

浅谈电力通信光缆典型故障及应对

朱玉澎

中国石化河南石油勘探局有限公司水电厂

[摘要] 电力通信网络与电力网络运行中通信业务数据及调度数据等专业业务之间具有较为密切的联系, 电力通信光缆典型故障的出现, 会给通信网络的正常运行带来不利的影 响, 对电力通信光缆的典型故障与应对措施进行分析, 可以为电力通信光纤的正常运行提供保障。同传统通信网络与电力网络相比, 电力通信的特点主要表现为电力通信光缆网络的架设方式依附于电力输送网络, 与之相关的光电复合式光缆技术也在电力通信体系中发挥着较为重要的作用。电力通信光缆为特种光缆, 其安全性、可靠性与生产成本相对较高。但是在实际应用方面, 光缆仍存在破损、断裂的可能性。故障的产生原因主要来源于自然灾害对电力通信光缆的影响, 电力通信光缆自身质量问题的影响, 建筑项目施工与市政工程项目施工对光缆的破坏。在自然灾害的影响下, 电力光缆线路受损及电力光缆塔架倒塌问题会导致电力通信光缆故障的出现。基于此, 本篇文章对电力通信光缆典型故障及应对进行研究, 以供参考。

[关键词] 电力; 通信光缆; 典型故障; 应对措施

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-627X.2021.10.1061

引言

伴随着国民经济的高速发展, 近年来中国通信产业经历了世界范围的改革, 光缆也发生了变化。许多电力公司和通信公司逐步引进了新的通信技术和方法, 重点是光纤通信, 实现了高压低压传输和变换系统, 并建立了一定规模的光纤通信网络, 大大提高了通信传输系统的速度和稳定性。电力光纤通信网络系统虽然提供了极大的便利, 但日常工作中难免会出现某些错误。为了确保光缆的稳定工作, 维护人员必须首先发现问题, 及时排除和解决问题, 然后保证日常电网的安全运行。

一、电力通信光缆运行特点

光缆主要由易碎、薄的玻璃纤维组成, 容易挤压和折叠。敷设光缆时, 需要有适当的组织, 以确保光缆的质量。光纤通信电缆的运行具有以下特点: 1. 它不仅作为光电力通信电缆, 而且具有上行线路和火线的功能。光缆设计时, 不仅要考虑到相关的机电特性, 还要考虑光缆的电气机械特性。2. 在检修时必须考虑到光缆的维修特点。光缆的维护因线路操作不同而异。3. 光缆的日常维护通常依赖于一线主管部门, 其巡逻视频频率、深度和日常维护低于电力线, 增加了光缆故障的风险, 也增加了应急处理的难度。

二、现状分析

(一) 电力通信光缆线路常见故障类型

1. 电缆绝缘老化。大多数通信电缆都是在恶劣的环境中布线的。如果不及时更换电缆, 电缆的绝缘性能会降低, 从而导致故障。2. 光缆质量不合格。施工过程中, 一些设计师牺牲了, 导致光缆性能指标不符合国家标准, 导致光缆短时间失效。3. 维修人员管理意识薄弱。一些隐藏线检查了很长时间, 未及时检测到潜在的安全风险, 导致光缆故障。4. 建筑损坏。由于大部分光缆都是地下布线的, 因此很难判断光缆的具体位置。一些关键部件意外地切断或切断了正在运行的光缆, 以方便施工, 或者在施工过程中不注意光缆的铺设, 导致光缆线路中断。5. 人为造成的损害。由于广告不足, 光缆线路周围的村民不知道光缆保护知识, 盗窃光缆、用光缆晾干衣服、随意剪断光缆等现象严重影响光缆的正常运行。6. 自然灾害失败。洪水、台风、火灾、雷击等灾害会导致光缆大规模中断, 但自然灾害是无法预测的, 所以本文不会对其进行分析。

(二) 电力通信光缆线路的故障产生的原因

1. 电力通信光缆线路本身的损伤。对于光缆来说, 故障的种类很多, 原因也各不相同。其中最常见的错误类型是通信电

缆本身损坏所导致的错误。线路本身的损坏很可能会改变光通信电缆的性能, 降低线路的传输能力, 甚至严重中断线路的传输, 使其难以发挥应有的作用。此外, 对于光电力通信电缆, 由于损坏, 光电缆本身的机械特性也会降低, 从而也降低了光电缆的传输能力, 成为整个电力传输系统中的故障因素。具体而言, 光缆通信电缆本身的故障主要是由于光缆断裂或电气腐蚀的外观和结构造成的。此外, 电缆中的纤维芯损坏, 导致信号在内部传输过程中被吸收, 反射不够理想, 导致性能下降。

