形 / 函数发生器的好处

- 能够在内部增加噪声和抖动。
- 使用简便。
- 外形紧凑。

#### 小贴士

- 在 Channel 1 快速设置菜单中激活 Noise Add 功能，在内部增加噪声。
- 通过在相位调制模式下运行仪器，在内部增加抖动。



推荐 AFG：泰克 AFG31101/AFG31102。

## 用任意波形 / 函数发生器能做的 25 件日常工作

### 工控应用

#### 表征液压伺服阀的动态性能

##### 典型应用

- AFG 使用方波激励伺服阀，确定动作时间（步进响应）、频响（博德图）及产品技术资料中的其它指标。

##### 用户

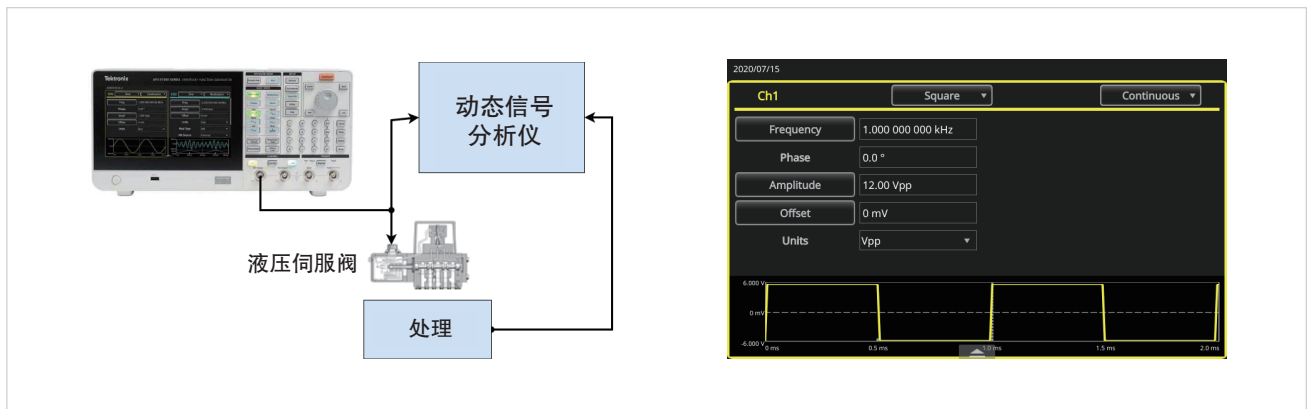
- 参与液压伺服阀设计和制造的机电设计工程师。

##### 使用任意波形 / 函数发生器的好处

- 能够生成各种波形（方波、锯齿波、正弦波、任意波）。
- >10 Vpp，确定阀在过速驱动中的特点。
- 使用简便。

##### 小贴士

- 设置发生器的负载阻抗设定值，与连接的电路阻抗相匹配，以便准确显示幅度。
- 为使用 0 或 4 – 20 mA 输入驱动器件，可以根据器件的输入阻抗，为发生器计算出对应的电压设置值。



