

合肥电力通信华为 ASON 光传输网络优化改造

王其明,汪娟,王勇,樊桂枝

(国网合肥供电公司,合肥 230022)

摘要:以合肥地区为例,探讨了合肥供电公司所辖范围内电力通信华为 ASON 光传输网络现状及存在的问题,指出了目前华为 ASON 网域中智能网元数目过多,存在光缆中断时主控板无法重新计算路由的隐患。提出了一种重新划分智能域的方法并制定了详细的网络优化方案。本方案有效解决了合肥地区因 ASON 网域中智能网元数目越限所导致重路由失败等问题,使得 ASON 智能网业务保护能力的优势得以充分发挥。

关键词:电力通信;智能网元;重路由;网络优化

中图分类号:TN929.11 文献标识码:A 文章编号:1002-5561(2019)02-0046-04

DOI:10.13921/j.cnki.issn1002-5561.2019.02.011

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



Optimization and transformation of HUAWEI ASON optical transmission network in Hefei electric power communication

WANG Qiming, WANG Juan, WANG Yong, FAN Guizhi

(State Grid Hefei Power Supply Company, Hefei 230022, China)

Abstract:Taking Hefei as an example, this paper discusses the current situation and existing problems of Huawei ASON optical transmission network for power communication within the jurisdiction of Hefei Power Supply Company, and points out that there are too many intelligent network elements in Huawei ASON domain at present, and there are hidden dangers that the main control board can not recalculate routing when the optical cable is interrupted. A method of repartitioning the intelligent domain is proposed and a detailed network optimization scheme is worked out. After the implementation of this scheme, the problem of re-routing failure in the Hefei area due to the limitation of the number of intelligent network elements in the ASON domain is effectively solved, and the advantages of the ASON intelligent network service protection capability can be brought into full play.

Key words: electric power communication; intelligent network element; re-routing; network optimization

0 引言

近年来,随着合肥市“大湖名城,创新高地”战略的实施,以及现代化新兴中心城市和长三角世界级城市群副中心城市建设的不断加速,地区工业生产及电力通信网络迅速发展,已经逐步形成具有宽带化、智能化、多元化和综合化特点的电力通信网络。面对合肥地区电力通信网络架构越来越复杂以及承载的相关业务越来越多的现状,如何提升电力通信网络的安全性、稳定性和可靠性是当前所面临的一个问题。本文

收稿日期:2018-08-13。

作者简介:王其明(1988-),男,安徽合肥人,硕士,工程师,现就职于国网合肥供电公司,主要从事电力通信光传输网络、数据通信网、终端通信接入网和行政交换网等方面的研究,发表学术论文 10 余篇,其中 SCI 收录 2 篇,EI 收录 1 篇。



重点探讨了合肥地区的华为 ASON 光传输网络的现状及存在问题,提出了重新划分智能域的方法,将合肥地区的华为 ASON 智能域^[1-4]划分成合肥市 ASON 域和长丰县 ASON 域,同时巧妙地运用了子网连接保护(SNCP)将二者有效地衔接起来了。实施后网络平稳运行了一年多时间,解决了合肥地区因 ASON 域中智能网元数目越限所导致的重路由失败等一系列问题。

基于此,再次将合肥市 ASON 域划分成合肥市和庐江县 ASON 域,使得 ASON 网业务保护能力的优势得以充分发挥,进一步提高了电力通信网的安全性,从而更好地为电网的发展保驾护航^[5,6]。

1 电力通信华为 ASON 网优化改造的必要性

1.1 电力通信华为 ASON 光传输网络现状

合肥地区电力通信华为 ASON 传输网自 2009 年

建立投运以来,已稳定运行 9 年之久,涉及到的站点数目高达 212 个,主要由华为 OSN3500、OSN2500、OSN1500 及 Metro 1000 系列设备组成。目前,合肥市华为 ASON 域中已开通智能特性的网元总数高达 152 个,非智能特性的网元总数为 60 个,整个网络的容量发展越来越庞大,已逐渐显示出 Mesh 网络格局。除此之外,部分县公司由于光缆路由不够丰富,不能充分发挥 ASON 的网络优势。图 1 给出了合肥地区包括 4 县 2 市华为 ASON 传输网拓扑示意图,示意图中仅仅给出了合肥市区以及长丰县部分智能网元。目前,长丰县域的 ASON 网元通过 220kV 陶楼变-500kV 龙门变、220kV 卫田变-500kV 众兴变以及 110kV 双凤变-110kV 林店变这 3 条光缆路由接入合肥市区网域,从而组成整个合肥地区华为 ASON 网域。

