

宜宾 220 kV 环网光纤保护安全性分析

张 雪¹, 张全明², 赵 强³

(1 四川省电力公司, 四川 成都 610041; 2 宜宾电业局, 四川 宜宾 644002; 3 超(特)高压公司, 四川 成都 610041)

摘 要:随着电网通信技术的发展, SDH 光纤通信得以快速发展, 专用纤芯保护也逐步应用。随着电网的发展, 单一的专用光纤保护通道的网络安全性(也称网络生存能力)较低, 可靠性受到严重威胁, 基于 SDH 环网的复用光纤保护通道作为专用光纤保护通道的辅助通道, 提高了网络安全性, 但由于误码、时延、同步等方面问题将影响继电保护通道的可靠性和稳定性。以光纤环网为基础, 分析光纤保护通道的安全策略。

关键词: SDH 环网; 复用保护; 安全; 分析

Abstract: Along with the development of communication technology for power grid, SDH (synchronous digital hierarchy) optical fiber communication has developed rapidly, and the appropriate fiber protection is put into service gradually as well. But the security level of the single appropriate fiber protection channel is low, and the reliability is under serious threat. As the secondary channel of the appropriate fiber protection channel, the multiplexed optical fiber protection channel of SDH ring network enhances the network security. But the reliability and stability of relay protection are affected by some problems such as the bit error rate, time delay and synchronization etc. Based on the fiber ring network, the security strategies for fiber protection channel are analyzed.

Key words: SDH ring network; multiplexed optical fiber protection; safety; analysis

中图分类号: TM771 **文献标志码:** A **文章编号:** 1003-6954(2010)06-0043-02

随着宜宾电网和电网通信技术的发展, 以 OPGW 和 ADSS 光缆为传输介质的 SDH 光纤通信在宜宾电网得以快速发展, 专用纤芯保护在宜宾电网也逐步应用。随着电网的发展和以 500 kV 宜宾站为中心的 220 kV 环网即将形成, 单一的专用光纤保护通道的网络安全性(也称网络生存能力)较低, 可靠性受到严重威胁, 基于 SDH 环网的复用光纤保护通道作为专用光纤保护通道的辅助通道, 提高了网络安全性, 但由于误码、时延、同步等方面问题将影响继电保护通道的可靠性和稳定性。下面以光纤环网为基础, 分析光纤保护通道的安全策略, 为光纤保护通道的规划、建设提供参考。

通道划分为专用光纤保护通道和复用光纤保护通道, 其结构如图 1 所示。

专用光纤保护通道是将两端继电保护设备按照点对点方式通过光纤直连, 可提供高速传输通道, 但光纤故障将直接威胁其可靠性; 专用光纤保护仅传输保护信息, 光纤资源利用率低, 但具有维护简单、误码率低、传输速率快, 因此专用光纤保护在现阶段逐步得以广泛应用。

复用光纤保护通道是将保护信号与其他信号一起复用到 SDH 光纤传输网络, 具有光纤资源利用率高、可靠性高、组网灵活等特点, 但由于误码、时延、同步等问题并未得到广泛应用。

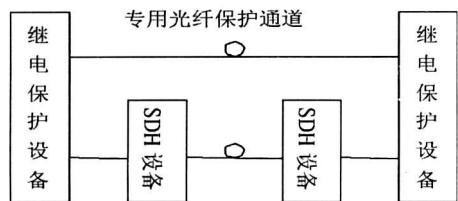


图 1 光纤保护系统结构

1 光纤保护通道

按照保护设备与光纤通道的连接方式, 可将保护

2 通道特性对继电保护业务的影响

随着宜宾 220 kV 环网的建设, 基于 SDH 的 2 M 数字复用保护方式将在宜宾电网不断发展和应用, 一系列的技术问题也必然显现出来。

(1) 通道时延问题。通道时延对继电保护动作的影响是累加计算, 有时甚至是 2 倍的时延影响。

(2) 自愈环网通道切换时延一致性问题。在

SDH 自愈环通道切换时,由于通信电路长度、传输节点等不一致,极可能造成通道收发时延不一致,这将影响纵差保护采样同步。

(3)通道误码影响。继电保护信息通常采用 HDLC 格式,按固定间隔发送报文。由于通道误码将使报文或者 CRC 校验值的某一位值发生错误或都缺失,导致报文通不过校验或者得到非完整报文。