推荐 AFG：泰克 AFG31000 系列

## 科研应用

### 驱动和调制激光二极管

#### 用途

驱动基于激光器的通信系统中的激光二极管和光电调制器。

#### 典型应用

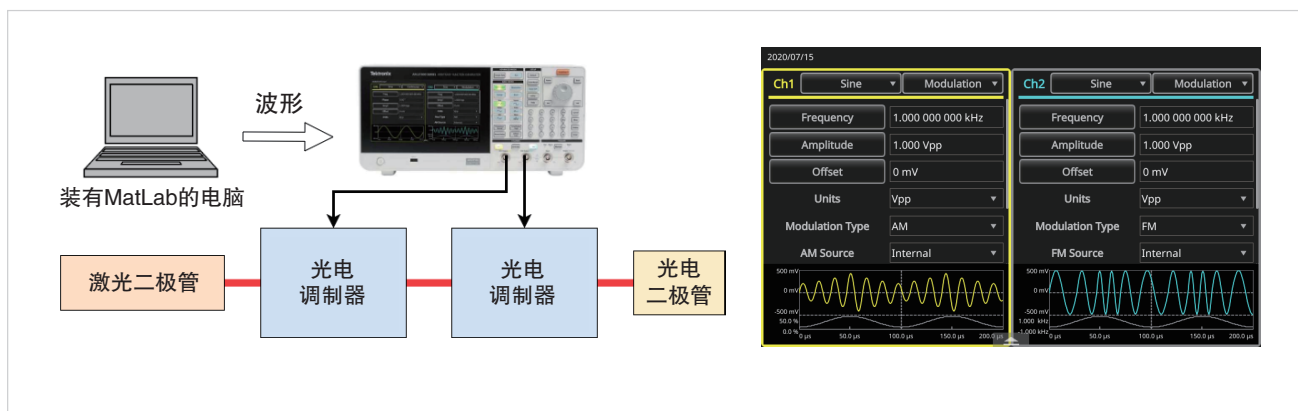
- 在涉及光学通信的大学和研究实验室中工作的研究人员。

#### 使用任意波形 / 函数发生器的好处

- 双通道可以使用独立定时和工作模式运行。
- 高达 125 MHz 的任意波形。
- 用途广泛，使用简便。

#### 小贴士

- 设置发生器的负载阻抗设定值，与连接的电路阻抗相匹配，以便准确显示幅度。

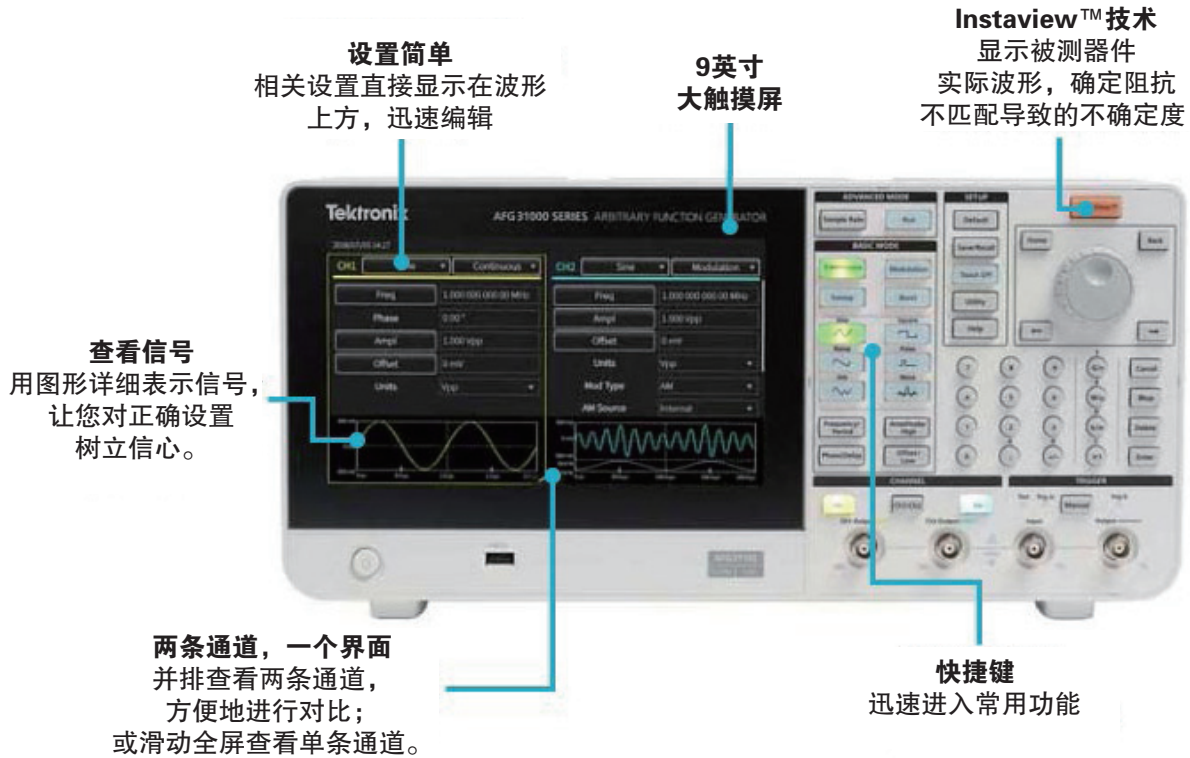


推荐 AFG：泰克 AFG31252。

用任意波形 / 函数发生器能做的 25 件日常工作

## 泰克 AFG31000 系列任意波形 / 函数发生器

简便测试，做得更好



型号	通道	采样率 (波形长度)	内存深度	输出带宽	幅度 (到 50Ω)
AFG31021	1	250 MSa/s	16 Mpts (选配 128K)	25 MHz	1 mVp-p ~ 10 Vp-p
AFG31022	2	250 MSa/s	16 Mpts (选配 128K)	25 MHz	1 mVp-p ~ 10 Vp-p
AFG31051	1	250 MSa/s (≤ 16K) 1 GSa/s (>16K)	16 Mpts (选配 128K)	50 MHz	1 mVp-p ~ 10 Vp-p
AFG31052	2	250 MSa/s (≤ 16K) 1 GSa/s (>16K)	16 Mpts (选配 128K)	50 MHz	1 mVp-p ~ 10 Vp-p
AFG31101	1	250 MSa/s (≤ 16K) 1 GSa/s (>16K)	16 Mpts (选配 128K)	100 MHz	1 mVp-p ~ 10 Vp-p
AFG31102	2	250 MSa/s (≤ 16K) 1 GSa/s (>16K)	16 Mpts (选配 128K)	100 MHz	1 mVp-p ~ 10 Vp-p
AFG31151	1	250 MSa/s (≤ 16K) 2 GSa/s (>16K)	16 Mpts (选配 128K)	150 MHz	1 mVp-p ~ 5 Vp-p
AFG31152	2	250 MSa/s (≤ 16K) 2 GSa/s (>16K)	16 Mpts (选配 128K)	150 MHz	1 mVp-p ~ 5 Vp-p
AFG31251	1	250 MSa/s (≤ 16K) 2 GSa/s (>16K)	16 Mpts (选配 128K)	250 MHz	1 mVp-p ~ 5 Vp-p
