

移动通信光缆的故障及防护措施研究

刘志高

中海油信息科技有限公司天津分公司

[摘要]随着科学进步和技术的发展,通信技术得到很大的进步,光纤通信在大多数光缆通信中使用的最多,也是大力发展的一种。由于光缆的铺设范围广、环境复杂,经常会发生各种各样的故障,这对光缆线路的维护提出了很大的挑战。在此基础上,详细分析通信光缆的各种故障,基于经常发生的故障,对其采取有效的措施,为光缆修理人员提供了重要支持。

[关键词]通信光缆;故障;光纤通信

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-6288.2021.12.989

引言:

光纤电缆,也称为光缆,由数量不等的光学纯玻璃纤维细股组成,从几根到几百根不等。这些光纤成束排列,并被另一层玻璃层包围。它们由缓冲层和护套(电缆的外层)保护。每根电缆都比人的头发细,它可以通过细电缆传输光信号,以非常高的速度长距离传输大量信息。最初,光缆用于通信,然后用于网络建设,多用于医疗等商业领域,应用环境也较复杂,例如海洋,沙漠等恶劣环境等。

一、通信光缆线路工程防护意义

在社会发展的大环境下,通信技术迎来最新的发展,通信技术不仅涉及日常生活,而且对工作也能产生积极影响^[1]。目前,我们将各个业务应用于通信技术,并进行推广。一般通信光纤线路功能不一致,其光纤信号不一致,安装方式不一致。在安装期间,需要导入安全装置。并在今后使用安全装置的过程中,需要注意各种要求。随着社会发展迅速,科技技术快速进步,通信光学也正在不断加深,需要广大专业技术人员进行学习。在光纤线路道路保护工程中,需要对实际情况进行分析,推进光纤线路道路建设环境的整体管理,提高安全工作的有效性。部分的信号器相位信号箱的处理,通常是在恶劣的自然环境中,因此其光线路信号相位外部保护层,必须适应当地的自然环境。这样做的目的是提高其使用寿命,防止保护层的老化,让光纤传输更加的安全。若是相关光缆,存在安全腐蚀,应该及时采取相应措施,对其进行保护,不然会使外面保护层损坏的更厉害,从而阻止光信号的传输。因此,充分保障通信光线路的防护质量和通信质量是非常有必要的。为了人们在日常生活中,保障通信稳定,相关部门的监管是不可缺少的。通信光纤电缆运行过程中,防止外界因素对通信的破坏,仔细检查遇到问题的根源。

二、我国通信光缆线路防护工作现状

目前,在我国通信光缆建设过程中,故障问题较多,区域信息传输质量较低。因此,必须做好线路的保护工作^[2-5]。但在保护过程中仍存在一些缺陷。为了更好地发挥保护工作的作用,必须改进和优化保护工作。当对光缆电路进行保护措施时,应该按照实际工作的环境和具体工作情况,真正弄清光缆电路的运行原理,并调研周围的情况。基于保护实际工作中的实际环境,必须做到好的工作质量和效率。

但是,现在的保护机制有一些限制。首先,相关企业保护工作管理不善。在许多保护工作的过程中都有非常多的漏洞。由此,因为保护工作而发生障碍,导致线路运用中发生故障的可能性变高。通信光缆面临比较严酷的自然环境,光缆线的建设中,许多光缆的外层材料及组件在当地地区不能适应环境,许多材料的脱落老化引起的问题,会影响光缆线路正常的通信信号,从而导致使用者不能正常使用相关产品,所以这个障碍问题是一个重要原因。如果不能解决这些问题,就会影响保护工程的进展,在使用过程中也会遭受严重的自然灾害。如果线路的保护和维护工作做得不好,或者在保护过程中工作不到位,在遇到恶劣天气后就会导致线路故障,影响正常的运行,从而出现线路中断问题。

