

示波器探头详解

很多用户有这样的困惑，实验室有好几种示波器和好几种探头，这些不同厂家的探头和示波器到底能不能混用，混用会不会对测量造成影响。现在很多示波器厂家都会设计一些探头来配合自家的示波器使用，使其更符合当前示波器测试需求，那这种特殊设计的探头是否具有通用性？是否可以兼容其他型号的示波器呢？本文一一揭晓。

BNC 接头



图 1 BNC 接头

BNC 的特性阻抗为 $50\Omega/75\Omega$ ，频率范围可达 2GHz，可以满足仪器带宽速度和测量性能的需求，普通的 BNC 连接器体积小，频率高，已经成为常用的探头接头类型。



图 2 探头 BNC 接口

1.1 不同厂家的探头接头类型

示波器探头总体上分为有源探头和无源探头两种。

无源探头：无源探头由阻容元件组成，探头中无有源元件，所以不需要供电。无源探头在测试中比较经济实用，如图 3 所示。

有源探头：有源探头由阻容元件以及有源元件组成，所以需要额外供电，有源探头测试较为稳定，价位较高。如图 4 所示。



图 3 无源 BNC 探头



图 4 有源 BNC 探头

示波器探头在一定程度上基本上都是 BNC 接口，某些厂家在 BNC 接口的基础上进行功能上的创新和改造，使其更符合其测试的需求。也就是在使用 BNC 连接器的同时，额外提供了一个模拟编码的标度系数检测针脚图 3 所示，使其可以自动识别探头比率，在兼容的示波器能够自动检测和改变示波器显示的垂直衰减范围，图 4 所示。

图 3 的无源探头可用于大部分示波器的信号输入，图 4 的探头因为在结构上设计独特，且其需要供电，所以仅适用于与其兼容的示波器输入。

1.1.1 如何判断示波器可用什么类型的探头

图 5 为当前市面上较多的 3 种示波器输入接口，不同的接口所支持的探头类型不同。

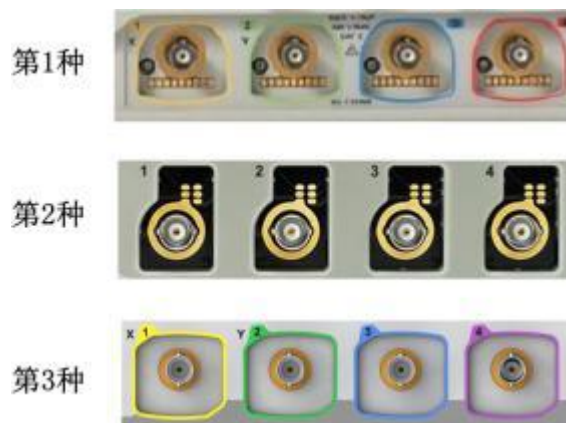


图 5 示波器输入接口

其中第 1 种和第 2 种是在结构上和功能上有特殊设计的 BNC 接口，第 3 种是通用的普通 BNC 接口，那这 3 种示波器接口能兼容哪些类型的探头呢？具体怎么判断示波器输入接口所支持的探头类型呢？具体判断方法分为以下 4 点：

1. 探头的供电方式

标准无源 BNC 探头无需供电，所以可用于大部分的示波器输入接口；有源 BNC 探头的供电如果是在探头内部结构进行设计供电电路并与示波器输入端匹配的，这种类型仅仅适用于与之兼容的示波器输入。如图 6 所示。



图6 供电方式

如果有源 BNC 探头的供电方式是外部电源供电，则可用于大部分的示波器输入接口，如下图 7 所示。



图7 外带适配器有源 BNC 探头

2. 接口结构

有源 BNC 探头在结构设计与示波器输入端的形状匹配，只能用在与其匹配的示波器上，如图 8 所示，若用在与其不匹配的示波器上则可能会出现接触不稳，测量不精确的现象。



图 8 示波器与探头结构不匹配

3. 负载阻抗要求

部分有源 BNC 探头对示波器的输入负载阻抗有一定要求，所以需要查看探头使用的手册，了解其对示波器输入阻抗的要求，如果输入阻抗不匹配，可能会导致信号幅值的衰减。

4. 用户手册

如果没办法判断探头是否可以用在某款示波器上，则可直接查看探头的使用手册，了解其工作的方式以及工作需求。