

电力通信

典型缺陷处理

陈锡祥 主编



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

TM 73
37

电力通信

典型缺陷处理

陈锡祥 主 编

张文杰 张 鹰 副主编



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

内 容 提 要

本书通过 78 个电力通信缺陷处理案例,从通信光缆线路、光传输设备、接入设备、电话交换系统、电话会议系统、通信辅助设备六个方面介绍了通信系统隐患及缺陷的处理过程。

本书可作为电力通信专业新入职员工学习缺陷处理的入门指导书,也可作为电力通信运维检修人员处理复杂缺陷的参考书。

图书在版编目 (CIP) 数据

电力通信典型缺陷处理 / 陈锡祥主编. —北京: 中国电力出版社, 2016.1

ISBN 978-7-5123-8641-9

I. ①电… II. ①陈… III. ①电力系统—通信设备—缺陷—处理 IV. ①TM73

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 291572 号

中国电力出版社出版、发行

(北京市东城区北京站西街 19 号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>)

北京九天众诚印刷有限公司印刷

各地新华书店经售

*

2016 年 1 月第一版 2016 年 1 月北京第一次印刷

710 毫米×980 毫米 16 开本 10.25 印张 170 千字

印数 0001—1500 册 定价 40.00 元

敬 告 读 者

本书封底贴有防伪标签,刮开涂层可查询真伪
本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换

版 权 专 有 翻 印 必 究

前言

随着电网的发展,电力通信已涵盖电网规划、建设、运行和企业经营管理的全过程。随着大量新业务的接入以及新设备、新技术的广泛应用,通信系统在日常运维中经常出现不同类型的隐患、缺陷或故障。因此如何对典型缺陷进行分类、统计和分析,找出规律,快速排除故障或缺陷,保证电力通信系统的稳定运行是通信专业人员迫切需要掌握的技能。

国网浙江省电力公司湖州供电公司通信专业人员结合日常消缺工作,对运行中通信系统存在的隐患、缺陷的处理过程,以及日常经验进行了总结,编制了78个典型缺陷处理案例,涵盖通信光缆线路、光传输设备、接入设备、电话交换系统、电话会议系统、通信辅助设备六个方面。通信光缆线路主要分析同沟同井敷设的光缆燃烧损坏,管道光缆的阻断损坏,松鼠咬啃致使ADSS及普通光缆遭受外力破坏等缺陷处理过程;光传输设备主要分析光板出现LOF、MS-RDI告警,光路由正常变为紧急告警,光板误码告警,2M板、以太网板通道告警以及运行设备噪声大、温度过高等故障处理过程;接入设备主要分析PCM四线业务误码过高,电话业务不振铃和PCM设备非正常中断等故障处理过程;电话交换系统主要分析交换中继故障导致业务中断,程控交换机时钟故障,调度台系统故障以及软交换系统故障等处理过程;电话会议系统主要分析会议系统中图像、声音显示异常及无法开启等故障处理过程;通信辅助设备主要分析通信电源、UPS系统故障,图像监控无图像、黑屏和重影,用户录音系统不能正常录音,网管服务器主备数据不同步、网管服务器宕机等故障处理过程。通过对典型缺陷的现象描述、原因分析、处理过程和经验总结来介绍消缺过程,帮助通信专业人员了解缺陷现象,掌握缺陷处理流程和方法,以缩短消缺时间。

本书由陈锡祥担任主编,张文杰和张鹰担任副主编。楼平、张国平、盛建雄、张云峰、王钦、吴建新、程路明、杨宏伟、叶韵、魏星、沈建宏、徐幸儿、裴建成、左武志、陈旻、滕波、叶佳承、蔡海良、胡天瑜、杨晔、汤新江、潘杰、徐笑、臧伟、吴云鹏、王伟、江建军、徐国华等参加了相关章节的编写工作。

