

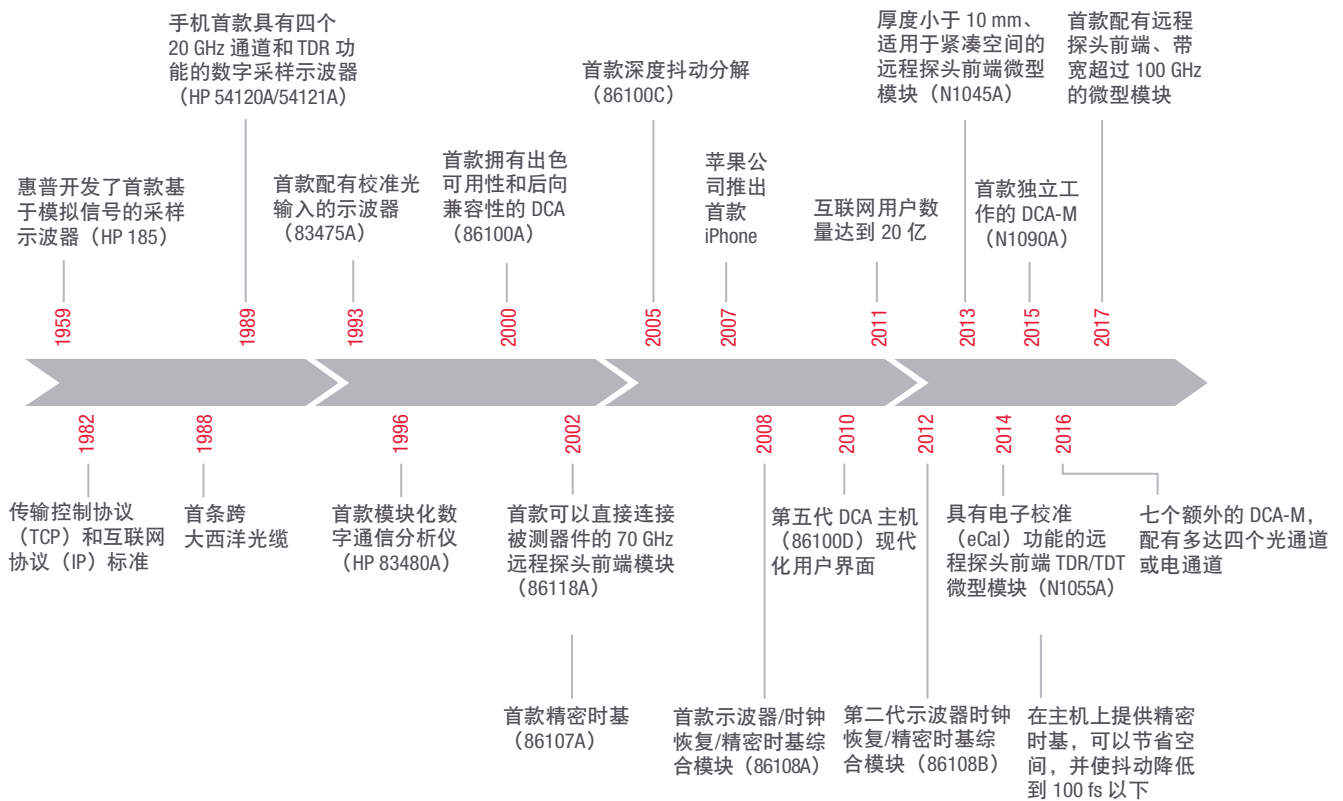
# 是德科技数字通信 分析仪（DCA）解决方案

提高有线通信基础设施测试的精度



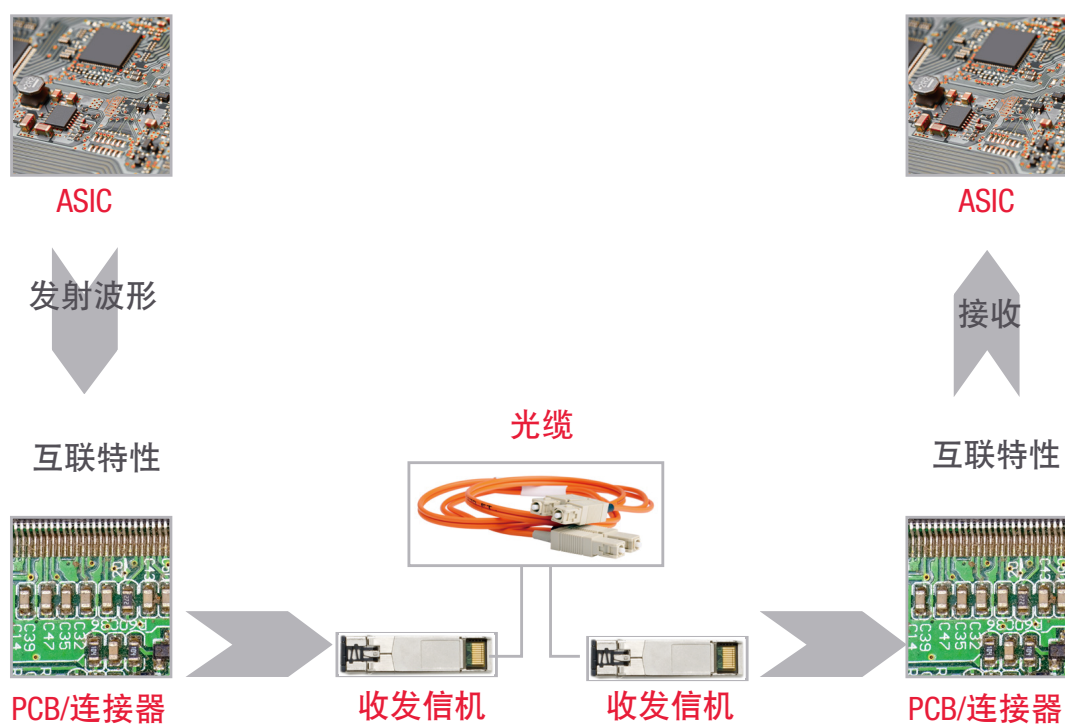
# 是德科技数字通信分析仪（DCA）解决方案

在超过 25 年的时间里，是德科技一直引领着采样示波器行业的发展。我们设计出了数字通信分析仪（DCA）解决方案，显著提高测试的效率和精度。此外，我们还创造出行业领先的采样示波器、模块、附件和软件，为通信基础设施（从 I/O 半导体到现代数据中心的光收发信机）提供全方位的测试。我们不断创新，让客户保持领先地位。