三、通信光缆简介

(一) 通信光缆的结构

通信光缆主要由内电缆芯和外护套构成^[6]。其中,电缆铁芯

由光纤、增强铁芯和作为光缆主体的绝缘铜线三部分组成。光纤主要以光波为载体,然后进行信息传输。增强铁芯的主要是为了提高光缆的抗拉强度。绝缘铜线是光纤重要组成部分,其作用是在施工时更加方便和利于维护工作。光缆最外层的主要是其保护作用,防止电缆芯的损坏。

(二) 通信光缆的种类

通信光缆有许多种类,分为以下几种。根据分类标准不同,得到的结果会有一定的差异。例如,根据铺设方法,可以将光缆划分为管线光缆、直接埋设光缆、开销光缆等。根据使用范围的不同,光缆可分为设备光缆、特种光缆、柔性光缆等^[7]。光缆分为本地光缆、用户光缆等。

四、光缆线路常见故障点分析和定位

(一) 部分系统阻断

部分系统故障会造成单个或部分业务的停用,因此需用专用设备检查光信号。若是在设备上显示光信号达不到限定值,就需要对整条光缆进行维修或更换。

具体措施:使用OTDR测量仪连接到光缆端,在设备上会显示光纤的折射率、波长、脉宽等参数,确保被测对象的参数与光纤本身参数设定一样,这样可以防止测量误差^[7]。1.利用OTDR曲线测量故障点菲涅尔反射峰,这样可以断定光纤线路是因为某种原因损坏还是断开,接下来的工作就是对故障点进行定位。根据OTDR获得的数据信息可以最初确定断层的位置和距离,并参照工程建筑材料,当发生故障点的位置,和接头距离相对较近时,可以在光纤接头盒,预测故障点位置。工程维护人员到达现场后,需要机房人员的全力配合,确定故障并处理。2.检查施工资料后,若发生故障点位置,和接头位置较远时,就能基本断定故障发生在光缆内部。这种故障不容易被发现,并且不能精确定位,这就需要工程维修人员耐心一段段的检查光缆,不能盲目检查,以免造成资源浪费。直埋光缆需要开挖,架空光缆需要拆除,这种找故障的时间可能会比较长,因此需要利用科学的手段进行排除,以快速定位故障。光缆在敷设施工时,会有一些的弯曲。有必要将光缆蒙皮的长度换算成从故障位置到接头部分的长度,这样就可以确定故障位置。它可以有效地避免由于结构数据不准确以及仪器和光纤折射率的偏差而引起的测量误差。

(二) 光缆全阻故障

这种故障会阻塞所有的通信服务,便于维修人员发现。大多数光缆由于外力的作用而损坏。OTDR可以检测出故障点与站点的距离,并结合工程施工材料,这样可以快速确定故障位置,光缆线路检验员可以检查线路,看是否有施工作业,架空光缆是否有割伤、拉伤等问题^[8]。正常情况下,故障点会被清楚地找到。线路中没有发现故障点,需要通过计算方法确定。

(三) 光纤损耗过大引起的故障

用OTDR测量光纤时,如果光纤衰减较大,一般在光纤接头处,存在高衰减区。例如,光纤连接器如果被雨水长期浸泡,会形成很大的光纤损耗。或者因为施工质量不符合要求。光纤回路有高衰减区域,说明该区域有质量问题,需要有专业技术人员进行维修。OTDR可连接光纤,若是故障原因是耗空,这时就可以认定为故障位置在接头处。产生这种现象的原因是:1.光纤一般弯曲,会造成多余的损耗。光纤接线盒内,对余光长度设置的不合

理。2. 光纤接头不密封, 因为潮湿或者湿度导致接头位置出现问题而失效。此时, 需要专业技术人员, 根据现场实际情况, 打开接线盒, 并进行相关处理。假如故障是人不小心导致的, 这时需要将光纤拿在手里, 把它的半径变小, 并使用OTDR进行测试。如果衰减点较大, 请将衰减点与故障定位相比较。如果两者是一致的, 那么表的这个位置就是故障点。