本书可作为电力通信专业新入职员工学习缺陷处理过程的入门指导书，也可作为电力通信运维检修人员处理复杂缺陷的参考书。在此，编者期望能与广大读者开展交流，共同学习提高，通过更优质的运维服务帮助企业提升电力通信系统运维水平，支撑和保障电网安全生产和企业现代化经营管理。

由于编写人员水平有限，难免会存在疏漏与不足之处，恳请读者批评指正。

编 者

2015 年 11 月

目 录

前言

第一部分 通信光缆线路	1
案例一 小动物咬噬 ADSS 光缆断纤故障	1
案例二 变电站构架 OPGW 光缆高温性断纤故障	3
案例三 非外力导致的光缆接续盒故障（一）	6
案例四 非外力导致的光缆接续盒故障（二）	8
案例五 外力导致的光缆全阻断故障（一）	10
案例六 外力导致的光缆全阻断故障（二）	12
案例七 高压电缆故障引起某变电站出口段同沟 同井敷设的光缆燃烧阻断	15
案例八 城建道路施工引起某大楼至某供电所管道光缆损坏阻断	16
案例九 水泥灌浆桩机超范围施工作业引起某大楼至某变电站管道 光缆损坏阻断	18
案例十 松鼠咬啃致使某线与某线 OPGW 之间连接 ADSS 光缆阻断	20
案例十一 火灾引起某变电站至某局普通光缆燃烧阻断	22
第二部分 光传输设备	25
案例十二 E1-42 板卡失效	25
案例十三 2M 盘收信支路故障处理	27
案例十四 PC 调试终端机不能登入传输网元的故障处理	29
案例十五 TCC2P 板卡闪存失效故障处理	32
案例十六 TCC2P 板卡升级失败	34
案例十七 新插 ML-100T 板卡无法配置	35
案例十八 传输网开环后双侧设备收光功率过高的故障处理	38
案例十九 传输网 2M 端口 LOS 告警的故障定位和判断	39
案例二十 光缆两侧设备，一侧光板 LOF 告警，另一侧光板 RDI 告警的处理	41
案例二十一 网元无法监控，但通信业务未受影响的故障处理	43

案例二十二	光路由正常变为紧急告警的故障处理	44
案例二十三	传输设备光板误码告警的处理	45
案例二十四	NEC FEH 板通道告警的故障处理	47
案例二十五	两端传输设备, 一侧光板 LOF 告警, 另一侧光板 MS-RDI 告警的处理	48
案例二十六	传输设备间光路由正常变为紧急告警的处理	52
案例二十七	传输设备光板误码告警的处理	53
案例二十八	传输设备以太网板通道告警的故障处理	57
案例二十九	新建传输站点调度数据网业务无法开通的处理	59
案例三十	传输设备网元脱管故障处理	60
案例三十一	传输设备新增以太网板无法配置故障处理	62
案例三十二	传输设备运行噪声大缺陷处理	63
案例三十三	传输设备温度过高告警处理	64
案例三十四	OSN 2500 SNCP 倒换缺陷处理	67
案例三十五	OSN 2500 传输通道缺陷处理	68
案例三十六	OSN 2500 光板缺陷处理	70
案例三十七	OSN 2500 光口字节失配缺陷处理	72
案例三十八	OSN 2500 光模块缺陷处理	74
案例三十九	OSN 2500 接地缺陷处理	75
案例四十	OSN 2500 时钟缺陷处理	77
案例四十一	OSN 2500 网管缺陷处理	78
案例四十二	OSN 2500 误码缺陷处理	80
案例四十三	OSN 2500 支路板接口板缺陷处理	82
案例四十四	OSN 2500 支路板缺陷处理	83
案例四十五	OSN 2500 主控板缺陷处理	85
第三部分	接入设备	88
案例四十六	PCM 设备 (FA16) 掉电后不能短时恢复缺陷处理	88
案例四十七	PCM 设备四线业务误码过高缺陷处理	89
案例四十八	变电站自动化四线通道单通缺陷处理	90
案例四十九	PCM 设备故障导致调度电话呼入不振铃缺陷处理	92
案例五十	PCM 全部业务中断处理	93