## 专为达到优异的测量精度而精心设计

随着市场需要更快、更多的数据，您需要设计出更先进的高速数字通信基础设施组件，这些组件必须能够近乎准确无误地执行工作，并能容纳比特周期更短、边沿速度更快的信号。您需要使用加重和均衡等技术，并要极为小心，最大限度地降低信号上的抖动和信号减损。我们的 DCA 解决方案系列专为测试通信基础设施而设计，能够为高速数字设计（例如 400G 以太网和 64G 光纤通道）提供卓越的测量精度。



## DCA 能够进行哪些测量？

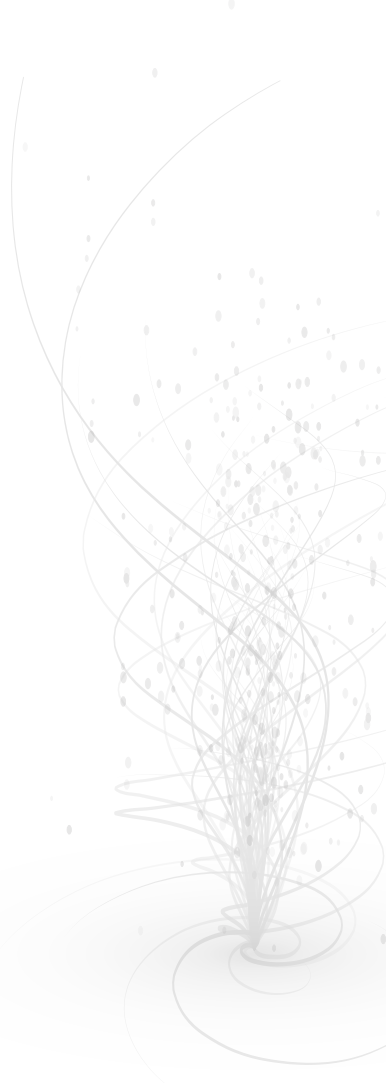
数字通信分析仪（DCA）是是德科技用来描述某一类测量仪器的一个术语，这类仪器也称为采样示波器或等效时间采样示波器 — 由于其拥有优异的精度、专用分析功能，并且价格比其他示波器技术更低，因此通常用于查看高速串行通信系统中使用的光学和电子发射机的时域波形。