五、通信光缆的有效防护措施

我国的移动通信这几年发展迅速, 通信用的光缆也在全国分布极广。有许多地区的光缆环境比较恶劣, 导致在传输信息时有着很严重的问题。根据市场对通信安全的需求, 确保光缆传输质量, 必须制定相关制度, 进行保护光缆。下面结合实际工作, 列举了几点保护光缆的措施。

(一) 加强工程建设质量管理

目前, 人们生活中离不开网络通信, 5G发展得越来越快, 这就会导致通信所需基站越来越多, 随之即来光缆使用数量就越多。为了保证光缆传输的安全, 要从根本做起, 加强新建建设项目的质量控制。在铺设通信光缆的过程中, 相关施工单位严格执行规定, 特别是对于一些隐蔽工程, 如光缆的埋深、接头箱的密封、管接头的封装等, 按照规范要求, 在实际场地进行操作。在实际施工中, 需要收集施工材料, 为保证施工质量提供重要保障。电缆铺设阶段, 质量控制可以消除隐患, 将电缆失效的风险降到最低。

光缆在施工过程中, 不仅要严格要求施工方面, 还应该采取对在工作中的保护措施。例如, 在埋设光缆前, 应将光缆沟槽彻底清理干净, 沟槽底部应铺上一层细沙, 以免光缆经过缓冲而损坏。针对需要专门保护的光缆, 通常采用钢管进行保护

(二) 做好通信光缆线路巡检及维护

通信光缆敷设, 在使用后, 相关公司应该进行维护工作, 检查易出错的地方。制定相关制度, 对光纤位置和接头部位进行仔细检查。若是发现潜在隐患, 应立即根据规定进行处理, 然后采取有效的措施消除隐患。例如, 光缆地方发生坍塌, 制定路线, 绕过事故地方。在平常的维护工作中, 相关技术人员严格按照规范, 判断通信设备是否还处于正常状态。光缆通信系统的各部件。特别是架空线路, 应妥善维护。仔细检查光缆的支撑用的部件, 如果发生问题, 及时更换或者加强其结构。在光纤故障检测过程中, 常用的两种方法。分别为后向散射法和光时域反射法。前者主要用于光纤损伤和断裂故障的监测。

(三) 完善通信光缆线路资料数据

一旦通信光缆出现故障, 势必会对附近用户, 造成很大的正常生活影响。因此, 故障修复工作, 一般在短时间内完成定位, 排查和解决。目前。还有许多故障需要到现场进行分析、排查, 但是由于现场环境复杂, 其修复的效率并不高。这时就需要在相关技术人员在维护工作时, 记录当地数据, 进行总结, 并逐渐想成一个大的数据库。当故障发生后, 可以调阅资料, 进行短时间的光缆修复。

(四) 加强责任意识, 完善企业问责体系

为了改善内部审计与管理会计的关系, 进而实施精细化管理, 现代企业必须建立健全责任追究制度, 从制度层面界定监督控制行为, 促进经营流程的合理化和规范化, 加强责任心, 促进各项职能的有效履行。企业完善制度, 明确内部审计职能、会计机构的问责机制, 建立完善的相互评价体系, 规范内部管理, 提高员工的责任感和专业性。例如, 规范内部审计的过程中, 明确责任分工, 部门之间的连带责任, 识别和细分的准确性金融数据收集和整理, 并形成企业中同等的责任和权力, 必须纠正错误。为协调部门之间的合作提供有益的借鉴。特别是会计人员与内部审计人员之间的相互合作, 对提高内部审计与管理会计的相关性具有重要作用。必把问责制度和相互考核机制健全, 完善岗位职责和考核数据。追溯源头并构建面向服务的管理概念。通过完善制度, 提高员工的责任感, 营造团队氛围, 推动企业内部进行科学化。

