

基于 DXC 的变电站语音通信接入方式优化

王 峰¹, 于 珊², 张 亮¹, 马 润¹

(1. 国网宁夏电力公司信息通信公司, 宁夏 银川 750001;

2. 宁夏电力建设监理咨询有限公司, 宁夏 银川 750001)

摘 要: 针对目前宁夏电网变电站语音通信接入方式中存在的瓶颈问题, 分析了传统脉冲编码调制(pulse code modulation, PCM)技术对电力通信网发展的影响, 结合宁夏电网变电站语音通信业务接入需求及 PCM 设备配置情况, 提出基于数字交叉连接设备(digital cross connect equipment, DXC)语音复接设备的优化业务接入方案。应用结果表明: 该方案有效解决了机房空间资源需求大、组网方式单一、业务扩展能力差、不便于维护等问题, 具有投资少、收效明显、工程量小、便于实施等特点。

关键词: 脉冲编码调制(PCM); 数字交叉连接设备(DXC); 变电站语音通信;

中图分类号: TN915.853 **文献标志码:** A **文章编号:** 1672-3643(2016)02-0027-04

有效访问地址: <http://dx.doi.org/10.3969/j.issn.1672-3643.2016.02.006>

Optimization of substation voice communication access mode based on digital cross connect equipment

WANG Feng, YU Shan, ZHANG Liang, MA Run

(1. Information & Communication Filiale of State Grid Ningxia Power Co., Yinchuan Ningxia 750001, China;

2. Ningxia Power Construction Supervision & Consultation Co., Ltd., Yinchuan Ningxia 750001, China)

Abstract: Aiming at the existing bottleneck problems of substation voice communication access mode in Ningxia power grid, analyzes the influence of traditional pulse code modulation (PCM) technology on the power communication development. Combining with the access demand of substation voice communication operation and PCM equipment configuration of Ningxia power grid, based on digital cross connect equipment (DXC) and voice mutiplex equipment puts forward the access optimization scheme of using voice multiplex equipment. The application result shows that the scheme effectively solve the problems of small space of computer room, single network mode, service expansion insufficient and inconvenient maintenance, and has the characteristics of less investment, obvious achievement, small project volume and convenient implementation.

Key words: pulse code modulation (PCM); digital cross connect equipment (DXC); substation voice communication

DOI: 10.3969/j.issn.1672-3643.2016.02.006

收稿日期: 2016-01-18

作者简介: 王峰(1989), 男, 硕士, 工程师, 主要从事电力通信系统运行、维护工作。

电力通信网是保证电力安全生产的基础设施,不仅承担着电力系统的生产指挥和调度,同时也为行政管理和自动化信息传输提供服务,是确保电力调度自动化、安稳控制、继电保护等重要电力安全生产保障系统发挥作用的环节。脉冲编码调制(Pulse Code Modulation,PCM)技术^[1]作为一种综合接入技术,被广泛用于电力通信网络的用户接入,采用 PCM 一次群设备组成的电力通信业务接入网^[2]是电力通信系统的重要组成部分。然而,由于宁夏地区变电站、新能源电厂的大量建设,传统的 PCM 模拟中继方式已经无法满足变电站语音通信业务的顺利接入,造成了局端中心站内机柜空间资源被大量占用,繁杂的音频配线导致业务中断率不断提高,且接入端的 PCM 设备由于无法实现网管接入,造成设备故障排查困难、运维压力增大等问题。因此,对变电站语音通信接入方式进行优化,使其更好地适应电力传输业务的发展需求,提升电力通信业务网的安全可靠性,便成为了当前研究的重要课题。

1 现状及存在问题

1.1 宁夏变电站语音通信接入方式现状

目前,宁夏地区变电站语音通信业务主要分为行政电话和调度电话,分别通过省级通信网及地市级通信网接入各级通信调度。由于宁夏电力通信交换业务网发展缓慢,大部分变电站的行政及调度电话仍采用基于 TDM 的程控交换技术,由单一的传输网承载,通过 2 M 数字中继或模拟中继的方式接入交换中心局端。