- 超过 100 GHz 的宽阔带宽
- 低噪声和低抖动
- 高达 16 位的高垂直分辨率
- 30 GHz 配置，售价 4 万美元起；100 GHz 配置，售价 9 万美元起

## 它为何能达到如此高的性能？

同步信号对于仪器计时至关重要，其实现方法通常是将与被测信号同步的时钟信号注入到 DCA 中，指示何时采集波形样本。同步触发使 DCA 能够以低得多的采样率工作。此处有两个关键限制条件。如果要显示实际的比特序列，则必须重复数据码型，以便使 DCA 进行多次观察，从而重建波形。如果信号不重复，那么 DCA 仍然可以精确观察它，不过是以眼图的特殊方式进行观察。

DCA 是一个模块化仪器，其带宽、通道数和通道类型均可使用各种插入式模块来配置。其中有一种特殊的 DCA 配置，它可以充分利用仪器的超宽带宽，这就是时域反射计（TDR）。TDR 可以测试电气数字数据传输线的阻抗特征，分辨率非常高。DCA 采用了工作“模式”的概念，能够轻松使用菜单执行特定类别的测量。



## DCA 采样示波器与实时示波器相比如何？

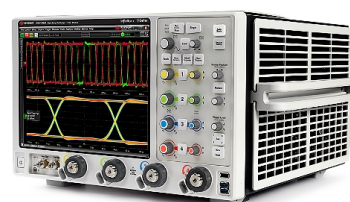
当今的高端电子产品具有最低几 Gbaud、最高超过 50 Gbaud 的信令传输速度。受半导体和其他材料物理特性的限制，工程师很难设计出能够按照需要的低比特误码率或符号误码率（BER、SER）工作的产品。虽然 BER 或 SER 测试仪可以测量通道或链路的整体数字性能，但示波器可以更深入地了解发射机的信号特性，从而使工程师能够发现需要进一步改进的设计部分。实际上，几乎所有高端示波器都可以分成两大类：实时示波器和等效时间或采样示波器。下表显示了这两类示波器的主要区别。



配有远程探头前端的 DCA-X 主机可以同时运行多达 16 个通道。



DCA-M 提供了多达四个电气或光通道，并能提供与 DCA-X 相同的测量



S/V/Z 系列示波器可以实时捕获信号

| 标准       | 实时示波器           | 采样示波器                                |
|----------|-----------------|--------------------------------------|
| 信号要求     | 一次性或重复          | 重复，以便进行波形和抖动/干扰分析<br>眼图测量可以使用非重复的数据流 |
| 外部时钟/触发  | 不需要（可以使用软件时钟恢复） | 要求来自被测器件（或必须使用硬件时钟恢复）                |
| 固有噪声     | 几毫伏             | 不到 1 毫伏                              |
| A/D 转换   | 位数较少            | 位数较多                                 |
| 波形保真度    | 非常好             | 最佳                                   |
| 存储器深度    | G 个采样/波形        | M 个采样/波形                             |
| 单一事件和毛刺  | 可以捕获            | 无法捕获                                 |
| 电信号      | 多达 4 个通道        | 多达 32 个通道                            |
| 光信号      | 1 个（外部光/电转换）    | 多达 32 个通道                            |
| TDR/S 参数 | 不提供             | 多达 16 个通道                            |
| 平台       | 固定（可升级）         | 模块化或紧凑型                              |
| 一致性测试    | 很多标准            | 选定标准                                 |