AFG31252	2	250 MSa/s (≤ 16K) 2 GSa/s (>16K)	16 Mpts (选配 128K)	250 MHz	1 mVp-p ~ 5 Vp-p



泰克官方微信

**如需所有最新配套资料，请立即与泰克本地代表联系！**

**或登录泰克公司中文网站：[www.tek.com.cn](http://www.tek.com.cn)**

**泰克中国客户服务中心全国热线：400-820-5835**

**泰克科技(中国)有限公司**

上海市浦东新区川桥路1227号  
邮编：201206  
电话：(86 21) 5031 2000  
传真：(86 21) 5899 3156

**泰克北京办事处**

北京市朝阳区酒仙桥路6号院  
电子城·国际电子总部二期  
七号楼2层203单元  
邮编：100015  
电话：(86 10) 5795 0700  
传真：(86 10) 6235 1236

**泰克上海办事处**

上海市长宁区福泉北路518号  
9座5楼  
邮编：200335  
电话：(86 21) 3397 0800  
传真：(86 21) 6289 7267

**泰克深圳办事处**

深圳市深南东路5002号  
信兴广场地王商业大厦3001-3002室  
邮编：518008  
电话：(86 755) 8246 0909  
传真：(86 755) 8246 1539

**泰克成都办事处**

成都市锦江区三色路38号  
博瑞创意成都B座1604  
邮编：610063  
电话：(86 28) 6530 4900  
传真：(86 28) 8527 0053

**泰克西安办事处**

西安市二环南路西段88号  
老三届世纪星大厦26层L座  
邮编：710065  
电话：(86 29) 8723 1794  
传真：(86 29) 8721 8549

**泰克武汉办事处**

武汉市洪山区珞喻路726号  
华美达大酒店702室  
邮编：430074  
电话：(86 27) 8781 2760

**泰克香港办事处**

香港九龙尖沙咀弥敦道132号  
美丽华大厦808-809室  
电话：(852) 2585 6688  
传真：(852) 2598 6260

更多宝贵资源，尽在 [WWW.TEK.COM.CN](http://WWW.TEK.COM.CN)

© 泰克公司版权所有，侵权必究。泰克产品受到已经签发及正在申请的美国专利和外国专利保护。本文中的信息代替所有以前出版的材料中的信息。本文中的技术数据和价格如有变更，恕不另行通告。TEKTRONIX 和 TEK 是泰克公司的注册商标。本文中提到的所有其它商号均为各自公司的服务标志、商标或注册商标。

09/20 SBG 75C-23806-1

