

光缆自动监测技术在光纤通信中的应用

李克媛 黄跃娟

哈尔滨华德学院, 中国·黑龙江 哈尔滨 150025

【摘要】在现代社会不断向前进步的今天, 光缆技术跟随信息数据量的爆炸式增长而不断发展, 在光缆信息传输技术日益成熟的今天, 为了保障信息网络的安全, 需要保证光缆的稳定高效运行, 进行实时检测成了目前保障光缆通信安全的主要手段, 文章将从光缆的技术及各层面出发, 通过技术上的研讨对相关问题展开详细探讨。

【关键词】光缆自动监测技术; 光纤通信

光纤网络是目前全球互联网通信技术中运用最广泛的技术, 能在高速的前提下无损传输大量数据。但是光纤网络有一个致命的弱点, 就是它需要通过光缆进行传输, 经过接近十年的研究调查, 可以发现, 在网络安全事故发生时, 有一半的原因是因为光缆问题导致的。随着经济社会的发展, 信息传输量也在呈现指数级的递增, 早期铺设的光缆已经逐渐老化, 故障次数也在递增。因此要及时发现光缆故障和隐患, 才能更好的保障网络的安全。光缆自动检测技术是通过时域反射仪和功率采集单元等进行组合的, 会适时对光缆线路进行检测, 并反馈故障原因, 现代技术甚至能做到小故障的自我排除, 对光缆线路实施有效管理。

1 光缆自动检测技术的具体组成

1.1 监测中心

光缆自动检测技术依赖于计算机系统、互联网技术、全球地理信息定位系统等, 可通过通信光缆的实际状况进行实时检测, 达到实时的故障检测、申报和处理, 监测中心一般采用的是集群化数据管理模式。

检测中心作用服务器工作站将维护人员的命令传达到检测站, 并对相应收集到的数据进行处理, 当光缆发生故障时, 检测站可以准确的定位到故障发生的缆段, 在获取监测蓝段的数据后, 自动的进行分析, 并将分析结果和具体故障路段传输到监测中心的信息显示屏幕上, 并向该地区的负责维护中心传送信息, 进行机器或人工维修作业。检测中心还能通过学习集群化处理手段对资源进行合理配置, 最高效的处理光缆故障。

1.2 监测站点

监测站主要由机房和线路和地方基站等组成, 在现有的条件下, 已可实现无人值守。监测站由远程监控工作站光功率采集单元光开关模块时域反射仪, 通信模块等组成, 通过光纤功率信号的采集和处理, 能对基础数据通信量进行实时监测, 并传回监测中心。监测站同时还承担着测试数据分析的责任, 在出现异常数据时, 能自动启动光路开关, 对疑似故障的光缆段进行测试, 并上传到监测中心。当监测中心和监测站监督性中断时, 监测站也能独立的完成测试功能。

1.3 通信线路

其中系统为视窗2003服务器系统, 在通信网络中提供信息通道的功能, 现有通信网络主要是以太网, 信息监测段并不需要提供大量的数据通信网络, 在监测站中的工作主要是保证稳定的数据传输。

2 技术特点

自动实时监测技术, 采用面向对象设计的设计方法, 通过完全图形化的操作界面显示光功率值, 利用拓扑调度功能和性能评估综合手段, 快速确定故障路段, 同时还能进行模块化的增减, 大大降低了光缆维护的资本。

3 光缆监测技术的具体应用

3.1 功率在线监测

光传输设备的工作光由分光器分成3%, 分光器与报警采集模块相连, 实时监测工作光, 实时反映光纤的传输特性, 及时发现传输质量的变化。可以设置每个光功率监控通道的阈值。当被

监测光纤断裂, 工作光功率下降到一定阈值或衰减较大时, 立即产生报警, 系统立即启动 OTDR 测试芯线, 进行准确的故障判断和定位。在这种监控模式下, 波分复用(WDM)技术和相应的设备可以在一个纤芯中实现通信光源和 OTDR 测试光源的同时传输。在这种监控模式下, OTDR 测试光的波长应为 1625 纳米。监控备用光纤, 实现光功率实时报警监控。因为备用光纤被监控, 所以传输设备没有信号源。因此, 必须在监控路由的末端添加一个光源, 向备用光纤发送光信号, 然后在测试端检测光功率。需要指出的是, 这里添加的光源可以选择 1310nm、1550nm、1625nm 三种波长中的任意一种, 这样就不需要 WDM 设备了。当芯线出现异常时, 光源信号会被阻断或减弱, 系统会立即激活 OTDR, 测试芯线是否有准确的故障判断和定位。该监测手段不需要在光纤中植入相应的监测模块, 并且在较短途的光缆断进行监测时, 不用花费额外的路段进行配置, 还可以保证故障信息的实时上传。

光缆在自动检测中, 可通过传输系统对功率进行实施信息收集, 以此来判断功能是否发生了故障, 系统还可根据实际状况修改警告阈值, 当光功率发生异常时, 系统可根据异常状况做出判断, 做出不同级别的警告。

通过空闲光纤的检测方法, 可以在光纤信息处理量较小的时候, 对光纤进行数据测试, 在实际的光纤运行中, 并不是所有的光缆都是处在运行状态的, 有些备用光纤的存在是为了应对故障发生时的应急状况, 一般不参与实际的信息传输, 可以对这些备用光纤进行定时的测定, 在不干扰正常信息运输的情况下, 测试光缆的稳定状况。该工作的工作原理是利用 OTDR 技术对测试信号进行波段分流, 这是一种非常经济的检测方式^[1]。

光缆的自动测试能快速准确的通过 GIS 信息系统进行故障点的精准定位, 同时向监控中心发出警告信号, 在日常运行中, 光缆自动检测技术还能对可能发生故障的光缆不断进行提前的预告, 在故障发生前进行相应设备的更换。通过点名测试的功能, 还能对特定路段进行分析, 用来优化信息的传输效率。

光缆线路自动检测管理系统除了实时监测功能外, 还能将光缆网络中的资源进行合理配置, 进行系统化的图形管理, 可将接头和塔杆、光端机等进行统合资源处理, 使管理人员在进行设备管理时更加的精确^[2]。

4 结语

光缆自动监测技术更适用于现场应用, 在日常检测中, 光缆和自动将故障的可能性申报到检测中心, 并进行报表的查询, 打印和输出再不安装任何软件的情况下, 可以在任何设备上自动检测。现有的技术可以实现通过网页客户端对光缆网络进行查询, 检测和维护, 通过拓扑技术时查看和维护光缆更加的简单快捷, 其预防机制更是能使故障在发生之前就得到妥善的处理。

参考文献:

- [1] 蒋燕, 王新, 陈妍, 孙志峰, 周智睿. 一种适用于电力通信网络的智能光缆运维管理系统[J]. 电工技术, 2020, 24: 132-134.
- [2] 郝建旭. 光缆线路自动监测系统的设计与实现[J]. 广播电视网络, 2020, 2712: 50-52.