# N1000A DCA-X 主机

## FlexDCA 示波器软件

简单易用的现代化界面可以提高效率，并能对被测器件或信号进行深入分析

## 可拆卸硬盘

在校准/维修过程中，保护数据隐私

## 模块托架支持高达 16 个通道

兼容主流的传统模块和所有新模块



## 更好的前面板 USB 端口

可兼容 DCA-M (N109XX)、时钟恢复模块 (N107XX)、电子校准件 (TDR/TDT)

## 32 GHz 触发带宽

改善子速率抖动检测并降低触发时延

## 内部精密时基

极大降低固有抖动，无需占用模块槽位

## 远程探头前端

直接连接至被测器件，避免电缆损耗

## N1000A 的改进



### 安全性/隐私

保护信息安全，避免意外或故意泄露

- 可拆卸硬盘（标配，硬盘可拆卸下来以便保护敏感数据）
- 校准数据存储在仪器硬件上（在校准/维修之前，可以拆下硬盘）

### 更精确的结果

- 在时间间隔精度方面提升 8 倍
- 独立/低抖动时基
- 温控时基提高了对环境变化的容限
- 可选内部精密时基
- 时基用户校准

### 极大提升测试吞吐量

- 速度比 86100C/D 快 10 倍
- 对于支持的模块，原始采样率增加 6 倍
- 更智能的码型锁定：最大限度提高采样率

### 更高的被测器件良率，有利于实现最高性能设计

- 抖动比 86100C/D 低 8 倍
- 标准时基：< 400 fs
- 低抖动时基：< 200 fs
- 内部精密时基：< 100 fs

### 支持下一代通信设计

- 触发带宽增加 2.5 倍：对于所有时基配置增加至 32 GHz
- 降低触发时延
- 提升子速率抖动检测

### 更高分辨率以实现更深入观察

- 采样/波形提高 2-8 倍
- 不使用码型锁定：128K
- 使用码型锁定：高达 256M

## DCA-X 模块

应用软件在技术要求和价格方面各不相同。DCA 模块提供了广泛的配置和性能选项，允许您改变带宽、通道数和功能

### N1045B 远程探头前端模块



- 60 GHz 带宽
- 每个模块有 2 个或 4 个通道
- 电输入：1.85mm 阳头或阴头

### N1046A 远程探头前端模块



- 75、85 或 100+ GHz 带宽（可升级）
- 每个模块有 1 个、2 个或 4 个通道
- 电输入：1.0 mm 阳头（包括 1.0 mm 阴头至 1.85 mm 阴头适配器）