第四部分 电话交换系统	96
案例五十一 话机一直处于 IP Configuration 状态	96
案例五十二 话机无法拨打长途, 只能拨打内部电话	98
案例五十三 站点不能正常收发传真的故障处理	99
案例五十四 程控交换机时钟故障处理	102
案例五十五 专网电话拨打 95598 坐席来电显示不正确缺陷处理	106
案例五十六 程控交换机的 2M 板 LOS 告警导致业务中断缺陷处理	108
案例五十七 调度台系统故障处理	112
第五部分 电话会议系统	115
案例五十八 会议系统中图像显示异常的处理	115
案例五十九 会议系统中声音异常的处理	119
案例六十 计算机设备信号无法投影的处理	121
案例六十一 网络问题造成会议系统无法正常开启	123
第六部分 通信辅助设备	126
案例六十二 220kV 变电站部分通信直流负载供电中断	126
案例六十三 通信电源监控故障	128
案例六十四 大楼 UPS 电源系统故障	131
案例六十五 APC 系列 UPS 设备故障	134
案例六十六 通信电源模块不能均流	135
案例六十七 监视器上无图像	137
案例六十八 通信电源屏有输出, 设备无电源输入	139
案例六十九 显示黑屏, 图像显示有重影	140
案例七十 用户录音系统不能正常录音	143
案例七十一 直流输出电压过高或过低	145
案例七十二 传输网管服务器宕机	146
案例七十三 传输网管服务器主备数据不同步	147
案例七十四 传输网管部分网元脱管	148
案例七十五 传输网管数据下发不成功	149
案例七十六 传输网管客户端故障	150
案例七十七 通信电源监控系统站点数据采集故障	152
案例七十八 通信蓄电池在线监测系统服务器宕机	153

第一部分



通信光缆线路

案例一 小动物咬噬 ADSS 光缆断纤故障

1. 缺陷现象

某变电站至某变电站光缆纤芯陆续阻断,造成光缆所承载的业务全部中断。

2. 缺陷诊断分析

某变电站至某变电站通信光缆为借挂 110kV 电力线路的全介质自承式 (ADSS) 光缆,处于山中林间。在某变电站对故障光缆用 OTDR 测试,根据 OTDR 测试显示曲线情况,比对原光缆线路路由资料,判定线路故障点的位置在线路档距中间部位,排除光缆电腐蚀及杆塔磨损光缆及金具安装缺陷,判断为小动物咬噬光缆造成纤芯渐断。ADSS 故障光缆如图 1-1 所示。

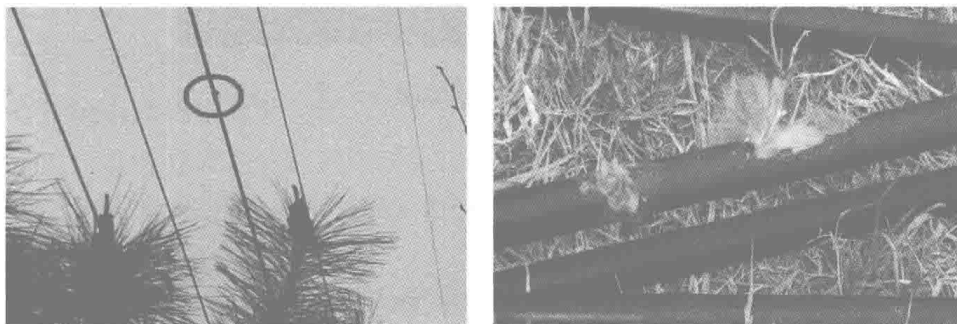


图 1-1 ADSS 故障光缆

3. 处理步骤

(1) 检修人员接到故障通知后,迅速准备抢修材料、工器具、仪器仪表及交通车辆等,同时组织施工队伍对故障光缆进行处理。

(2) 现场迅速判断故障点并汇报通信调度, 编制修复方案, 告知抢修人员现场危险点及安全注意事项。

(3) 故障点光缆表现为光缆外护套多处遭小动物咬噬, 纤芯阻断导致通信业务中断。

(4) 按安装工艺要求更换受损段 ADSS 光缆线路, 该线路为耐张段, 新增塔用光缆线路接续盒两个并熔接, 用 OTDR 监测传输性能指标、接续工艺是否满足要求。检查线路金具安装是否规范。