2. 工程施工安装因素。电力通信工程安装施工问题是引发电力通信光缆故障的主要因素。电力通信工程安装问题主要表现为以下几方面: 光缆接地方式不规范; 施工人员未按照工程相关要求开展施工, 引发短路故障; 在架空线缆安装过程中, 相关人员未按照相关规定进行贴壁悬挂。在电力通信光缆安装施工方面存在的问题的影响下, 外力因素会让电力通信光缆发生断。

3. 外力破坏。外力破坏多以工程项目施工所带来的破坏为主。在外力破坏所导致的通信光缆故障产生以后, 供电企业无法在第一时间获取可替代性资源。企业应急技术与应急管理机制有待完善的问题也会给电力通信带来不利的影 响。

4. 故障管理因素影响。为了保证光电力通信电缆的正常运行, 除了故障排除, 还需要加强故障管理。例如, 在设计和操作过程中应改进光缆的缺陷, 充分考虑光缆本身的环境和质量, 然后合理敷设光缆。当前, 电缆故障判断主要采用间接判断方法, 即系统提示后的人事法官。这样我们就可以知道光缆是否有故障, 但不能知道故障点。最后, 我们必须不断测试光缆, 以确定故障点。传统测试提供的故障点信息通常是光纤的光学长度, 与线路识别不符, 对故障位置的初步评估可能导致几公里的故障, 在一定程度上影响光缆故障的准确定位和及时修复。

三、电力通信光缆典型故障应对措施

(一) 科学合理的开展光缆测试工作

维护电力通信光缆线路时, 工作人员应定期或不定期测试光缆, 及时发现电力传输过程中的异常情况, 及时处理。其中, 应根据光缆的实际操作进行不规则测试, 而常规测试则可根据光缆的功能进行细分。主电缆必须每两年测试一次, 更换电缆必须每年测试一次。例如, 某城市电力通信系统运行维护人员测试光缆衰减、反向信号曲线和连接器质量。工人应详细记录光缆的下降情况, 并分析比较结果与线路的最新测试协议

和最后协议。在检查连接器质量时，工作人员应首先选择长度210 m的连接芯部分，其中一端连接到设备接口，另一端连接到适配器插孔，以确保有效检测连接器丢失情况；工作人员在检测光缆回溯信号曲线时，应重点观察其峰值和关节位置，确定是否存在异常，并检查关节损耗状态，以防止发生转移现象。

（二）规范光缆熔接行为

光缆焊接质量是保证光缆安全稳定运行的关键。因此，有关经营者在实际拼接中必须严格遵守有关技术要求和规范。请注意以下要点。1. 剥光光缆的长度应适当，一般用1 m左右进行剥光。为了防止光缆外壳损坏，以及在焊接过程中光纤芯被松动的光缆打断，光缆插入接头盒后应及时固定。2. 在纤维熔化前，使用酒精或不起毛的软布清洁焊机、纤维芯和刀具，以确保设备无油和灰尘。3. 在用刀具将裸露的纤维削薄时，强度应适中，以避免纤维芯受到损伤。4. 盘状纤维固定时，纤维芯的曲率不应太小。最后应该用胶带固定，以防纤维被外力折断。5. 在野外作业时，共用箱必须密封和防水，螺丝应拧紧，以确保箱内干燥。如有必要，可以将关节盒放在能够抵御风雨的地方。6. 焊接完毕后，对光缆进行阻尼检查，并制作审核日志。ODTR用于测试过程中的双向测试，测试结果采用双向测试的平均值，结果应符合光缆验收技术标准的要求。

（三）加大考核力度和建立长效机制

严格遵守维护管理的有关规章制度和维护标准，将维护责任分配给个人。同时，应制定有效的绩效考评制度和管理人员奖惩措施，使其在出现错误时受到惩罚，奖励和惩罚优秀服务。惩罚故意破坏、偷窃或者在维护中无所作为的人，奖励积极、认真、负责任、维护工作做得好的人或部门，提高维护人员的积极性，进一步提高维护工作的效率。

