

# 布线系统常见故障及其定位技术

----在综合布线工程验收过程中，对布线系统性能的验收测试是非常重要的一个环节，这样的测试我们通常称为认证测试，即依照相应的标准对被测链路的物理性能和电气性能进行检测。通过测试我们可以发现链路中存在的各种故障，这些故障包括接线图(Wire Map)错误、电缆长度(Length)问题、衰减(Attenuation)过大、近端串扰(NEXT)过高、回波损耗(Return Loss)过高等。为了保证工程质量通过验收，需要及时确定和解决故障，从而对故障的定位技术以及定位的准确度提出了较高的要求。

----下面介绍两种先进的故障定位技术：

----HDTDR (High Definition Time Domain Reflectometry )

----高精度的时域反射技术，主要针对有阻抗变化的故障进行精确的定位。该技术通过在被测线对中发送测试信号，同时监测信号在该线对的反射相位和强度来确定故障的类型，通过信号发生反射的时间和信号在电缆中传输的速度可以精确地报告故障的具体位置。

----HDTDX(High Definition Time Domain Crosstalk)

----高精度的时域串扰分析技术，主要针对各种导致串扰的故障进行精确的定位。以往对近端串扰的测试仅能提供串扰发生的频域结果，即只能知道串扰发生在那个频点(MHz)，并不能报告串扰发生的物理位置，这样的结果远远不能满足现场解决串扰故障的需求。而 HDTDX 技术是通过在一个线对上发送测试信号，同时在时域上对相邻线对测试串扰信号。由于是在时域进行测试，因此根据串扰发生的时间以及信号的传输速度可以精确定位串扰发生的物理位置。这是目前唯一能够对近端串扰进行精确定位并且不存在测试死区的技术。

----针对现场测试中常见的故障，结合上面的测试技术，下面介绍两种常见故障的定位方法。

----1. 线图错误--主要包括以下几种错误类型：反接、错对、串绕。对于前两种错误，一般的测试设备都可以很容易地发现，测试技术也非常简单，而串绕却是很难发现的。由于串绕破坏了线对的双绞因而造成了线对之间的串扰过大，这种错误会造成网络性能的下降或设备的死锁。然而一般的电缆验证测试设备是无法发现串绕位置的。利用具有 HDTDX 我们就可以轻松地发现这类错误，它可以准确地报告串绕电缆的起点和终点（即使串绕存在于链路中的某一部分）。

----2. 电缆接线图及长度问题--主要包括以下几种错误类型：开路、短路、超长。开路、短路在故障点都会有很大的阻抗变化，对这类故障可以利用 HDTDR 技术来进行定位。故障点会对测试信号造成不同程度的反射，并且不同的故障类型的阻抗变化是不同的，因此测试设备可以通过测试信号相位的变化以及相应的反射时延来判断故障类型和距离。当然，定位的准确与否还受设备设定的信号在该链路中的额定传输速率(NVP)值的影响。超长链路发现的原理是相同的。

## 布线施工中应注意的问题

- 当电缆在两个终端有多余的电缆时，应该按照需要的长度将其剪断，而不应将其卷起并捆绑起来。
- 电缆的接头处反缠绕开的线段的距离不应超过 2 厘米。过长会引起较大的近端串扰。
- 在接头处，电缆的外保护层需要压在接头中而不能在接头外。因为当电缆受到外界的拉力时受力的是整个电缆，否则受力的是电缆和接头连接的金属部分。

在电缆接线施工时，电缆的拉力是有一定限制的。一般为 9 公斤左右。请和电缆的供应商确认其拉力。过大的拉力会破坏电缆对绞的匀称性。