(5) 砍伐线路通道内触及线缆的树木, 塔身光缆金具端安装防鼠装置并对余缆安装金属网套。修复后的 ADSS 光缆如图 1-2 所示。

(6) 通信调度确认故障修复, 各通信业务全部恢复正常, 做好资料变更记录, 出具故障报告。

(7) 清点工具、器材, 清场撤离。



图 1-2 修复后的 ADSS 光缆

4. 注意事项及总结

(1) 这是一起常见的因小动物咬噬破坏 ADSS 光缆外层护套导致光单元纤芯逐渐阻断而出现业务中断的故障。

(2) ADSS 光缆主要用于架空高压输电线路、大跨度等架空敷设环境下的电力通信光缆线路, 一般独立于导线下, 悬挂于铁塔的中部或下部, 运行于高压电场下, 是一种非金属结构的光缆, 与电力金属线相比更易受小动物损伤。

(3) ADSS 光缆运行地理环境不尽相同, 做好各类防范小动物破坏措施尤为关键。

(4) 由于 ADSS 光缆运行于高压电场下, 因此对此类线路巡检其光缆外护套是否有电腐蚀现象相当重要, 另外还需检查光缆接续盒、余缆架、引下夹具安装是否牢固等运行工况。

(5) 对运行年限已久的光缆线路, 利用光缆在线监测系统对光纤衰减变化进行实时在线监测, 通过比对被测光纤历史数据, 直观地反映在运光纤线路纤芯的衰减变化, 当光纤衰减曲线影响正常的传输时, 提前实施应对措施。

(6) 相关单位在设计方案、工程建设、运行管理的工作中应落实各项防范措施。在新建项目的初步设计、施工图设计中按照规范要求对其进行审核, 对于不符合要求的情况, 管理部门应书面通知相应建设单位, 要求其整改投运。

(7) 加强 ADSS 光缆的巡视是预防或减少因外力因素而损坏光缆线路的有效手段。运行部门应日常对光缆线路进行巡检, 检查光缆线路各档距间垂度是否均匀, 有无明显下垂现象, 检查光缆附属金具、通道运行工况等, 检查光缆对跨越物(包括电力线)的距离是否满足要求, 若有异常可根据实际情况制定整改方案, 安排计划限期进行整改。

(8) 认真做好故障查修记录, 整理各类测试数据, 及时更补线路资料, 总结经验教训, 提出改进措施。

案例二 变电站构架 OPGW 光缆高温性断纤故障

1. 缺陷现象

某变电站构架侧复合地线光缆(OPGW)引下部分在与金属构件接触处间隙放电形成高温发热、电弧烧现象, 造成 OPGW 光缆外层绞线熔损, 最终损伤内层不锈钢管和纤芯, 造成运行中的通信业务中断。

2. 缺陷诊断分析

老旧 220kV 变电站在 OPGW 接入变电站构架时, 存在着 OPGW 与变电站构架接地网连接、OPGW 与变电站构架接地网连接的连接面积过小及接触不良, 以及 OPGW 从构架顶部引下时其外体与构架金属构件有非固定性接触的现象。运行中的 OPGW 存在着较强的感应电流和感应电压, 在释放电荷能量到变电站接地网的过程中, 由于存在材质与构架材质不同, 构架接触面不够平整光滑, 以及连接不够牢固等因素, 造成 OPGW 外体与构架金属构件非