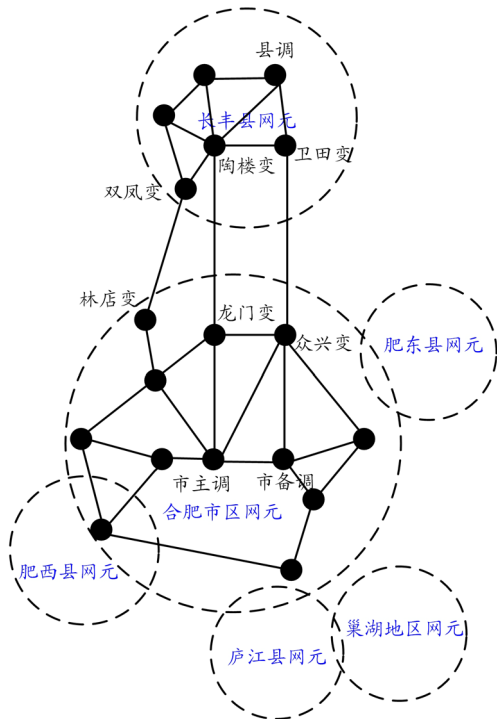


图 1 合肥地区华为 ASON 传输网络拓扑示意图

1.2 现网络存在的问题

当前由于光传输设备主控板 CPU 性能限制,每个 ASON 域中最多可以支持 150 个智能网元,并且全网链路数必须小于 12000 条。如果单个 ASON 域中智能网元数目超过 150 个,则必须重新划分智能域进行管理,否则一旦发生光缆中断,主控板极有可能无法重新计算并生成新的路由,从而导致业务重组失败,发生中断。因此,亟需对合肥地区 ASON 光传输网络进行优化改造。本文将重点介绍合肥地区电力通信 A-SON 光传输网络优化改造方案及其取得的成就。

2 华为 ASON 光传输网络优化改造方案

从上文的分析中可以看出,合肥地区现有的电力通信华为 ASON 传输网络存在智能网元数目越限,业务保护能力无法得到充分发挥的问题。该网络存在巨大的安全隐患,一旦光缆中断,极有可能会造成路由重组失败和业务中断。因此,必须进行优化改造。本次优化改造包括以下 3 个方面:

①划分新的智能域,将合肥地区电力通信华为 A-SON 智能域划分成两个智能域,减少单个智能域网元数量,使之满足小于 150 的要求。

②2 个智能域之间新增 SNCP 环,用来保护跨域业务。

③更改两个智能域网元的业务配置,其业务在域内部分采用智能保护,域间部分采用 SNCP 保护。

下面将针对以上 3 个方面做详细的分析。

2.1 划分华为 ASON 智能域

本次改造将原华为 ASON 域划分为 2 个 ASON 域,分别为合肥市 ASON 域和长丰县 ASON 域,同时 2 个域之间采用双链互连起来,跨域业务配置为 SNCP。图 2 给出了划分后的合肥地区华为 ASON 智能域网络拓扑示意图。具体的划分细则包括以下 4 点:

①将陶楼变-龙门变光纤链路上所有智能电路降级为普通 SDH 业务。

②将卫田变-众兴变光纤链路上所有智能电路降级为普通 SDH 业务。

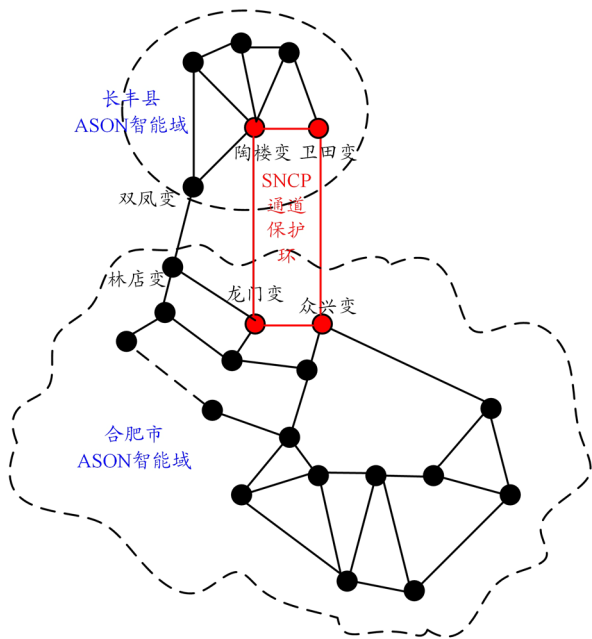


图 2 划分后的合肥市华为 ASON 智能域网络拓扑示意图

③将双凤变-林店变光纤链路上所有智能电路降级为普通 SDH 业务。

④分别关闭陶楼变-龙门变、卫田变-众兴变和双凤变-林店变链路 2 端 SDH 对应光板的智能特性,停止 LMP 协议和 OSPF 协议,删除相应光板 DCC 的 D4~D12 通道。