(五) 光缆线路的防冻害的措施

在寒冷地区, 有着复杂的环境, 例如气候条件的差异, 和季节性的气候变化, 由于这些变化就会造成寒冷地区, 出现的永久冻土层, 也就是季节性冻土层。假如在这些寒冷地区, 进行光缆敷设, 埋放的深度不当, 和架设的高度不当, 这种极端天气都会造成光缆线路故障。因此在寒冷地区, 必须根据气候特点进行防冻措施。

在寒冷地区, 使用的光纤光缆。光纤光缆的适用温度是很重要的, 大概在 -40°C ^[9]。

对于在季节冻土层。(如: 冬天是冻土, 其他季节非冻土), 敷设光缆时, 可采用增加埋深的措施。这样做的目的是有的冻土不稳定, 绕开这些不稳定的, 加深深度, 通常东北地区, 在实际工作中将电缆埋到1.5m深^[10]。通常采取将光缆埋的深度比平常土层深, 这样会使冻土层稳定。比如在青藏高原地区, 铺设光缆时, 就会把光缆的深度加深。

(六) 光缆线路的防腐蚀的措施

长期对地下通信电缆和光缆的土壤腐蚀与防护技术研究表明。PE、PVC、PA外护套材料在土壤中老化缓慢, 具有非常好的土壤腐蚀性能。电缆和光缆最为外层塑料保护套, 会随着时间老化, 但在地下埋放会减缓老化, 并且不会受到外来力的损坏。其防腐保护可靠, 但一旦损坏(人工挖掘模拟加速测试), 金属护套只能埋一年。由于发生腐蚀突破, 因此在电缆的制造、运输和铺设过程中必须注意确保外护套的完整性。

为了保证在施工时, 光缆外护套的完整性, 光缆线路的施工是非常重要的。首先, 光缆在松脱时, 无论是机械松脱还是人工吊装, 都应防止拉扯、跌落和地面摩擦对光缆造成损坏。在回填土时, 应注意避免锋利的石块刺穿光缆外护套。在工程图纸施工中, 将这两个要求写在工程要求中, 引起工程单位的注意。当光缆铺设完成后, 应该在现场对其金属部件进行绝缘试验。这样做的目的是确保光缆金属部件能满足使用要求。接地绝缘的验收标准, 需要施工公司按照规范。将在草案文本中提出。

结语:

我国幅员辽阔, 地形气候变化不一, 在极端环境下, 通信光缆出现故障的风险就会大大增加。光缆的好坏和自然因素、人为因素相关性很高。因此, 通信企业应制定相关规范, 要求专业维护人员按照要求进行检查, 另外, 着重在施工时注意光缆的铺设, 架设。在未来相信通过不断优化防护电缆的方法, 通信光缆的安全会越来越好的。

参考文献

- [1] 陈奕. 移动通信光缆的故障及防护措施研究[J]. 数字通信世界, 2021(08): 130-131+178.
- [2] 李树平, 李志强, 杨双坤, 李一东. 通信光缆线路维护的问题及防护措施研究[J]. 数字通信世界, 2019(09): 241+254.
- [3] 袁国均. 移动通信光缆线路的运行维护策略[J]. 数码世界, 2019(06): 26.
- [4] 陈谷城, 邓积良. 浅析移动通信光缆的故障及防护措施[J]. 信息通信, 2018(10): 216-217.
- [5] 韩远彬. 移动通信光缆线路的维护与管理措施分析[J]. 通讯世界, 2017(07): 68-69.
- [6] 尹忠平. 移动通信光缆线路的维护与管理探究[J]. 信息通信, 2016(10): 222-223.
- [7] 周青松. 移动通信光缆线路的运行维护方法探讨[J]. 科技创新与应用, 2016(17): 98.
- [8] 张燕. 移动通信光缆线路的维护与管理探究[J]. 科技创新与应用, 2016(21): 109.
- [9] 韩野. 辽宁移动公司通信光缆线路维护管理体系研究[D]. 吉林大学, 2011.
- [10] 黎展鹏. 基于电信第四代移动通信技术与LTE配套传输光缆网的建设分析[J]. 通讯世界, 2015(06): 102-103.