

通信设备典型故障案例探析

谢永中，李正超

(徐州供电公司，江苏 徐州 221005)

摘 要：根据多年来在通信故障处理中的经验和心得，通过对四个典型案例的分析，归纳总结通信故障处理的思路和步骤，与同行进行相互交流，共同提高，确保电力通信网安全可靠运行。

关键词：通信；故障；典型；案例；探析

0 引言

电力通信是电力系统的重要组成部分，随着通信技术的飞速发展，通信设备更新换代的步伐也随之加快，在相当的一段时间内，会造成不同时期、不同类型的设备并存的局面，运行中设备会发生各种各样的故障，由于专业人员业务技能、处理思路及经验的不同，处理方法和效率也不一样。根据我们长期对通信设备维护的经验，认为无论什么样的设备类型，其故障处理思路基本遵循相同的规律，经验积累多了，就能做到熟能生巧。对于从事通信设备运行维护的专业人员来讲，能够熟练掌握几种常见、典型的设备故障案例非常有助于启发思维，从而在处理各种各样的设备故障时做到举一反三，缩短设备故障时间。本文主要针对通信传输设备、接入设备、光缆等较为复杂的故障案例进行分析，供大家参考。

1 通信传输设备特性及案例分析

通信传输设备无论是有线的还是无线的，在实现信息传输方式上都是根据传输媒介特性的不同，采取适合媒介传输的调制和解调方式，使信息得以传输。它们的不同在于受传输媒介特性的局限，使信息的传输容量有所不同而已。归纳起来讲，就是传输设备虽然类型不同，但是它们实现传输信息的框架结构基本相同，只是在实现原理、采用技术以及承载信息的容量上有所不同，因此，区分传输设备的共性和特性非常重要，正确区分有助于简化对传输设备的认识，保持头脑清醒，不至于在遇到设备故障时无所适从，无从下手，甚至造成故障扩大，影响电网安全。

1.1 微波设备典型故障案例及分析

2010 年，沪徐微波电路江苏徐州中心站发生故障，导致电路所承载的所有 34 个 2Mb/s 业务中断。

(1) 设备告警现象

所有 PCM 设备紧急告警，34Mb/s 复接设备机框中的 34Mb/s 和 8Mb/s 板告警、1+1 电源板运行指示灯灭。

(2) 处理过程

微波复接设备供电系统图见图 1。根据故障现象，经验丰富的维护人员迅速判断出复接设备的电源模块有问题，并迅速关闭其中一块电源，设备告警消失，业务恢复正常。但是经过数小时之后，设备有出现同样的故障现象，检修人员通过拔出不承载业务的 8Mb/s 板板卡，设备告警再次消失，业务恢复正常。