（四）增强光缆运维管控意识

光通信电缆的运行、维护和控制在电力通信系统的维护具有重要意义。为了实现高效运行和维护效果，光缆运营维护企业需要更加重视这项工作，提高员工的运营、维护和管理意识。为了实现加强意识形态管理的目标，有必要从以下几个方面入手：加强对光缆的例行检查；通过修订光缆区域检查表加强区域性光缆维护的特殊性，同时及时定期检查光缆维护仪器仪表，确保维护效率；光纤通信电缆工作中常见的故障和问题，可以通过对维护团队的固定检查和网络管理的远程监控实时地加以解决，从而深入讨论和分析问题，得到最佳解决方案，从而提高操作维护人员的工作意识，正确理解光纤通信电缆工作和维护的重要性，从而更好地识别和预防光缆故障。

（五）重视护线宣传，强化公共防护意识

电力通信系统的安全与整个电力系统的正常运行直接相关，需要整个社会的积极合作。因此，在宣传安全保障线方面要做好工作，提高公众保护意识。电力电缆操作及保养必须开辟多种途径，加强公众意识，为电缆保护营造理想的公共安全氛围，全面优化和提高光缆线路附近的人员和施工人员的安全意识，开展电缆保护工作，防范任何施工和公共活动，保护光缆的安全。专注于主要业务的光缆维护，消除潜在危险和风险，并制定重大故障的应急处置计划。刚刚在雷暴、台风、洪水等特殊自然灾害中，应采取光缆安全措施。此外，我们应该向公众宣传和说明，使他们清楚地认识到，通信电缆的安全与

每个人的日常用电和通信有关，以便积极配合通信电缆的保护工作。

（六）确定故障产生位置

当光通信电缆线路出现故障时，应应用科学方法首先确定故障点，以提高故障处理效率。对于结构相对复杂的电力通信光缆线路，技术人员首次确定线路故障的位置时，可以使用OTDR测试等先进技术。该技术可以使技术人员释放故障点与测试点之间的距离，以锁定故障点与测试点之间的位置。确定光缆故障的位置后，技术人员可以前往该位置进行维护。此外，技术人员必须充分收集这些数据，建立完善的数据库，为今后的故障排除和维护奠定基础。确定故障位置后，技术人员应确认故障位置，然后为不同类型的故障准备不同的技术和设备，以便为不同类型的故障和不同的故障排除环境使用不同的技术，从而获得更好的结果。

（七）引入新的工具与新技术

伴随着电网的逐步扩大，大量的光通信电缆线路逐步增加，使得维护工作也逐年增加。那么，我们怎样才能使这项工作简单易行呢？对于维修人员，我们应该努力引进新技术和新技术。比如，GPS导航系统已经成为帮助技术人员维护电力线的重要工具，其卓越准确的导航能力可以帮助技术人员快速确定每个分支和节点的地理位置。这要求维修人员及时、积极掌握科学技术，企业应多培训，使每位员工都能掌握合格技术，以便更好地完成工作，并因范围扩大而降低工作效率。

（八）铺设线路前要提前对周围环境进行检修

电力通信光缆线路的建设必须考虑周围环境。布线之前，专业人员必须进行现场调查，必须对周围环境进行检查。如果今后有可能影响光缆线路的不利因素和分支、根、通道等条件，有必要及时处理，如树木生长和土地塌陷等可能影响光缆线路正常运行的问题。特别是大多数光缆将穿越住宅区。事实上，人为因素是可以避免的，在维护过程中容易处理。最困难的是自然因素，其中许多是不可预测的。因此，电缆维修人员有必要积极评估环境，观察光缆线路周围自然环境的变化，及时制作相关记录，使生活维护成为常态。

结束语

光学电力通信电缆的故障维修是确保光缆正常运行的关键。对光缆进行日常维护时，需要根据光缆的质量和进行分析，规范光缆的操作，加强光缆的维护和操作，加强光缆监测质量，确保光缆平稳运行。光缆出现故障时，有必要首先找出故障原因，及时进行良好的维护，确保光缆的全面稳定运行。

参考文献：

- [1] 赖文斌. 电力通信光缆典型故障分析及应对措施研究[J]. 通信电源技术, 2019, 36 (04): 254-255.
- [2] 张伯良, 刘波. 电力通信光缆典型故障分析及应对措施[J]. 通讯世界, 2019, 26 (03): 130-131.
- [3] 白晓青. 电力通信光缆典型故障分析及应对措施分析[J]. 信息通信, 2019 (01): 217-218.

作者简介：朱玉澎（1976—），女，河南省南阳市人，大专，河南石油勘探局有限公司水电厂市场开发中心通信项目部助理工程师，研究方向：通信工程。