

# 基于区域化管理的宁夏电力通信 网建设方案研究

李亚鹏,马润

(国网宁夏电力有限公司信息通信公司,宁夏 银川 750001)

**摘 要:**从网架结构、业务承载方面深入分析宁夏电力三级骨干通信网存在的问题,通过 MSP 保护和 SNCP 保护相结合的组网思路,提出一种可实现电网生产业务分区域汇聚、网络节点分区域管理的宁夏电力传输网络建设方案.此方案能有效提高宁夏电力通信网运维效率,提升网络、业务运行水平,为宁夏电力三级骨干通信网的演进和构建宁夏电力传输第二平面提供可行方案。

**关键词:** 网络架构; MSP1 + 1; 区域化;

**中图分类号:** TN 913.2    **文献标志码:** A    **文章编号:** 1672 - 3643(2018)04 - 0062 - 04

**有效访问地址:** <http://dx.doi.org/10.3969/j.issn.1672-3643.2018.04.011>

## Research on construction scheme of Ningxia electric power communication network based on regional management

LI Yapeng, MA Run

(Information & Communication Company of State Grid Ningxia Power Co., Ltd., Yinchuan Ningxia 750001, China)

**Abstract:** The problems existing in three level of backbone communication network in Ningxia power grid were analyzed from the network structure and operation support. By the combination of MSP protection and SNCP protection, the schemes of Ningxia power transmission network construction were proposed to realize power grid production by regional convergence and network node by regional management. The schemes can effectively improve the operation and maintenance efficiency, upgrade the operation level of Ningxia power grid network, which provide a feasible scheme for the development of three level of backbone communication network for Ningxia power grid and the second plane construction of Ningxia power transmission.

**Keywords:** network architecture; MSP1 + 1; regionalization

**DOI:** 10.3969/j.issn.1672-3643.2018.04.011

---

收稿日期:2018 - 05 - 15

作者简介:李亚鹏(1987),男,硕士研究生,主要从事电力通信系统运行维护工作。

“十二五”期间,国网宁夏电力公司适应电网发展,整合通信资源,加强通信管理,保障电网安全,适应电网调度运行和信息化建设的要求,形成了以光纤通信为主,国网、西北网、省级骨干通信网、地区级通信网并存的统一通信网络格局。各级通信网的发展与电网发展保持同步,满足了公司和电网发展的需要,为宁夏电网发展提供了可靠通信保障。“十三五”宁夏电网将迅速发展,变电站、新能源电厂和分布式能源电厂的迅猛激增,各类通信业务将不断增加,现有传输第一平面将面临着巨大的压力和挑战,需要建设传输第二平面适应宁夏电力的快速发展。

覆盖了宁夏境内全部 220 kV 及以上变电站、直调电厂、直属单位,主要承载宁夏电力保护、安控调度自动登生产调度业务和综合数据网、会议系统等管理信息业务。

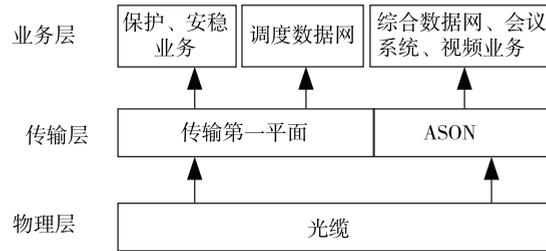


图 1 宁夏电网整体通信架构

## 1 宁夏电力三级通信网现状

### 1.1 网络结构现状

宁夏电力通信网整体架构,以光缆网络为底层物理介质,以光纤通信为网络基础,以 IP、数据网络为主要业务承载平台,形成宁夏电网通信网络承载平台。宁夏电网整体通信架构见图 1 所示,宁夏电力三级通信网包括了数字同步体系(synchronous digital hierarchy, SDH)网络和智能光网络(automatically switched optical network, ASON),

宁夏电力三级通信网采用子网连接保护方式(sub-network connection protection, SNCP),网络结构以 10 G 主干环网及各地区 2.5 G 环网相结合的网络运行方式,各地区环网通过 2 个核心节点接入骨干环网,形成由 SDH 网络与 ASON 网络组成的相互支撑的双网络结构。