### N1055A 远程探头前端 TDT/TDR

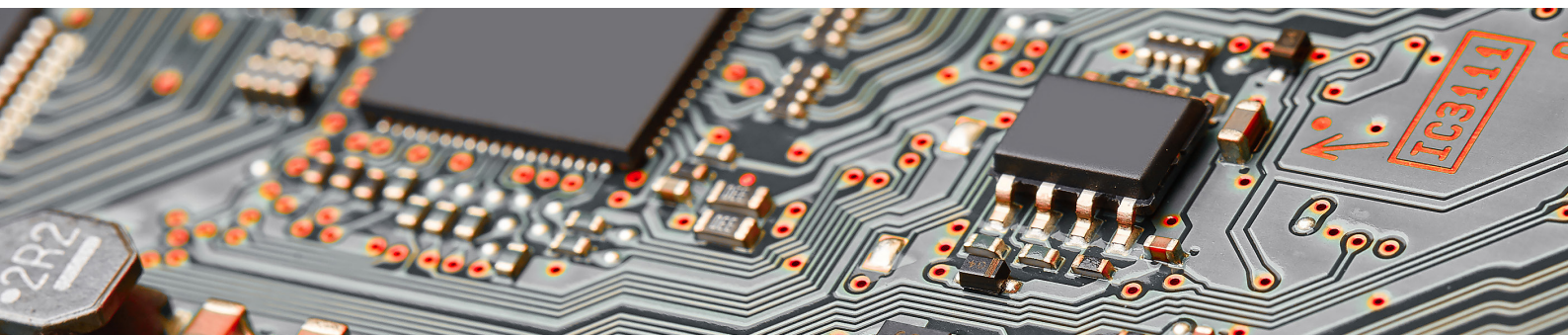


- 35 或 50 GHz 带宽
- 每个模块有 2 个或 4 个通道
- TDR/TDT 功能，上升时间低于 7 ps
- 电输入：1.85 mm 阳头或阴头

### N1060A 精密波形分析仪



- 2 通道/时钟恢复/精密时基组合
- 50 或 85 GHz 带宽
- 16、32 或 64 G NRZ 和 PAM4 时钟恢复
- 抖动频谱分析和时钟恢复仿真
- 电输入：1.0 mm 阳头（包括 1.0 mm 阴头至 1.85 mm 阴头适配器）





## DCA-M 系列 — 独立微型 DCA

专注于满足光收发信机的研发和制造需求，允许定制配置，以便为用户提供更深入的洞察力、更高的吞吐量，以及各种带宽和固有抖动性能。DCA-M 可以单独使用，也可以整合到 86100D 或 N1000A 系统中使用，并提供业内较为优惠的通道价格。

### N1090A DCA-M 示波器



- 1 个光通道或 1 个光通道 + 1 个电通道
- 单模和多模兼容
- 参考接收机用于 1.25、2.5、3.25 或 8.5-11.3 Gb/s NRZ 信号
- 高达 100 K 采样/秒

### N1092A/B/C/D/E DCA-M 示波器



- 1 个、2 个、4 个光通道或 1 个光通道 + 2 个电通道或 2 个光通道 + 2 个电通道
- 单模和多模兼容
- 支持 20-30 GBd NRZ、PAM4 和 53 GBd PAM4
- 高达 250 K 采样/秒

### N1094A/B DCA-M 示波器



- 2 个或 4 个电通道
- 30 或 50 GHz 带宽
- 高达 250 K 采样/秒



## 传统模块

是德科技希望您保护投资。N1000A 主机能够向后兼容 2010 年之后出售的所有模块，以及选定的更旧模块。

- FlexDCA 支持所有 N10xxx 系列 DCA 模块
- 所有 N10xxx 系列 DCA-M (通道和时钟恢复)
- 传统电模块: 54752A、83484A、86108A/86108B、86112A、86117A、86118A
- 传统光模块: 86105C/86105D、86115D、86116C
- 传统专用产品: 54754A (TDR)、83496A/83496B (时钟恢复)、86107A (精密时基)、N4877A (外部 CDR)。

### 86105C 光/电模块



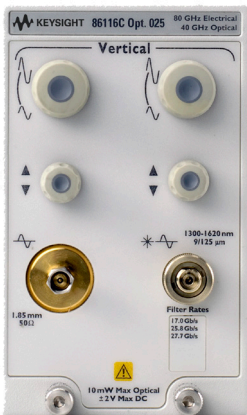
为获得最大灵活性而优化，支持 155 Mbaud 至 11.3 Gbaud 信令速率