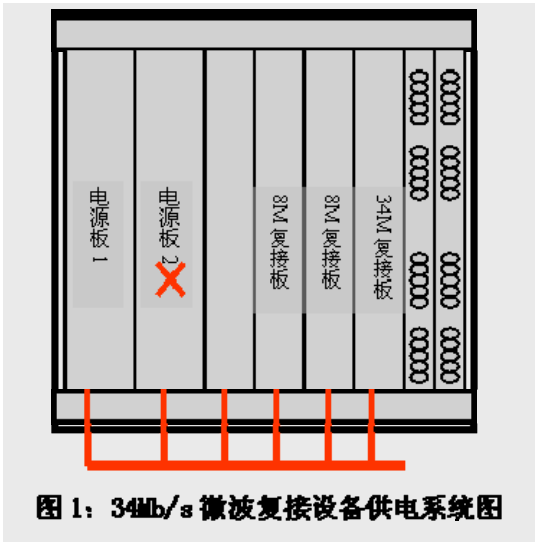


图 1：34Mb/s 微波复接设备供电系统图

(3) 故障处理思路回顾

首先进行故障判断，将故障定位在一定范围内。依据业务全部中断的实事，要首先想到肯定与公共部件或公共线缆有关，分析 34Mb/s 复接设备组成

结构,其公共部件有电源板、34M 复接板和 34Mb/s 输入输出线缆,其他部件都属于非公共部件,均不会造成业务的全部中断,因此可以把故障定位在上述三个部件。第二是查看所怀疑板卡的运行状态和连接状态,有利于进一步缩小故障范围。查看电源板卡,发现 2 块板卡运行状态指示灯都熄灭,34M 复接板处于告警状态,因此判断电源板发生故障的可能性较大。第三是准确定位。根据 2 块板卡运行状态指示灯都熄灭现象,通过开关、插拔、试验的方法可把故障准确定位在某一电源板卡上。第四是正确处理。检修人员通过开关电源模块重启电源,在重启过程中发现,其中一块电源板故障导致另一块电源也不能正常工作,怀疑两块电源是并联运行,故拔出故障电源模块,设备告警消除,业务恢复正常。经数小时后,又出现相同的故障现象,检修人员根据设备已投运 17 年,设备元器件已老化,判定电源板带载能力下降,立即试验着一块块地拔出 8M 板卡,直至告警消失。

(4) 故障结论及经验总结

从以上的处理过程和结果可以看出,导致本次电路中断的原因为 34Mb/s 复接设备电源模块超期运行、带载能力下降而引起。分析其故障处理过程,掌握设备组成结构和信号流程是进行故障准确定位的基础,丰富的维护知识和经验是该故障能够准确判定和正确处理的主要因素。因此,熟悉掌握设备组成结构和原理,勤于实践,积累经验是维护好设备必经之路。

1.2 光传输设备典型故障案例及分析

2011 年 8 月,江苏徐州市县信息网新沂站朗讯 2.5G SDH 设备告警,导致电路所承载的新沂供电公司所有业务(包括行政电话、MIS 内外网及部分调度电话以及自动化业务)时断时续,市县信息网开环运行,严重影响徐州六县正常办公和电网信息的传送。

(1) 设备告警现象

新沂市县朗讯 SDH 设备系统控制盘 SC 异常告警。

(2) 处理过程

根据故障现象,徐州供电公司中心站维护人员通过网管系统查看新沂站相邻站点邳州和潘家庵点设备运行状态和收发信指标,发现在业务正常期间,邳州和潘家庵收光电平均正常,新沂收邳州光信号

异常,判断邳州至新沂光缆异常。而在业务不正常期间,潘家庵收不到新沂光信号,潘家庵设备紧急告警。新沂供电公司通信维护人员处理故障的过程中,又发现传输 MIS 业务的以太网端口在业务中断时,LINK 指示灯同时熄灭。徐州中心站维护人员根据以上现象综合分析后认为,新沂站朗讯设备的两块核心盘(core 盘)中的一块电源有问题,便指挥新沂站抢修人员把对潘家庵站方向的核心盘拔出,把对邳州方向的核心盘拔出插入到对潘家庵方向的槽位中,业务全部恢复正常。后来新沂供电公司派人到徐州取回备盘插入到邳州方向槽位中,并对新沂至邳州的光缆进行了故障处理,市县信息网恢复环网运行。市县朗讯 2.5G 东环网拓扑结构如图 2 所示。

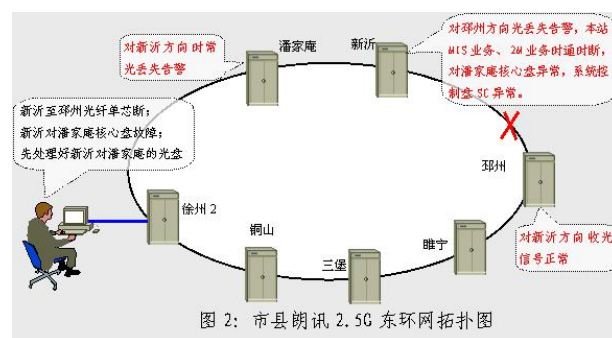


图 2: 市县朗讯 2.5G 东环网拓扑图

(3) 故障处理思路及分析

对于这种综合性的电路故障,首先要头脑清醒,不要被复杂的故障表象所迷惑。二是充分利用网管提供的告警信息和运行指标信息,结合现场抢修人员提供的信息,进行综合判断和全面分析。三是不要盲目进行操作、试验,避免故障扩大。四是对于复杂的故障可以采取先外部、后内部的方法进行逐一排除。分析该电路故障现象及处理过程,可以看出,徐州中心站人员正是采取了以上的故障处理思路,才正确地判断出电路故障的原因,使故障得以消除。首先检修人员通过网管查看网络故障信息和运行指标信息,又通过电话了解现场设备的运行情况,便立即判断出新沂至邳州的光缆有问题,这一判断过程遵循了信息收集原则。第二是根据前一阶段处理的结果和新的信息,检修人员判断出核心盘有问题,由于现场缺乏备件,只好将邳州方向的核心盘(由于光缆有问题,处理时间常)拔插到潘家庵方向,使电路恢复单方向运行,然后再排除新沂至邳州光纤故障,这一处理的方法遵循了故障处理“先抢通,再修复”的原则。

