

福禄克  
技术服务园地

FLUKE TECHNOLOGY SERVICE FIELD

解决方案

## 如何保证电缆、光缆布线系统的质量



### 1 引言

大提速、动车组、京津城际高铁等铸就了中国铁路快速发展的里程碑。新技术的发展和相关成果的应用起着重要的作用，其中，信息化技术的广泛应用更是起着不可估量的加速作用。从列车信号控制到车辆调度系统，从车站引导系统到联网售票系统，无不是信息技术综合应用的成果。随着铁路事业的进一步发展，信息化技术将发挥更重大的作用。

信息化、通信、调度、车辆运行等业务领域均离不开信息传输网络，铁路运行的可靠性将在很大程度上越来越取决于信息网络的可靠性。而网络最基本的物理基础—电缆、光缆布线系统，决定了网络先天的质量基础。在铁路信息网络中，布线系统使用的介质是多样的。调度网络，客票网络，车站引导系统、自动编组系统、车辆控制系统等等。本文就如何保障网络基础传输介质的可靠性进行一些探讨，以期望对读者有所帮助。

### 2 质量保障的法宝之——认证测试

信号、信息传输网络的基础设施的部署完毕后，必须按照有关标准（比如GB50312-2007）进行验收测试，以确保布线系统的各项性能指标符合标准规定的参数要求，满足实际应用的要求。调查显示，以综合布线验收检测为例，500个端点（或信息点）以下的超五类布线系统，严格按照标准进行验收检测的比例不到50%（六类链路的比例稍高些），只是简单地检测连通性和衰减值，导致可靠性保障的重要步骤被有意无意地遗漏和严重地忽略了，可以说，这无异于在一个非传统的应用领域又埋下了一批质量“炸弹”。下面分别介绍电缆、光缆和同轴电缆的测试。

#### 2.1 数据电缆（双绞线）的测试

双绞线是目前常见的线缆。图1所示为常见的水平链路（信道）：

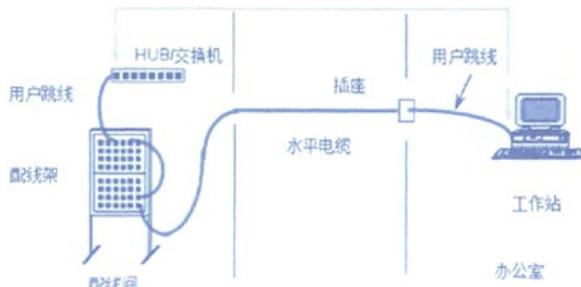


图1 链路示意图—信道

根据TIA/EIA 568B、ISO 11801以及GB-50312标准的规定，质量检测的对象指的是用户信息模块到配线架模块之间的链路，被称作永久两路，如图2所示。

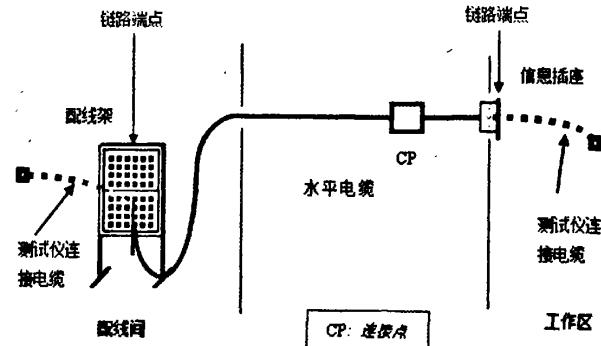


图2 永久链路测试模型

以Cat6电缆链路为例，需要测试不仅仅是连通性，还需要测试如下参数：线序、长度、传播延时、传播延时偏离、插入损耗、回波损耗、近端串扰、综合近端串扰、衰减串扰比、远端衰减串扰比、综合远端衰减串扰比等。只有所有参数都合格，才能保证数据信号传输的误码率、丢包率、最大传输速率

等符合要求，稳定地支持现在特别是将来升级后的应用。

合格的永久链路加上设备连接跳线后，就可以组成各种合格的通道链路（如图1）。如果跳线不合格，则通道有可能不合格。所以需要对投入使用的跳线进行质量检测后才能接入网络。对于已有的通道链路，则直接进行通道检测。需要提醒的是，通道测试合格并不一定能保证永久链路质量合格，更换跳线后也有可能造成通道检测不合格。

福禄克网络公司提供的DTX系列线缆分析仪，可以全面满足双绞线和光纤认证的测试要求，并全面支持国家GB-50312标准。

## 2.2 光纤测试

由于光纤的使用时间比较长，经常被忽略的是对高速光纤的严格验收测试。比如在标准《TIA TSB-140测试标准》中，规定了两级测试（一级Tier 1，二级Tier 2）。低速应用的光纤一般只需要进行一级验收测试即可，高速应用则需要进行二级测试。如果不能预见今后若干年内信息传输网络是否会升级到高速应用，则必须在验收的时候选择二级测试。

(1) 一级(Tier 1) 测试包含长度与衰减测试以及使用光损耗测试仪或VFL验证极性。

(2) 二级(Tier 2) 测试指在Tier 1的基础上再加上OTDR曲线测试，以证明光缆的安装没有出现性能下降的问题（例如弯曲、连接头、熔接问题）。

Tier 1的光纤损耗测试是采用多数读者都熟悉的光源和光功率计进行的。此略。

Tier 2测试是在Tier 1的基础上加了OTDR测试，是更为严格和全面的认证测试。OTDR即光时域反射计，原始设计是作为一项光纤故障诊断的技术工具，可以单端测试光纤长度和断点的位置，显示每个连接器、熔接点的位置和损耗值，或因过弯曲或挤压增加的额外损耗值，这些数据对于保障高速光纤链路的正常运行，减小传输误码率是非常重要的。

DTX电缆分析仪是业界专业的网络传输介质的测试平台，可以实现双向、双波长、双光纤的快速验收测试(Tier1)和OTDR测试(Tier2)，全面支持光纤Tier 1和Tier 2级测试。

## 2.3 同轴线缆测试

同轴线缆在铁路信号传输中仍然还有应用，如：轨道信号传输，列车通信网络。对于同轴线缆，通常传输的信号更重要，要确保同轴布线系统的可

靠、有效，测试也是不可少的。

在DTX电缆分析仪的基础上增加同轴适配器，便可使用DTX对同轴线缆进行测试。

测试参数：阻抗，长度，传输延时，插入损耗(衰减值)等。值得一提的是，DTX可对整个同轴线缆的阻抗连续性进行追踪，发现阻抗不匹配的线缆混用的情况或定位接头虚接位置。

## 2.4 其它线缆测试

对于其它线缆的测试，如用于POTS或xDSL的电话线、数传线缆、安防线缆等等，福禄克网络公司也提供专业的测试方案，限于篇幅，在此不作详细介绍。

## 3 结束语

没有经过认证测试的布线系统，极易埋下质量隐患，是高可靠性信息传输网络的大敌，对于高可靠性的信号/信息传输系统，必须100%地进行介质质量检测。

美国福禄克网络公司北京办事处 康惠诚



福禄克网络公司为你提供全方位的网络部署、管理、诊断和优化的解决方案，力求保障铁路行业客票、调度等关键应用能够持续、稳定、安全运行。