### 1.2 承载业务现状

宁夏电力三级骨干通信网络主要为宁夏电力生产、管理业务提供传输通道,服务于电力一次系统和二次系统。宁夏电力三级骨干通信网主要承载的业务类型如表 1 所示。

表 1 宁夏电力骨干通信网承载业务类型

业务名称	通道类型	业务描述	业务流向
PCM	2M	为变电站、电厂提供 PCM 通道,支持调度电话、行政电话、远动业务、电量业务	变电站、电厂→省调
调度数据网省调接入网	2M	为变电站、电厂提供调度数据网接入	变电站、电厂→省调
调度交换组网	2M	调度电话组网通道	地调中心站→省调
行政交换组网	2M	行政电话组网通道	地调中心站→省调
OMS	2M	调度管理系统(OMS)	电厂→省调
动力环境监控	2M	实时监控变电站内温度、湿度等相关参数	变电站→省调
复用保护通道	2M	为变电站与变电站之间的保护设备的通信提供高质量的通道	变电站→变电站
电视电话业务(标清)	2M	为标清电视电话业务提供通道	地调中心站→省调
电视电话业务(高清)	10M 以太网	为高清电视电话业务提供通道	地调中心站→省调
配网 IEB 总线	10M 以太网	为配网 IEB 总线提供通道	地调中心站→省调
用电信息采集	10M 以太网	为用电信息采集提供通道	地调中心站→省调
调度数据网(第一平面)	100M	为变电站、电厂提供数据网通道	变电站、电厂→省调
调度数据网(第二平面)	100M	为变电站、电厂提供数据网通道	变电站、电厂→省调
信息广域网	100M	为各区域提供信息数据业务	地市供电公司→省调

## 2 宁夏电力三级通信网存在的问题

宁夏电力三级通信传输网承载着各类生产和管理业务,其安全可靠运行对电网业务影响极大。由于通信建设项目一般都是电网建设配套工程,随一次线路分期分批建设,难以完全按照通信专业特点独立开展通信网统筹建设,且由于光缆随一次线路不断调整,造成现阶段网络存在网架整体性不强、核心网架稳定性不足、局部路由设置不合理等问题,具体分析如下:

(1)宁夏电力三级网网络结构层次不清晰,骨干层与 750 kV 环、各地区环网交错连接,同时随一次电网建设发展,大量变电站以  $\pi$  接形式介入骨干环网,导致骨干环网节点数量过多,造成宁夏电力传输第一平面网架结构整体性不强,核心网架稳定性不足等问题。

(2)宁夏电力三级网网络架构不清晰导致业务通道跳接点多、迂回路由长、时延差大,业务的路径过于复杂,给业务安全稳定运行带来安全隐患。

(3)由于宁夏电力三级网网络采用 SNCP 保护模式,在业务开通过程中,主用路由和保护路由业务均经过新城变电站、月牙湖变电站等几个核心节点,造成核心节点设备承载的业务数量过多,同时单一的汇聚模式造成汇聚路由带宽瓶颈<sup>[1]</sup>。

(4)由于宁夏电力三级网所采用的 SNCP 保护特性,业务主备路由采用不同路由,使得部分业务路由跨越多个核心环网,无法实现业务区域化管理,造成业务方式混乱、数据梳理核查不方便等问题,增加了传输网络运维成本。

## 3 网络建设方案

### 3.1 建设思路

#### 3.1.1 设计思路

针对现网存在的问题,建设一张传输网需遵循以下设计思路<sup>[3]</sup>:

(1)构建一张层次分明的网络,严格区分核心层和接入层,核心层结构选取相对稳定的节点,避免随一次电网建设而改变核心层结构。

(2)核心层作为业务汇聚的核心链路,应考虑提升核心层的安全可靠性,宜采用双链路 MSP1 + 1 保护方式,使用不同的光缆线路和光接口板,建设  $N \times STM - 64$  速率的自愈环。

(3)各个接入子环通过双路由接入核心层,进入公司中心站,环网之间不能存在交错的现象,接入环的业务采用 SNCP 保护方式,便于站间业务的开通。

(4)业务承载需进行统一的规划,各地区业务具有明显的区分,便于后期业务开通与维护。

#### 3.1.2 保护方式选取

SDH 网络的保护方式有多种,主要有通道保护环、复用段保护环 (multiplex section protection, MSP) 及子网连接保护 (SNCP)<sup>[2]</sup>。通过各种保护机制对分析,并结合电力通信网特点,在电力通信 SDH 网络保护机制选取上,核心环宜采用复用段保护 (MSP) 方式,接入环宜采用 SNCP 保护方式。

### 3.2 建设方案

本文提出的网络建设方案基于宁夏电力现有光缆资源的基础进行设计,核心层由 750 kV 站点和重要汇聚站点组成,包含省公司中心站。充分利用 750 kV 变电站之间的双回路光缆,750 kV 站点和省公司之间采用 MSP1 + 1 保护方式开通  $2 \times 10$  G 链路,其他站点采用 10 G 链路。接入层业务主要通过 750 kV 站点接入核心环,具体核心环的组网结构如图 2 所示。