（4）故障处理结论及经验总结

从以上的处理过程和结果可以看出，导致本次电路中断的原因有两个，一是新沂至邳州光缆有一芯光耗大；二是新沂至潘家庵方向核心单元盘运行不稳定。对于这种综合性的故障处理，对通信专业运维人员的业务知识和技能提出了更高的要求，首先检修人员必须能够熟练掌握网管的应用，并能够充分利用网管提供的告警信息和指标测试等功能进行故障的分析和判断；二是要熟悉通信网络和设备结构，掌握设备每个板卡的功用以及板卡故障时对设备和网络造成的影响；三是要掌握故障处理原则：“先外部、后内部，先主干、后支路，先抢通、后修复”，紧张有序排除故障；四要具有一定的故障处理经验，具备综合分析判断能力，这是理顺故障处理思路的基础。综上所述，本次故障快速准确的处理反映了检修人员综合业务技能的水平，对于通信运维人员是一个值得借鉴的案例。

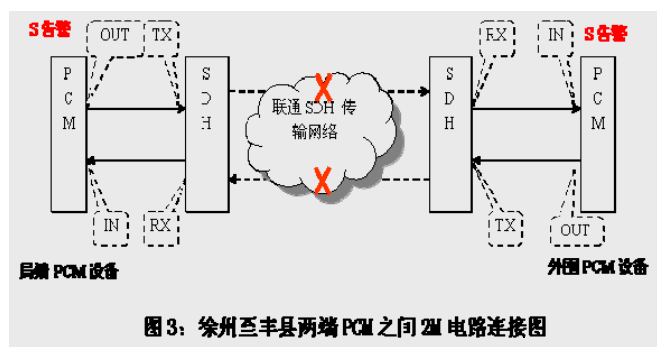
2 接入设备特性及案例分析

对电力通信来讲，接入设备主要是 PCM 设备，其设备组成相对简单，主要包括电源模块、铃流模块、接口板卡及 2Mb/s 复接板卡等，接口类型主要是局端接口（FXO、CDT）、用户接口（FXS、ASL）和四线接口。其作用是实现调度和行政电话、自动化信息和通信监控信息的远传。从类型来讲，PCM 设备有智能的和非智能的，智能 PCM 的特点是每一条 64kb/s 电路的开通必须采用专门的应用软件进行数据设置，并可以实现时隙的交叉连接；而非智能的 PCM 话路几乎全靠硬件实现。

长期从事 PCM 维护的专业人员都知道，PCM 故障绝大多数都发生在接口板上，其他如 2.048Mb/s 复接板、铃流板、电源板发生故障的概率很低。但由于接口板故障的处理都很简单，一般在发生故障时进行接口板更换或话路调整即可使业务恢复，在这里就不举例进行分析了，下面举一个较为复杂的案例进行分析，以启发大家的思维。

（1）故障现象

2011 年 6 月，徐州中心站和丰县站 NEC PCM 两端设备 S（业务中断）灯和 AIS 灯均告警，PCM 所承载的业务全部中断。两 PCM 之间 2M 电路连接如图 3 所示。