固定性接触处形成放电回路而产生电弧,导致 OPGW 外层绞线逐渐熔化断股。由于变电站站外输电线路杆塔的接地电阻远大于变电站的接地电阻,从而增加了 OPGW 放电电流,加速了 OPGW 的损坏过程。受损的 OPGW 光缆如图 1-3 所示。

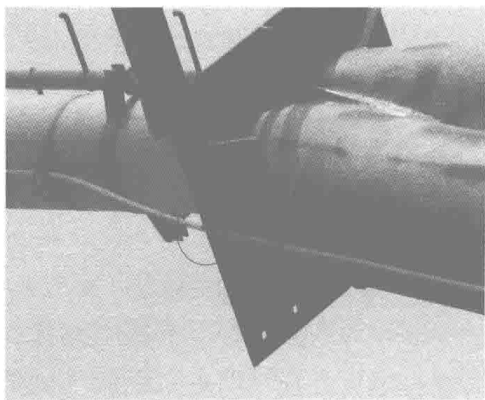


图 1-3 受损的 OPGW 光缆

3. 处理步骤

(1) 检修人员接到故障通知后,迅速准备抢修材料、工器具、仪器、仪表及交通车辆等,同时组织施工队伍对故障光缆进行处理。

(2) 现场迅速判断故障点并汇报信调调度,编制修复方案,告知抢修人员现场危险点及安全注意事项。

(3) 故障点光缆表现为光单元内塑料部件熔化、光纤烧断,导致通信业务中断。

(4) 按安装工艺要求更换受损段 OPGW 光缆线路并重新熔接,用 OTDR 监测接续工艺传输性能指标是否满足要求。构架顶端引下的 OPGW 使用带绝缘胶垫固定线夹进行固定,引下部分 OPGW 外体与构架的构件之间至少保持 20mm 以上的距离。

(5) 通信调度确认故障修复,各通信业务全部恢复正常,做好资料变更记录,出具故障报告。

(6) 清点工具、器材,清场撤离。

修复后的 OPGW 光缆如图 1-4 所示。

4. 注意事项及总结

(1) 这是一起由于构架顶端引下的 OPGW 接地不可靠及 OPGW 外体与构架金属构件有非固定性接触形成放电回路而产生电弧,导致 OPGW 外层绞线逐渐熔化断股,光单元内塑料部件受高温熔化使光纤阻断而出现业务中断的故障。

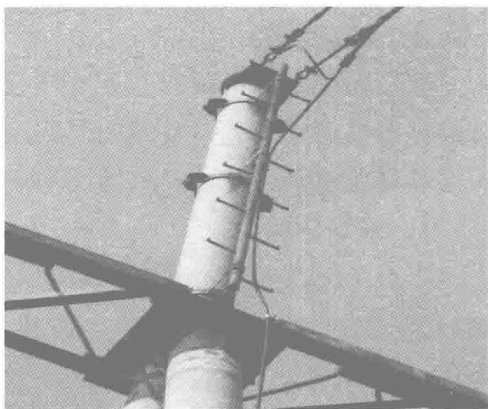


图 1-4 修复后的 OPGW 光缆

(2) OPGW 光缆应采用与架空地线相同的接地方式,特别是进入变电站时,

应在门型架构的上部顶端及下部分别与接地构件可靠连接，保证线路电流或雷电流沿 OPGW 光缆引入变电站可靠入地，避免损坏光缆。

(3) 接入变电站构架时，要求将 OPGW 与变电站构架顶端的接地网连接点之间用接地线可靠连接。接地线截面积与 OPGW 截面积相同，接地线和变电站构架接地网的金属连接面要求表面平整，牢固连接后具有良好的导电性能，保证 OPGW 与变电站接地网有可靠的第一连接处。

(4) 在引下 OPGW 接续盒与顶端的 OPGW 第一接地点之间适当位置间，将 OPGW 与变电站构架横向金属平台构件接地网连接点或与变电站内地面接地网连接点之间用接地线可靠连接。保证 OPGW 与变电站接地网有可靠的第二连接处。