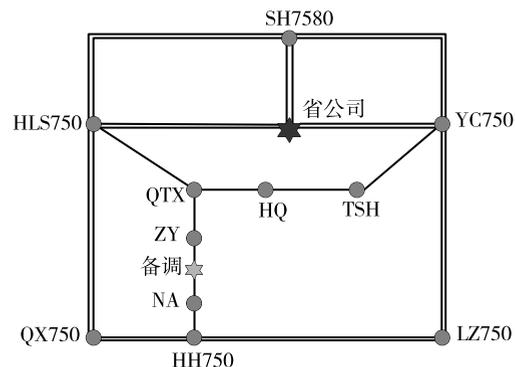


图 2 核心层拓扑结构

依据核心层网络构架,覆盖宁夏境内 6 个核心变电站,核心层框架采用双 10 G 链路,采用 MSP 1 + 1 保护方式,使用完全独立的光缆线路资源,同时板卡也采用不同的板卡进行 1 + 1 硬件保护。各地区接入环网通过双链路接入核心环,接入环网络采用 SNCP 保护方式。

## 4 效果分析

(1)具备更高的运行可靠性。核心层框架采用双 10 G 链路,使用不同的光缆线路资源,同时板卡也采用不同的板卡进行 1 + 1 硬件保护,双链路采用 MSP 1 + 1 保护,提升网络的运行可靠性。

(2)便于网络区域化管理。各地区接入环采用双跨模式接入核心环,站间业务在各地环网独立运行,各接入环之间无相互交错,实现网络的区域化管理。

(3)提升业务操作的灵活性。核心层链路采用 MSP 1 + 1 保护,接入层业务采用单方向路由传输到中心站,简化做业务流程。业务主要通过 6 个 750 kV 变电站传输,核心层的节点少,业务路由经过的核心站点少,更方便操作,提升操作业务的灵活性。

(4)具备更高的带宽容量。核心层框架采用双 10 G 链路,实现使用带宽可达到 10 G。网络实现区域化管理,各地区的业务从不同核心站点传

输到中心站,分担网络带宽,使网络能够传输更多的业务。

(5)两张网络采用不同的保护方式,实现站点保护。核心层采用 MSP 1 + 1 保护方式,接入层采用 SNCP 环网保护,有效发挥各种保护方式的优势,提高整网的可靠性。

## 5 结 论

通过分析宁夏电力三级通信网存在问题和薄弱环节,提出结合 MSP1 + 1 保护和 SNCP 保护优势的组网方案,可实现业务分区域汇聚、网络分区域管理,相比现有宁夏电力通信网,网络结构更加坚强可靠,传输带宽更高,业务接入管理更加灵活,为宁夏电力三级骨干通信网的演进和构建宁夏电力传输第二平面提供可行方案。

### 参考文献

(上接第 52 页)

整体绝缘电阻降低,在今后的例行试验中应对分接开关绝缘油开展击穿试验,对有怀疑的应结合微水试验综合分析。

### 参考文献

- [1] 国家电网公司变电检测通用管理规定:国网(运检/3)829-2017[S]. 2017.
- [2] 董万光. 110 kV 变压器绝缘电阻偏低的原因分析[J]. 科技创新与应用,2013(30):179.
- [3] 李胜营,仝大江,陈燕玲,等. 变压器制造中绝缘电阻偏低原因分析[J]. 变压器,2010,47(5):13-15.

- [1] 郭任重. SDH 常用组网方式在电力通信传输网中的运用[J]. 江西电力,2009,33(6):55-59.
- [2] 王莉霞,孙珺. 多种保护方式在传输网络中的应用[J]. 杭州电子科技大学学报,2007,27(4):49-52.
- [3] 于昊. 电力系统省级骨干传输网建设方案[D]. 吉林大学,2016.

- [4] 赵旺初. 有载调压变压器的几个问题[J]. 变压器,1995(4):24-26.
- [5] 阎雪梅,韦晨,赵婕,等. 绝缘油介质中水分含量对其电气性能的影响[J]. 绝缘材料,2016,49(7):79-82.
- [6] 杨震洋,万彩云,钱艺华,等. 国安变电站 500kV 主变压器含气量超标原因分析与处理[J]. 广东电力,2013,26(11):119-121.
- [7] 王鹏,吴广宁,张依强,等. 基于直流局部放电的高压储能电容器缺陷的模糊识别[J]. 高压电器,2011,47(03):64-68.
- [8] 吴旭涛,邢琳. 两起 220 kV 变电站主变压器跳闸故障分析[J]. 宁夏电力,2016(4):30-33.