⑤创建新的长丰 ASON 域,设置长丰县调为主网元,并执行相应的网元同步操作。

至此,新的智能域划分完毕。新划分的长丰县智能域由 24 个智能网元组成,通过图 2 红色标注的 4 个站点组建的 SNCP 环网与合肥智能域互连,2 个域之间开通的业务为 SNCP 方式。其中龙门变和众兴变属于合肥智能域;陶楼变和卫田变属于长丰县智能域。原先合肥地区智能域中的智能网元数目减少至 124 个,满足智能域中智能网元数目的要求。

2.2 创建跨域 SNCP 环

首先,依次优化陶楼变-卫田变、陶楼变-龙门变、龙门变-众兴变、众兴变-卫田变智能电路,使以上每条 10G 链路的第 49~64 个 VC4 资源空余。空余出来的 VC4 资源除第 61~64 个 VC4 资源不做资源预留外,其它 VC4 资源均作为资源预留,且不再保留智能特性。这样第 61~64 个 VC4 仍然可以作为本域内智能资源使用,同时又兼具 SNCP 的保护属性,可以承载调度数据网等小颗粒且较重要的业务,从而充分发挥了网络的自愈保护功能。

然后,在链路上利用事先空余的后第 49~64 个 VC4 资源划分创建 SNCP 环,并嵌入到 ASON 链路中,其速率为 2.5Gb/s。至此,跨域 SNCP 环创建完成。

该 SNCP 环具有很强的可靠性,只有在跨域的两条链路即陶楼变-龙门变、卫田变-众兴变同时中断的情况下,才会造成链路上所承载的业务中断。否则,任意一条链路中断都会触发本域内智能电路重路由,对业务的正常运行不会产生影响。

2.3 业务优化调整

由于本次网络优化改造主要针对长丰县域单独划分智能域,将影响长丰县域内相关网元上承载的部分业务。与此同时,由于新创建的 SNCP 环涵盖了合肥智能域中龙门变和众兴变,因而这 2 个网元上承载的部分业务同样会受到影响。下面将以网元为单位逐步优化调整相关业务,主要包括域内业务和域间业务。

2.3.1 域内业务优化调整

域内业务调整同时涉及到合肥 ASON 域和长丰 ASON 域,其中合肥 ASON 域中需要调整的网元具体

包括 500kV 众兴变、龙门变和 110kV 林店变;长丰 ASON 域包括 220kV 陶楼变、卫田变和 110kV 百花变等 8 座变电站、35kV 庄墓变等 16 座变电站以及 12 座用户变。

针对 SNCP 环上 4 个节点网元(众兴、龙门、陶楼和卫田),在执行优化操作时,会造成 SNCP 规划链路中第 49~64 个 VC4 资源上承载的相关业务瞬断,其它 VC4 资源上的业务不受影响。

110kV 林店虽然属于合肥 ASON 域,但是目前只有两条光缆路由,网络优化改造后智能链路降级为一条,无法起到保护作用。此时可以考虑将该站点的业务调整到 SNCP 环上走环网保护,在执行相关智能电路优化和业务路径调整的过程中会造成业务瞬断。

110kV 百花等 8 座变电站、35kV 庄墓等 16 座变电站以及 12 座用户变属于长丰智能域,域内业务不做优化调整。图 3 给出了 110kV 百花变至长丰县调地调数据网业务路由图(A 表示这条通道是 ASON 智能通道),其业务起点和终点均位于长丰区域,属于域内业务,优化调整前后全程路由均采用 ASON 智能保护。

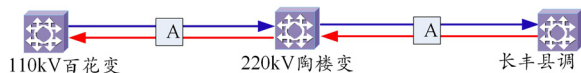


图 3 110kV 百花变-长丰县调地调数据网业务路由图

2.3.2 域间业务优化调整

域间业务主要指网元承载的业务起点和终点分别位于两个不同区域,图 4 给出的是 110kV 百花变至 220kV 秋浦变地调数据网业务路由图,属于域间业务,优化调整前全程路由采用 ASON 智能保护。

优化调整后,百花变至秋浦变地调数据网路由如图 5 所示,其百花变至陶楼变以及众兴变至秋浦变路



图 4 110kV 百花变-220kV 秋浦变地调数据网业务优化调整前路由图

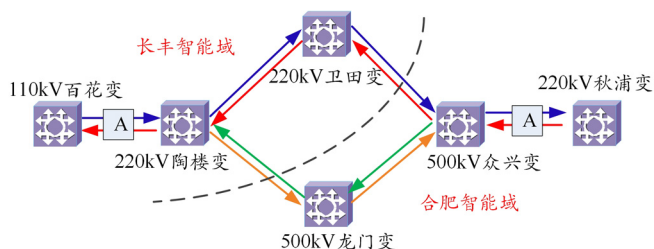


图 5 110kV 百花变-220kV 秋浦变地调数据网业务优化调整后路由图

由段分别位于长丰和合肥智能域内,采用 ASON 智能保护,陶楼至众兴路由段属于长丰和合肥域间链路,采用 SNCP 通道保护,可靠性高,只有在跨域的 2 条链路即陶楼变至龙门变、卫田变至众兴变同时中断的情况下,才会造成链路上所承载的业务中断。否则,任意一条链路中断都会触发本域内智能电路重路由,对业务的正常运行不会产生影响。同样,依次调整其余域间业务,具体包括以下几个步骤:

①调整长丰公司至合肥主调(集控中心)调度数据网通道,调整过程中确保长丰公司至合肥备调(机关楼)调度数据网通道正常运行。

②调整长丰公司至合肥备调(集控中心)调度数据网通道,调整过程中确保长丰公司至合肥主调(机关楼)调度数据网通道正常运行。

③调整长丰公司行政软交换 2M 中继业务以及以太网业务等,调整过程中会造成无双路由保护的業務中断 5~10min。

220kV 陶楼变和卫田变调度数据网业务为双路由接入,调整过程中不受影响;信息内网专线及视频监控等以太网业务为单路由接入,调整过程中由于需删除原路由重新配置 SNCP 环路由,因而会造成业务中断 5~10min。

同样地,110kV 百花变、110kV 岗集变、110kV 双凤变、110kV 下塘变、110kV 兴湖变、110kV 金梅变、110kV 丰泽路变和 110kV 水湖变承载的调度数据网业务由于双路由接入,即使需删除原路由重新配置 SNCP 环路由,也不会造成业务中断。但其承载的视频监控业务为单路由,调整过程中会造成业务中断 5~10min。

此外,35kV 变电站主要承载的调度数据网业务同样由于双路由的接入,在重新配置 SNCP 环路由的过程中不受影响。

最后,用户变主要承载的调度数据网业务在调整过程中不受影响;而调度电话通过以太网单路由汇聚到合肥主调,在调整过程中会造成业务中断 5~10min。

至此,合肥地区电力通信华为 ASON 智能域已经被重新划分成两大块,即合肥 ASON 域和长丰 ASON 域。同时,我们利用 SNCP 保护环将两大智能域巧妙衔接起来了,并对域间和域内的业务做出相应的调整。

3 优化改造后取得成效

优化改造前,合肥地区电力通信华为 ASON 传输

网架复杂,ASON 智能域中网元数目已饱和甚至越限。一旦发生光缆中断情况,极有可能导致网元重路由失败,造成业务中断,给电力通信网的正常运行带来很大的安全隐患。

优化改造后,通过重新划分智能域的方法将合肥地区华为 ASON 智能域划分成两大块,具体包括合肥华为 ASON 智能域和长丰县华为 ASON 智能域。其中合肥 ASON 智能域中包含 128 个网元,长丰县 ASON 智能域包含 24 个网元,均满足华为 ASON 智能域关于网元数量的要求。

实施后网络平稳运行了一年多时间,解决了合肥地区因 ASON 域中智能网元数目越限所导致的重路由失败等一系列问题,消除了合肥地区电力通信华为 ASON 传输网巨大的安全隐患。基于此,再次将合肥市 ASON 域划分成合肥市和庐江县 ASON 域,使得 ASON 业务保护能力的优势得以充分发挥,进一步提高了电力通信网的安全可靠性,从而更好地为电网的发展保驾护航。

4 结束语

本文通过重新划分智能域的方法将合肥地区电力通信华为 ASON 传输网智能域划分成 3 大块,并且巧妙地使用了 SNCP 环网保护将 3 块智能域有效衔接起来了。从目前的应用效果来看,优化改造后的网络可靠性强,从根本上解决了合肥地区因 ASON 网域中智能网元越限导致的重路由失败等问题。

随着电力通信网络的不断发展,合肥地区 ASON 网元将持续增多,可能还会面临网元数量越限等问题。在后续工作中,我们将继续探索新的网络优化思路。

参考文献:

- [1] 王文海. 基于 SDH/OTN 的 ASON 自动发现技术的研究[J]. 光通信技术, 2004, 28(5): 11-13.
- [2] 李利平, 蒋华勤, 王博. 基于 ASON 全光通信方案实现 [J]. 光通信技术, 2010, 34(8): 34-36.
- [3] 王光全. 智能光网络规划与优化[J]. 邮电设计技术, 2007, 31(8): 25-28.
- [4] 周荣生. ASON 跨域保护研究[J]. 光通信技术, 2007, 31(6): 24-26.
- [5] 谭志. 智能光网络路由及生存性技术研究[D]. 北京: 北京邮电大学, 2007.
- [6] 顾生华. 光纤通信技术[M]. 北京: 北京邮电大学出版社, 2005.