(5) 由于各个变电站各个构架结构类型不尽相同，可供选择的接地点连接处位置情况也不尽相同，故应确定 OPGW 接地线与变电站接地网连接处的连接方式，既要符合良好导电性能要求，又要有实际可操作性。要求变电站运行维护单位、设计单位、光缆接入构架的建设部门共同在变电站现场制定出具体实施方案。

(6) 保证引下 OPGW 外体与构架所有金属体之间不存在非安装性固定接触点，从变电站构架顶端引下的 OPGW 使用带绝缘胶垫固定线夹进行固定，引下部分 OPGW 外体与构架的构件间至少保持 20mm 以上的距离。

(7) 相关单位在设计方案、工程建设、运行管理的工作中落实 OPGW 接入变电站构架的反事故技术管理措施。在新建项目的初步设计、施工图设计中按照 OPGW 接入变电站构架的技术要求对项目进行审查，对于不符合要求的情况，OPGW 的建设单位应书面通知相应输变电项目建设单位，要求其在对应线路送电前整改完毕。

(8) 运行部门对照 OPGW 接入变电站构架的技术要求，对已投产运行的 OPGW 接入变电站构架的情况进行详细检查，对不符合“OPGW 接入变电站构架的技术要求”的线路，根据实际情况制定整改方案，安排计划限期进行反事故措施整改工作。

(9) 对运行年限已久的光缆线路，利用光缆在线监测系统对光纤衰减变化进行实时在线监测，通过比对被测光纤历史数据，直观地反映在运光纤线路纤芯的衰减变化，当光纤衰减曲线影响正常的传输时，提前实施应对措施。

案例三 非外力导致的光缆接续盒故障（一）

1. 缺陷现象

某变电站与某变电站之间光缆通道传输质量不稳定，传输指标变化大，某变电站传输设备出现间歇性 LOS 告警。

2. 缺陷诊断分析

对故障光缆线路用 OTDR 测试，据 OTDR 测试显示曲线情况，比对原光缆线路路由资料，判定线路故障点的位置，发现该光缆在某一原接续点出现衰减曲线台阶、损耗增大，特别是测试时段的不同，故障点显示的衰减曲线差异较大，白天衰减曲线台阶较小，到了晚间衰减曲线台阶陡增。根据故障现象分析，初步判断属光缆接续盒内衰减增大导致的光缆接续盒故障。故障接续盒如图 1-5 所示。