(4)通信设备维护的影响。通信设备难免要进行插拔、复位等操作,检修操作时可能引起通道中断时间较长,造成继电保护装置通道报警。

(5)2 M 通道再定时的影响。SDH 传输网逐级采用跟踪时钟,能确保系统时钟的一致性。但 PDH 支路输出信号质量较差,不能作为下级定时基准,必须增加再定时功能。支路输出信号再定时功能打开时,不管对方信号发送频率如何,接收方信号都要以系统标准的 2 bit/s 频率输出信号。

3 宜宾 220 kV 环网保护存在的安全问题

随着宜宾 220 kV 环网的建设,其光纤通信网采用 ADSS+OPGW 光缆,系统设备均为 SDH 设备。如图 2 所示。

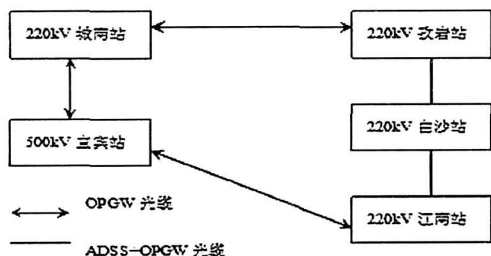


图 2 光缆线路结构

系统保护以专用纤芯保护为主,以复用光纤保护为辅。但结合光缆线路实际和通道特性对继电保护通道的影响,宜宾 220 kV 环网保护还存在以下几个安全问题需要解决。

(1)光缆线路对专用纤芯保护的影响。如图 2 所示,宜宾 220 kV 环网专用纤芯保护纤芯除 220 kV 江南—500 kV 宜宾—220 kV 城南—220 kV 孜岩采用 OPGW 光缆外,其余段为 ADSS+OPGW 光缆方式,而 ADSS 光缆易受外力破坏,直接影响继电保护通道的可靠性。

(2)传输特性的影响。结合宜宾 220 kV 网架规划,图 2 所示光缆通道今后还将随线路建设开接进其他变电站,开接后环网节点增多,系统距离增长。这

些因素将影响传输通道的时延、误码等特性,从而影响继电保护通道的可靠性。

4 结论及建议

通过以上对 SDH 传输特性和宜宾 220 kV 环网光缆线路结构等方面的分析,为确保继电保护动作同通道时延同消长,在提供通道时延极限范围内,满足通道双向时延一致性要求的前提下,各类保护都能正常工作,在复用光纤保护通道设计时,可采取以下措施。

(1)鉴于网络节点和 SDH 复用造成的时延占据较大份额,在设计光纤复用保护通道时应尽量减少经过的网络节点数,采用相对简单的网络结构,充分利用设备资源优化路由设计。

(2)考虑自愈环网保护倒换可能引起继电保护误动或拒动,复用光纤保护电路采用 1+0 方式配置,并尽量减少网元节点。

(3)为尽量避免传输时延,在设计时主保护采用专用纤芯纵动保护,复用光纤保护为距离或方向保护,以提高系统的可靠性。

(4)为避免设备检修引起的保护误动,在允许的情况下尽量采用点对点方向建设保护专用通道。

(5)对于必须采用不同厂家的 SDH 设备 2 M 对接时,应充分考虑 SDH 设备 2 M 支路再定时功能默认为打开状态,必须与保护专业充分沟通的基础上关闭 2 M 支路再定时功能,继电保护装置时钟采用主一主或主一从方式较好;若不关闭 2 M 支路再定时功能,则设置为从一从方式较好。

参考文献

- [1] 李端生,马益平,王伟. 光纤电路差动保护通道时钟设置 [J]. 电力系统通信, 2006, 27(2): 8-10;
- [2] 张文瀚. SDH 光纤自愈环网传输时延的分析及解决 [J]. 电信科学, 2004(11): 59-62;
- [3] DL/T 547-1994 电力系统光纤通信运行管理规程 [S].

作者简介:

张雪(1981),女,助理政工师,从事档案管理、情报检索工作;

张全明(1971),男,高级工程师,从事电力系统通信管理及运行、维护;

赵强(1975),男,高级工程师,从事电力系统生产技术管理。

(收稿日期: 2010-09-28)