### 86105D 光/电模块



为获得最佳精度而优化，以获得 8.5 Gbaud 至 14.025 Gbaud 信令速率

### 86116C 光/电模块



为获得最高光带宽而优化，支持 39-53 Gbaud 信令速率

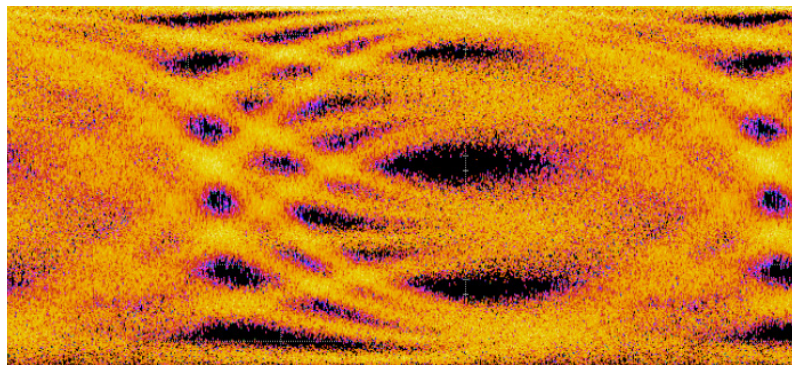
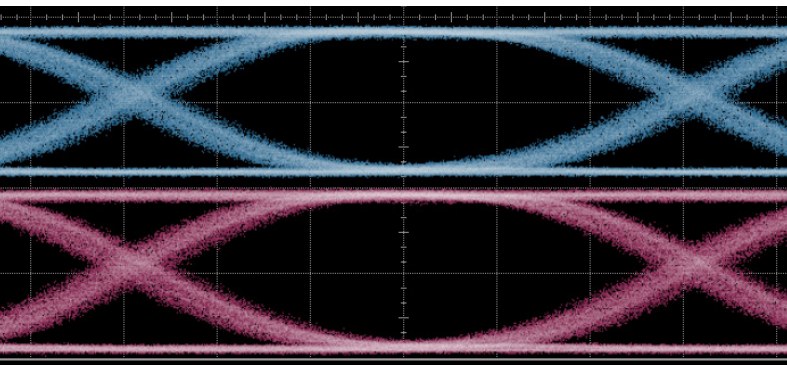
### 54754A TDR/TDT 模块



为提高信号完整性而优化，支持 15 Gbaud 的速率

## 时钟恢复

适用于有线通信标准的多个发射机测试设置，并且拥有从 125 MBd 到 64 GBd NRZ 和 PAM4 的优异数据速率。核心时钟恢复电路适用于单端和差分电信号，均衡器有助于锁定闭合眼图。此外，光电 (O/E) 转换器使其能够同时适用于光应用和电应用。



N1076B



- 仅限电时钟恢复
- 125 MBd 至 16、32 或 64 GBd NRZ 或 PAM4
- 集成可变均衡器
- 可选外部均衡器
- 全速率或子速率时钟输出
- 低抖动 AUX 输出，用于精密时基

N1077A



- 电和光时钟恢复
- 单模和多模
- 50 MBd 至 16 或 32 GBd NRZ 或 PAM4
- 可选外部均衡器
- 全速率或子速率时钟输出
- 低抖动 AUX 输出，用于精密时基

N1078A



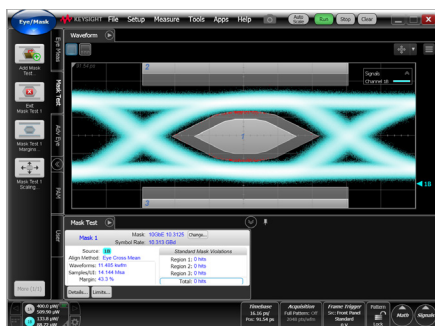
- 电时钟和光时钟恢复
- 仅单模
- 125 MBd 至 16、32 或 64 GBd NRZ 或 PAM4
- 集成可变均衡器
- 可选外部均衡器
- 全速率或子速率时钟输出
- 低抖动 AUX 输出，用于精密时基

# FlexDCA 软件

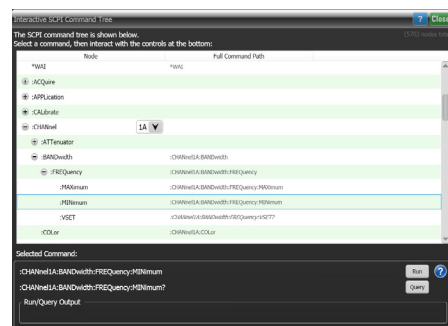
FlexDCA (N1010A) 软件可在 DCA 主机 (86100D 和 N1000A) 以及外部 PC/笔记本上运行。FlexDCA 可以独立工作，使用导入或仿真的波形；也可以连接到 DCA-M 或 DCA-X 使用。它提供本地界面或远程控制界面以及强大的分析选件，可以更深入地分析信号和器件，另外还提供一系列工具，帮助工程师提高工作效率。