（2）处理过程

检修人员根据故障现象，立刻判断 PCM 设备本身没有故障，故障应该发生在传输设备或光缆上，经对通信网（链路方式）中光缆检修，故障消除。

（3）故障处理思路及分析

对于这种故障，第一要搞清楚 S 灯告警的含义，第二是搞清楚双方设备 S 灯都告警说明了什么，第三要搞清楚是什么原因会导致 S 灯告警。一般来讲只要把以上三个问题搞清楚，就能够准确地对故障进行定位和处理。对于这三个问题，解释如下：1）S 灯告警的含义是业务中断告警；2）本端和对端设备 S 灯都告警说明双方均收到了 AIS 告警信号，业务中断；3）导致 S 灯告警原因主要有：2Mb/s 板卡故障、2Mb/s 线缆断、2Mb/s 接头虚焊、时隙配置错误、传输通道中断、时钟定时问题等。根据此故障现象分析，本端和对端设备 S 灯同时告警，表明都同时收到了 AIS 信号，而 AIS 信号是对端设备发来的还是传输设备发来的还要具体问题具体分析，这涉及到通信电路设备有没有改造、检修、调试之类的工作。如果存在以上工作，那么导致双方设备都产生 S 灯告警的原因很可能是以上工作引起的。如果以上工作不存在，那么只有一种可能，就是由通信网中间传输设备或光缆故障导致 2Mb/s 信号中断引起的，而非 PCM 所接入的两端传输设备故障引起，也不是 PCM 故障所引起，因为只有传输设备才可能向两端 PCM 设备同时发 AIS 告警。

（4）故障结论及经验总结

从以上的处理过程和结果可以看出，导致本次电路中断的原因是徐州供电公司租用的联通光缆中断所引起，对于这种故障处理，对通信专业运维人员的业务知识和技能提出了很高的要求。首先检修人员要掌握 PCM 设备各板卡告警指示灯的含义，二是要掌握每一个告警是由哪些故障引起的；第三要具备综合分析能力，学会运用排除法和概率法进

行故障分析和处理。PCM 设备虽然简单,但由于电力通信中运行的设备数量很大,导致业务中断的故障原因也非常多,大多数故障的处理都比较简单,无非是用户板接口故障、线缆故障等,但有时也很复杂。对于复杂的故障,通信检修人员必须要熟练掌握网管(或维护终端)的应用,特别是对于具有交叉连接功能的智能 PCM 设备,要能够借助于网管查看告警、进行内环回、外环回、电平调整、时隙配置和连接等。

3 光缆典型故障案例及分析

2006 年,徐州出城干线光缆中断,导致徐州电力通信网多条环网电路解环、链路通信中断。

(1) 设备告警现象

中心站实时监控显示多个通信网络同时告警。

(2) 处理过程

根据故障现象,通信运行维护人员根据各个通信网的组成情况及组网采用的光缆路由,找出告警网络共同经过的光缆段,迅速判断出哪一条光缆出现了中断,经过测试,找到了光缆断点,然后通知线路抢修人员抢修,通信网恢复正常。

(3) 故障处理思路回顾

依据通信网多条环网电路解环、链路通信中断的故障现象,通信运行维护人员首先排除了设备故障,然后查看运行资料,分析各个通信网所共用的光缆,最终确定是出城干线光缆中断引起,其故障处理思路非常明确。

(4) 故障结论及总结

从以上的处理过程和结果可以看出,导致通信

网大面积告警甚至业务中断的原因是出城干线光缆中断引起。首先通信运行维护人员能够迅速判断出是光缆故障,而非设备故障,说明运行维护人员对通信网故障的判断有比较明确的思路;第二能够从众多的集中监控告警中判断出是哪一条光缆出现了中断,说明运行维护人员对通信网的组成及使用的光缆比较熟悉;第三运行维护人员头脑冷静、对故障处理经常采用的排除法比较熟悉;第四对运行资料的掌握比较熟悉。从这起光缆故障处理案例中,我们可以得到如下启示:对于运行值班人员来讲,遇到复杂的通信网络故障,首先要头脑冷静、沉着镇定、不能慌乱;二是要熟练掌握运行资料,最好能够熟记于心,最起码能够知道怎样查阅资料,对运行资料的掌握程度决定了判断故障时间的长短;第三要善于运用排除法进行故障的判断和定位,在实际工作中要勤于实践、总结;第四思路要明确,知道自己每做一步的目的是什么。

4 结束语

以上是几种通信设备典型案例的处理过程、思路及经验总结,是我们多年在设备故障处理中的经验和心得,非常愿意与同行进行交流,共同提高,不足之处欢迎指导。

作者简介:

谢永中(1964—),男,河南郑州人,工程师,长期从事电力系统通信维护和管理工作的;

李正超(1971—),男,山东巨野人,高级工程师,长期从事电力系统通信管理工作。