

光纤线路设备故障分析及维护措施

史英

(兰州铁路局兰州电务段,宁夏中卫 755000)

摘要:随着科学技术的发展,铁路系统通信越来越多地采用了数字化、智能化、高度集成化的新型通信设备,科技的发展同时对于广大维护人员来说,掌握通信传输设备的维护检修方法是一个新课题。光纤通信系统的基本组成,包括计算机、电光转换器、光纤中继器、光电转换器、光缆等几部分。每个环节出现故障都有可能造成整个系统的瘫痪,针对光纤传输设备的故障进行了分析和分类并提出了维护措施。

关键词:光纤;设备;故障;维护

中图分类号:U285.6+2

随着铁路发展对通信要求的不断提高和现代通信技术的不断进步,铁路系统通信越来越多地采用了数字化、智能化、高度集成化的新型通信设备,如:数字式电力线载波机、SDH光通信系统、数字微波设备、卫星通信系统、数字程控交换机等。对于广大维护人员来说,掌握光纤传输设备的维护检修方法是一个新课题。在众多的网络布线中,光纤接入以其独特的带宽优势脱颖而出,成为信息化发展时代的快速通道,同时也是铁路通信网的理想选择。选择光纤接入的组网方案也是目前宽带应用中的最佳组网方案,而随着接入点的增多,出现了各种光纤线路和设备方面的故障。

1 光纤线路设备故障分析及分类

1.1 故障分析

光纤通信系统的基本组成,包括计算机、电光转换器、光纤中继器、光电转换器、光缆几部分。由于计算机输出的是电信号,而在光纤上传输的是光信号,所以在计算机终端系统上需要添加光电转换设备,以实现不同信号之间的转换。电光转换器实现电信号到光信号的转换,而光电转换器则实现光信号到电信号的转换。由于光纤采用单工通信模式,如果在2个终端系统之间实现全双工通信,则需要2根光纤。光纤中继器用来延伸光纤的长度,防止信号的衰减,以传输更远的距离。随着接入点及接入设备的增多,各种故障也随之出现。

1.2 故障的分类

1.2.1 通过目测可以发现的故障

1)尾纤故障。包括尾纤断,尾纤弯曲半径过小,法兰盘接头有灰尘及尾纤头脏等。

2)光缆线路故障。包括光缆线路中断,光缆线路总衰减过大等。

3)光纤配线盘内耦合器连接故障。

1.2.2 通过测试仪器可以发现的故障

1)光纤链路无法通过目测发现故障点。

2)输出信号过低,传输功率过低。

3)熔接点衰减过大或盘纤过小造成光纤衰减严重。

2 光纤线路设备故障的维护步骤

2.1 维护人员须熟知掌握各方面的情况

1)光缆线路情况:包括光缆的长度、芯数、接头、跳纤及光纤的衰减值、备纤等各方面的情况。

2)设备情况:主要包括设备的型号、配置情况、接口情况、面板上各种告警灯和指示灯的显示情况及组网情况;光端机的各种测试指标,如:收发送光功率、设备供电电源情况、ODF架、DDF架、VDF架的应用情况。

3)仪表、工具情况:光功率计、光时域反射仪(OTDR)、红外光源等。要熟练掌握这些仪表的功能及使用方法。

2.2 收集故障信息

排除光纤故障是一个复杂的过程。接到故障报修电话后首先了解故障出现的现象,从而大概判断出故障出现的原因,并借助测试仪器进一步确定故障点,最后彻底解决故障。要借助任何可用的方式,排障的关键在于通过思考问题来获取有价值的信息。

1)电源及外界原因。看是否是因为机房停电、道路施工影响的。

2) 是否有人动过光纤(拆除、重新连接)或者移动过相关设备。确定最近是否有设备断开连接或被搬动是非常重要的。如果光纤线缆从设备断开,那么很可能线缆根本一直就没有被正确连接,或者在重新连接的时候出了问题,或者光纤在断开的时候受到了损伤。

3) 尾缆是否受到了损坏。尾缆很容易拉断,或者是 SC/FC 头被重物压变形,往往在移动设备的时候会发生这些情况。有些尾缆经常被老鼠咬断,要注意防鼠,平常注意打扫卫生。