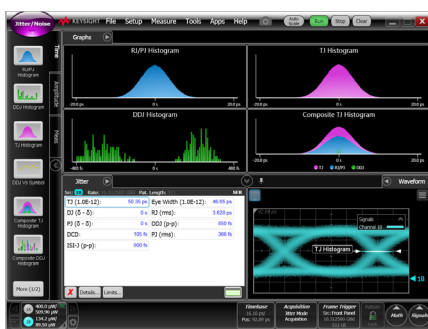
“示波器”模式可以对每个波形采集超过一亿个采样。



“眼图”模式是一个最常用的工具，可以快速分析光学或电气数字信号流的质量。



丰富的 SCPI 工具包可帮助软件工程师快速开发远程控制程序



“抖动”模式可以让您分析发生抖动和干扰的根本原因。



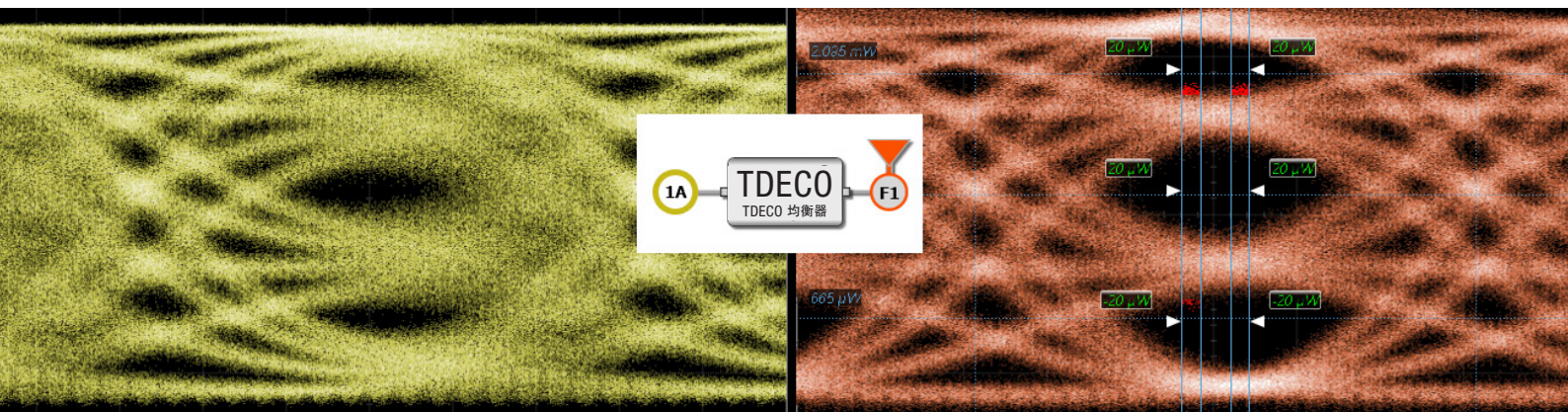
TDR/TDT 模式显示电通道的特性 (时域/空间域或频域)



“文档向导”可以一键将所有相关信息保存到一个文件中

## 利用 FlexDCA 套件获得更深的洞察力和更高的吞吐量

更快、更轻松的管理软件。我们采用灵活的软件管理模式，用户可以非常容易地获得定期更新，并确保自己的是德科技应用软件获得支持。通过升级到新型号，您可以将仪器保持最新状态，获得最新的性能更新、行业标准和增强功能。



### FlexDCA 提供了三种不同的定制套件

- N1010100A — 适宜研发应用
- N1010200A — 适宜制造应用
- N1010300A — 适宜信号完整性应用（TDR/TDT 和 S 参数）

这些套件可提供节点锁定、可转移或基于服务器的永久许可证或限时许可证。可更新的支持预订确保套件中包含所有最新增强功能，例如新兴标准所需的新测量。

## 示范配置

FlexDCA (N1010A) 软件可在 DCA 主机 (86100D 和 N1000A) 以及外部 PC/笔记本上运行。Flex DCA 可以独立工作, 使用导入或仿真的波形; 也可以连接到 DCA-M 或 DCA-X 使用。它提供本地界面或远程控制界面以及强大的分析选项, 可以更深入地分析信号和器件, 另外还提供一系列工具, 帮助工程师提高工作效率。