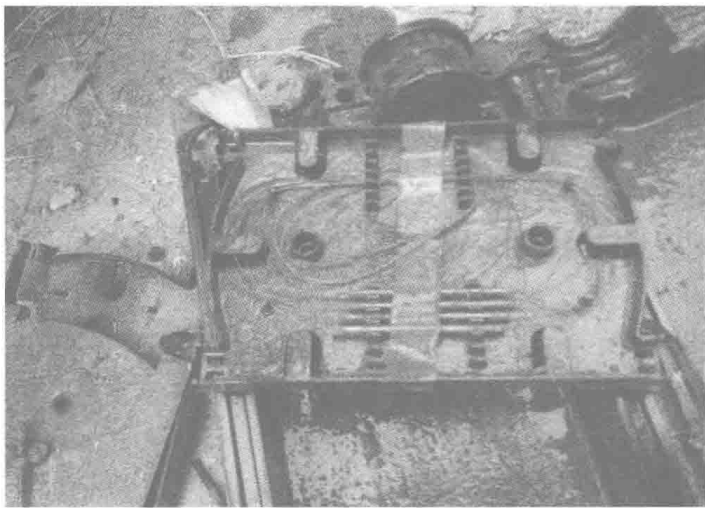


图 1-5 故障接续盒

3. 处理步骤

（1）运检人员接到故障通知后，迅速准备抢修材料、工器具、仪器、仪表及交通车辆等，同时组织施工队伍对故障光缆进行处理。

（2）现场迅速判断故障点并汇报通信调度，编制修复方案，告知抢修人员现场危险点及安全注意事项。

（3）原光缆接续盒由于密封性受损导致接续盒进水，接续点损耗增大，产生通道传输质量不稳定、光口间歇性告警等现象。

(4) 按安装工艺要求更换安装原接续点的光缆线路接续盒并重新熔接, 用 OTDR 监测传输性能指标、接续工艺是否满足要求。

(5) 通信调度确认故障修复, 各通信业务全部恢复正常, 做好资料变更记录, 出具故障报告。

(6) 清点工具、器材, 清场撤离。

修复后的接续盒如图 1-6 所示。

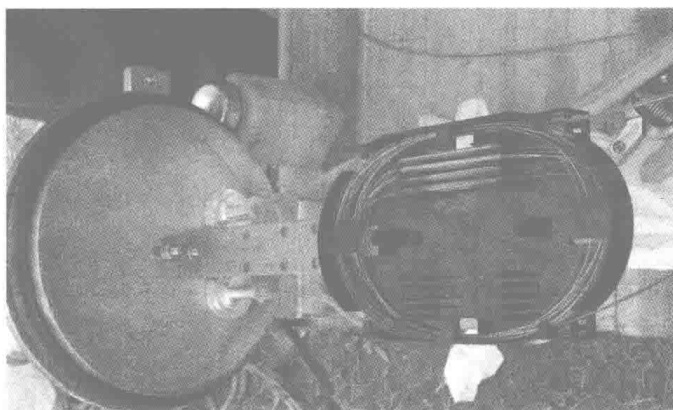


图 1-6 修复后的接续盒

4. 注意事项及总结

(1) 这是一起典型的非外力导致的光缆接续盒故障。接续盒密封性受损进水, 冬季结冰导致光纤损耗增大, 甚至发生断纤现象。

(2) 受环境温度的影响, 温度过低会导致接续盒内的进水结冰, 光缆护套纵向收缩, 对光纤施加压力产生微弯使衰减增大或光纤中断。该光缆原接续点位于海拔较高的风口处, 夜晚盒内结冰导致一纤或多纤接续点损耗陡增, 白天由于温度升高, 部分纤芯释放余长使损耗改善。所以通道传输质量不稳定, 传输设备指标时好时坏, 产生光口歇性告警等现象。

(3) 光缆接续盒渗水故障大多是由于接续盒密封性受损或盒体变形引起的, 而接续盒密封性受损又与接续盒的材质、设备选型、密封材料的老化及施工工艺等因素相关。对光缆接续盒要充分考虑其适用性, 要有良好的气闭和防水性能, 足够的机械强度和耐腐蚀性及耐老化性, 做好以上的选择能有效应对故障的发生。

(4) 结合基建、线路技改大修项目, 设计设备选型合理, 加强光缆接续工艺的监督, 接续盒安装应符合设计要求, 引下线应顺直, 固定卡具按要求

安装,检查光缆接续盒密封胶条填充是否到位、接续盒分支孔洞是否用胶泥封堵严实等。

(5) 充分利用光缆在线监测系统对光纤衰减变化进行实时在线监测,通过对比被测光纤历史数据,直观地反映在运光纤线路在不同季节、环境温度中的衰减变化,当光纤衰减曲线影响正常的传输时,提前实施应对措施。

案例四 非外力导致的光缆接续盒故障(二)

1. 缺陷现象

某变电站与某变电站之间部分光电路传输质量不稳定,单侧传输设备 LOS 告警。

2. 缺陷诊断分析

对故障光缆线路用 OTDR 测试,据 OTDR 测试显示曲线情况,比对原光缆线路路由资料,判定线路故障点的位置。发现该光缆在某一原接续点有几纤接续损耗增大、断纤现象,对其他冗余纤芯进行测试又显示正常。根据故障现象分析,初步判断属光缆接续盒内有部分光纤衰减增大导致的非外力损坏光缆接续盒内故障。损坏的接续盒如图 1-7 所示。

