

网络综合布线中非屏蔽双绞线电缆的选择与测试

张兵 李雯 (江西赣州南方冶金学院网络中心 341000)

摘要: 本文论述了非屏蔽双绞线在网络设计中的选择与测试问题,

并根据理论和自己的实际工作经验提出了解决方案。

关键词: 带宽 速率

1 目前的电缆系统

1.1 三类电缆系统(Cat 3)

早期的电缆系统,一般用于语音信号的传输。现在几乎不用。

1.2 五类电缆系统(Cat 5)

较早期的电缆系统,带宽确定为100MHz。是已建成的布线系统中使用较多的布线系统。

1.3 超五类电缆系统(Enhanced Cat 5)

它是将现在的五类非屏蔽双绞线的性能加以改善,不少参数的性能,例如近端串扰(NEXT),衰减串扰比(ACR)等都有提高,但其带宽仍然确定为100MHz。

1.4 六类电缆系统(Cat 6)

它是一个新级别的电缆,除了各项性能参数有较大提高之外,其带宽会扩展至200MHz以上。不论是超五类还是六类电缆系统,其连接的结构仍和现在广泛使用的插接模块(RJ45)相兼容。

1.5 七类电 x 缆系统

七类电缆系统是欧洲提出的一种电缆标准。其计划的带宽为600MHz,但是其连接的结构和目前的RJ45形式完全不兼容,它是一种屏蔽的电缆系统。

2 目前网络技术对传输媒介的需求

安装电缆系统是为了满足网络应用的需求,那么目前的网络速度要求有哪些呢?主要的计算机网络有4M和16M令牌环、10M以太网、100M以太网(包括100BASE-T和100BASE-T4)、ATM155(基于双绞线)。这些网络都可在目前的五类双绞线上运行。

而当前可以看到的唯一没有确定的是1000Mbps以太网。也就是千兆以太网需要在什么样的铜介质上运行。目前千兆以太网的最终标准还没有全部完成,但一些基本指标已经确定。例如它对非屏蔽双绞线的要求是使用全部四对线(100BASE-T 只用两对),全双工运行,传输的带宽在100MHz之内。

根据上述的基本要求,用户自然会关心,既然千兆以太网的带宽仍在100MHz之内,那么它是否可以在目前的五类双绞线上运行呢?从目前的标准草案来看,由于千兆以太网要全双工地运行于四对上,虽然带宽仍是100MHz,但它对双绞线系统的一些其他性能有了新的更加严格的要求。比如传输时延(Propagation delay),时延差(Delay skew),远端串扰(FEXT)等。在这些新的参数中最重要的是等效远端串扰(ELFEXT)。因为它对千兆以太网运行的影响是最大的。回到用户关心的五类电缆系统是否可以运行千兆以太网的问题。只要五类双绞线系统能够满足年底制定出来的新的标准,包括最重要的ELFEXT指标,那么它就可以运行千兆以太网。

目前标准及其内容的草案大概是什么呢?一是对现行五类双绞线标准(TSB67)进行修订,增加一些新的参数。例如传输时延,时延差,远端串扰等。二是超五类的标准,既Cat5E,它没有增加新的参数,带宽仍然限定在100MHz之内。但不少参数的指标比五类系统的都更加严格。三是六类电缆系统的标准,它计划在2000年底之前才能够完成,目前还在讨论之中。但有一点是非常重要也是确定的,那就是其带宽肯定要扩展到200MHz或更高。

下表是目前常见的CAT5~6 UTP 测试标准的概况。

表 常见的 CAT5~6 UTP 测试标准概况

参 数	CAT5	CAT5E	CAT6
频 率	100MHz	100MHz	200MHz
接线图	不变	不变	不变
长 度	不变	不变	不变
衰 减	不变	不变	更严格
近端串扰(NEXT)	不变	更严格	更严格
传输时延(prop.delay)	不变	不变	新参数
时延差(Delay skew)	不变	不变	新参数
综合近端串扰(PS NEXT)	不要求	新参数	更严格
回波损耗(Return Loss)	不变	新参数	更严格
等效远端串扰(ELFEXT)	新参数	更严格	更严格
综合远端串扰(PS ELFEXT)	新参数	更严格	更严格