|        | 8-14 Gbaud<br>(例如 10 GbE、<br>8/16G FC)                 | 20-30 Gbaud<br>(例如 100 GbE、<br>16/32G FC)              | 50-60 Gbaud<br>(例如 400 GbE)               | 通用   |
|--------|--|--|---|--|
| 电发射机   | N1094A/B;<br>N1000A 与<br>N1045A;<br>N1000A 与<br>N1060A | N1094A/B;<br>N1000A 与<br>N1045A;<br>N1000A 与<br>N1060A | N1000A 与<br>N1046A;<br>N1000A 与<br>N1060A | N1000A 与<br>N104XX;<br>N1000A 与<br>N1060A;<br>N1094A/B |
| 光发射机   | N1090A;<br>N1000A 与<br>86105C/D                        | N1092A/B/C/D/E   | N1092A/B/C/D/E;<br>N1000A 与<br>86116C     | N1000A 与<br>86105C/D;<br>N1092A/C                      |
| 时钟恢复   | N1076B;<br>N1077A;<br>N1078A                           | N1076B;<br>N1077A;<br>N1078A                           | N1076B;<br>N1078A                         | N1076B;<br>N1077A;<br>N1078A                           |
| PLL 表征 | N1076B;<br>N1078A;<br>N1000a 与<br>N1060A               | N1076B;<br>N1077A;<br>N1078A                           | N1076B;<br>N1078A;<br>N1060A              | N1076B;<br>N1078A;<br>N1060A                           |
| 信号完整性  | N1000A 与<br>54754A                                     | N1000A 与<br>N1055A                                     |   | N1000A 与<br>N1055A                                     |
| 一致性验证  | N1012A;<br>N1014A                                      | N1012A;<br>N108xA                                      | N1085A;<br>N1091BSCA;<br>N109256CA        | 不适用  |

## 补充产品

### 高性能任意波形发生器



利用高性能任意波形发生器，获得出色的信号保真度。这些高性能任意波形发生器采用低噪声时钟，性能卓越，可以生成高质量的信号。无论您需要台式、系统就绪的 AXIe、LXI 还是 PXI 仪器，是德科技的高性能任意波形发生器都能为您提供干净、复杂和真实的信号。

- 利用高度真实的信号，将航空航天系统设计推向更高水平
- 为高可靠性的卫星通信提供坚实的基础
- 生成多级信号和重现模拟畸变

### 比特误码率测试（BERT）解决方案



Keysight BERT 提供从价格适中的制造测试，到高达 32 Gb/s 的高性能表征和一致性测试，助力您实现下一次飞跃。当前半导体、计算机、存储器和通信等行业中正广泛使用 ASIC、元器件、模块和线卡等器件，这些器件往往都配有高速通信端口。是德科技的比特误码率测试（BERT）解决方案可对这些端口进行更精确、高效的设计验证、表征、一致性测试和制造测试。

# 了解关于 DCA 解决方案系列的更多信息

## 技术资料

- 主机和模块技术指标: 5992-3271CHCN
- DCA-M 技术指标: 5992-1454CHCN
- 时钟恢复技术指标: 5992-1620CHCN
- DCA 配置指南: 5992-0038CHCN
- DCA 附件: 5991-2340CHCN
- FlexDCA 概述: 5992-3319CHCN

## 网络资源

- 通用: [www.keysight.com/find/<product number>](http://www.keysight.com/find/<product number>) , product number 可以是本手册中所提到的任意产品型号
- DCA-X 主机: [www.keysight.com/find/dcax](http://www.keysight.com/find/dcax)
- 独立运行的 DCA-M: [www.keysight.com/find/dcam](http://www.keysight.com/find/dcam)
- FlexDCA: [www.keysight.com/find/flexdca](http://www.keysight.com/find/flexdca)
- 时钟恢复: [www.keysight.com/find/cdr](http://www.keysight.com/find/cdr)

## 网上直播/视频

- 美洲: <http://americas.marketing.keysight.com/Scopes/Webcasts.asp>

如欲了解更多信息, 请访问: [www.keysight.com](http://www.keysight.com)

如需了解关于是德科技产品、应用和服务的更多信息, 请与是德科技联系。

如需完整的联系方式, 请访问:

[www.keysight.com/find/contactus](http://www.keysight.com/find/contactus)