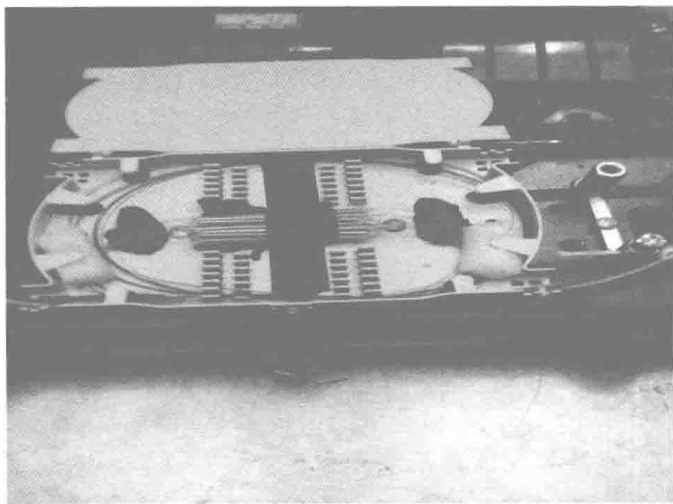


图 1-7 损坏的接续盒

3. 处理步骤

(1) 检修人员接到故障通知后,迅速准备抢修材料、工器具、仪器、仪表及交通车辆等,同时组织施工队伍对故障光缆进行处理。

(2) 现场迅速判断故障点并汇报通信调度、编制修复方案,告知抢修人员现场危险点及安全注意事项。

(3) 打开原光缆接续盒,发现接续盒内的部分纤芯在盘放收容时出现光纤局部弯曲半径过小或扭绞,导致纤芯弹起在容纤盘边缘处被挤压,造成接续点损耗增大,产生通道传输质量不稳定,光纤阻断出现 LOS 告警。

(4) 按安装工艺要求对光缆线路接续盒重新熔接,正确收容盘放,用 OTDR 监测接续工艺传输性能指标是否满足要求。

(5) 通信调度确认故障修复,各通信业务全部恢复正常,做好资料变更记录,出具故障报告。

(6) 清点工具、器材,清场撤离。

纤芯重新熔接,盘放好的接续盒如图 1-8 所示。

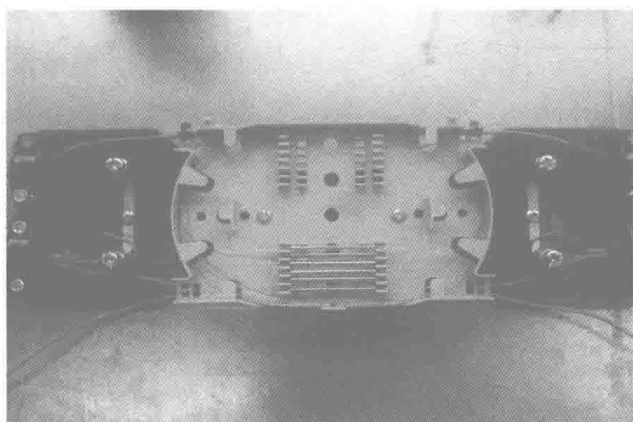


图 1-8 盘放好的接续盒

4. 注意事项及总结

(1) 这是一起常见的非外力导致光缆接续盒内故障。盒内光纤受力挤压、扭绞,纤芯长期受到弯曲损耗和静态疲劳导致部分光纤承受应力但尚未断开,光纤损耗增大,所以产生通道传输质量不稳定,时间久长就会发生光纤阻断告警现象。

(2) 由于光纤是由玻璃纤维拉制而成的,比较脆弱,在环境条件的影响下光纤受应力变化产生微弯使衰减增大或光纤阻断,光缆护套的老化及其他保护材料损坏也会影响光纤的传输特性、纤芯劣化至自然断纤。

(3) 光缆接续盒纤芯故障大多是由接续施工工艺不规范引起的,所以重视施工质量,加强光缆接续工艺的技术监督尤为重要。光缆接续盒封装按规范要