2.3 快速有效的测试

在处理某个特定问题的时候,时间通常是一个关键的因素。铁路通信故障往往会中断行车指挥,打乱运输秩序,设备维护人员就必须尽快找到故障点给予排除。出于这一点,必须尽可能快地诊断出故障处所。首先将光纤两端从收发器上断开,然后用红外光源对准光纤一端,看另一端是否有光线出来。如果你没有红外光源,一个明亮的手电筒也可以,光纤本来就是设计用来传导光的,所以不必担心需要把光源非常精确地对准线缆。如果没有光线通过线缆,那么这条光纤就的确被损坏了,这时候可以用光时域反射仪(OTDR)测试,只需在光纤的一端进行,但必须切断光纤设备的电源,否则光纤上有信号故障点就难以测试出来。用这种仪表不仅可以测量光纤的衰减系数,还能提供沿光纤长度衰减特性的详细情况,检测光纤的物理缺陷或断裂点的位置,测定接头的衰减和位置,以及被测光纤的长度,这种仪器带有打印机,可以把测绘的曲线打印出来。这样通过打印出来的曲线可以基本判断出光纤故障点。判断出是熔接点的损耗过大还是光缆损坏,如果是光缆损坏了必须对光缆重新进行熔接。

下面是一些常用的衰减数据。由于线缆种类的不同,因此得出的数据可能和这里的数据有差别,通过测试,由以下条件可以确定故障原因,从而进行排除。

- 1) 信号通过每个连接器会有 0.5dB 的衰减,最大衰减为 0.75dB。
- 2) 信号通过每个光纤结合处会有 2dB 的衰减。
- 3) 如果使用单模光纤,每 180 米衰减 0.1dB。
- 4) 如果使用多模光纤,每 30 米衰减 0.1dB。

2.4 用排除法和替换法查找故障

如果以上的方法没找到故障点,则需要进一步进行诊断。在解决这类问题时,可以使用排除法。通常从拔掉有问题的设备光纤插头开始,然后把一

台确定工作正常的设备接在线缆上。如果这台设备的网络功能能够运转,那么可以确定不是线缆的问题,有可能是网卡损坏或是软件系统出现问题。软件技术在通信中起着越来越重要的作用,设备很多功能要靠软件来实现,所以维护人员还得掌握一定的软件技术,不掌握相关技术就不可能掌握现代通信技术。

3 光纤线路的保护

光缆线路的保护是实施各种有效措施以提高光缆线路抵抗不安因素的能力,从而提升线路可靠性的过程。光纤线路保护既是防患于未然而采取的建设活动,同时也是降低故障延时确保通信正常而采取的应急措施。在对光纤线路实施保护的过程中,对于各种不安因素的控制主要包括以下几个方面:

1) 对线路周边环境的保护。尽量避免或降低人为活动、外力施工、自然灾害等对线路的影响。

2) 对光纤线路的各种设施和资料的保护。包括光缆各种附属设施、光缆路由图、标识距离对照表等。

3) 对光信号传输的保护。通常需要实施光纤线路保护和电路保护等措施来进行加强,这通常是一个建设过程,而对线路周边环境的保护和对光缆设置资料的保护,则是具体的维护措施,属于维护范畴,因此保护既属于建设活动同时也是维护活动的具体措施。

4 结束语

光纤线路设备故障还有很多,以上故障仅仅是有代表性的常见故障,处理方法是兰州电务段从事通信工作的干部、职工多年来在实际工作中慢慢积累、摸索出来的。兰州电务段管内每年都有好几起光纤线路设备故障,每次都能及时、妥善、有效的处理,这些经验的积累大幅度提高了维护人员对故障的判断能力和彻底解决问题的能力,提高了处理速度、工作效率和维护水平,有力地保障了铁路通信网络的运行安全,有力地保障了铁路运输行车安全。

参考文献:

- [1] 王永超,蔡栋栋,年玉桂.光传输设备故障浅析[J].科技信息,2009(11):714.
- [2] 鲁刚平,熊炼.华为 SDH 光传输设备维护[J].重庆工学院学报,2004,18(2):47-49.
- [3] 张仁美.ZTE 622M SDH 光传输设备故障检修 1 例[J].西部广播电视,2005(9):30.