说明：以上标准只是草案，一切都要以最终的标准为准。

3 用户的选择

面对这些不同类别的电缆系统，用户将如何选择安装哪一类的电缆系统呢？我们的建议是：从实际应用出发，适当考虑未来的发展，权衡投资费用和效益，确保安装质量。

从实际出发是考虑目前对网络应用的要求有多大，10M以太网可以支持多长时间，100M以太网是否够用。是否需要千兆网到每个桌面。因为网络的布线系统是一次性长期投资，通常考虑在10至15年之间。所以要考虑网络的应用是否会在10年左右会有高速网络的需求，例如千兆以太网或未来更高速的网络的需求。

作出完全正确的决定是很困难的。特别是判断该决定是否正确要到几年或十几年以后才能知道。例如安装了三类系统，在10年之内都能满足公司对网络的要求，那么就可以认为安装三类电缆系统的决定是正确的。而如果安装的三类系统在三年后就发现不能满足网络的应用而需要更新，那么当时的决定可能有问题。反之，如果安装了非常高类别的电缆系统而在10年之内网络的应用仍然是10M或100M以太网，那么当初的投资可能过大。因为10年后的电缆系统可能是另一个世界了。

4 已安装电缆系统的测试

因为电缆系统存在二次施工的问题。当从电缆系统供应商那里购买了质量完全合格的产品之后，施工人员需要将它们组装在一起构成电缆系统。而由于施工的工艺和质量都严重影响到电缆系统的最终质量，安装完的电缆系统未必都能够达到其规定的指标。所以，真正最重要的是

如何保证所安装的电缆系统的质量，而不论它是三类、四类、五类还是六类。因为电缆系统的质量除了产品本身的质量以外（通常是由厂家来保证，而且通常不是问题的主要原因），它们都必须经过精心的施工安装才能完成。而施工的过程对电缆系统的影响很大。即使选择了高性能的电缆系统，例如超五类或六类，如果施工粗制滥造，其性能可能还达不到五类的性能。所以不论选择安装什么级别的电缆系统，最后的结果一定要达到与之相应的性能，也就是对安装的电缆系统进行相关标准的认证测试以保证投资的可靠。于是当安装了某种电缆系统以后，您（通常是网络的最终用户）希望知道所安装的电缆系统是否达到了它应该达到的指标，您所付出的费用和实际所得到的质量是否相符。这就是现场测试标准的意义所在。当安装的电缆系统通过了相应标准的测试之后就可以保证其施工的质量，从而确保投资的回报。

根据目前所得到的信息，可以得出以下几点结论。

(1) 目前对五类双绞线系统有现场认证标准可依。它们是TIA568-TSB67和ISO11801。

(2) 超五类电缆系统的测试标准已于今年出台。

(3) 而对六类电缆系统的标准可能在2000年底之前才能完成。

(4) 五类电缆系统可以支持10M和100M以太网以及ATM155。

(5) 千兆以太网对铜介质双绞线电缆系统的要求是：现行的五类电缆系统在通过了新版本的五类测试标准的测试以后就可以支持千兆以太网。但是不能确保的是现行的五类电缆系统是否都可以通过该测试标准。根据目前的一些实验和评估，其中大部分现行的性能优良，只有两个转接器的五类电缆系统应该通过该标准的测试，对超五类电缆系统只要测试符合不久就要颁布的新的超五类标准，就应该肯定可以支持千兆以太网；而对六类电缆系统，由于近期不会有最终的标准出现，只能根据和原有的标准进行对比或根据草案标准来进行测试。它不仅应该完全可以支持千兆以太网，而实际上是为更高速的网络准备的。因为其带宽可以达到200MHz以上。

5 结束语

在当今网络高速发展的时代，各行各业都在建设自己的网络架构。在设计时应该综合考虑当前的网络技术水平，电缆发展水平，功能需求，经济承受能力，网络电缆施工及测试水平，中长期投资保护等各项因素，制定一个切合实际、较完善的网络设计方案，取得最佳的效率和性能。