PCM 模拟中继方式普遍应用于宁夏地区无人值守站点,主要采用 PCM 设备接入,可以提供 64 k 低速率业务接口,包括 2 路电话、V.28 数字、4 路模拟接口等,分别可以接入行政、调度电话、电量计量、远动等业务。其传输通道采用点对点的接入方式,各业务独占一条通道,该种方式一般为站点配置 1 路调度电话、2 路行政电话。PCM 模拟中继接入方式如图 1 所示,局端中心站内调度和行政交换机(Private Branch Exchange,PBX)通过音频配线架配线方式接入局端 PCM 设备的 FXO 交换

板卡,通过 MSTP 传输网络以 2 M 方式分别传输至站端 PCM 设备,再经 PCM 设备的 FXS 用户板接入 3 路模拟电话,分别用于一路调度语音和两路行政语音。

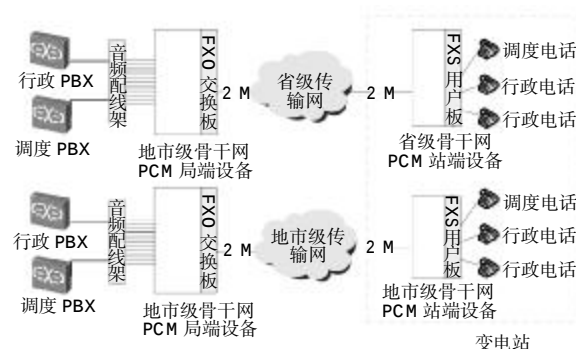


图 1 PCM 模拟中继接入方式

同时,宁夏地区部分 220 kV 及以上高电压等级的变电站以及部分新建站点内配置了独立的调度 PBX,站内语音通信以 2 M 数字中继的方式接入局端中心站。如图 2 所示,PBX 在变电站内需配置 1 套行政 PBX、1 套调度 PBX,分别下挂 1 部或多部模拟电话,并以 2 M 通道通过 MSTP 网络传输至局端中心站,各级 PBX 之间可以通过 2 M 方式互联互通,实现多级交换、逐级汇接的架构。



图 2 2 M 数字中继接入方式

1.2 存在问题

随着宁夏电网的不断建设和发展,变电站及用户厂站的数量逐步增多,采用 PCM 模拟中继的接入方式,致使局端中心站内 PCM 设备数量迅速增加,对机房内机柜空间资源需求大幅提升,严重影响了站端 PCM 业务的及时接入。同时经过长期的运行,大量设备故障频发,又因配线复杂等因素,导致日常运维压力不断增大,系统的安全可靠性也逐步降低,无论是 PCM 模拟中继接入方式还是 2 M 数字中继接入方式,均显露出了诸多弊端。

1.2.1 带宽资源利用率低

PCM 模拟中继方式以及 2 M 数字中继方式均为点对点的独占带宽方式,必须为每一条话路

固定分配一个时隙,无论话路是否启动,均永久占用带宽资源。然而,随着调度专线逐步退出接入网,转由调度数据网承载,宁夏地区变电站的语音通信接入方式中每条传输通道仅承载 3 路 64 K 的语音业务,却固定占用 2 M 的带宽资源,造成设备资源巨大浪费,带宽资源利用率极低,且难以灵活调整变更。

1.2.2 空间资源占用率高

伴随着变电站、新能源场站、用户站端的不断接入,传统的变电站语音通信接入方式,将导致局端中心站内的 PCM 设备成倍增加,传统、单一的组网方式使得局端中心站内 PCM 设备堆叠严重,大量占用机房空间,不利于业务的顺利接入。

1.2.3 故障率高、运维压力大

对于 PCM 模拟中继接入方式而言,在局端中心站的 PBX 和接入网中的 PCM 设备之间是通过音频电缆连接的,每一路语音话路均需要一对音频线,由于接入变电站及厂站数量不断剧增,站点接入需要做大量的布线、跳线工作,当出现混线、断线故障时,很难进行排查。同时,2M 数字中继方式涉及设备的接口多样化,网络多层次,交换节点过多等问题,直接导致系统故障点增加,维护成本也随之提高,造成运维压力的攀升。

1.2.4 网络接入及管理能力差

传统 PCM 模拟中继的接入方式无法实现统一的网管接入,不能对 PCM 设备进行远程配置、实时在线监控等功能,存在业务扩展能力差、不利于维护等问题。2 M 数字中继方式的组网结构层次过多,星型网和网状网混合,路由逻辑复杂,不利于网络的垂直化、扁平化管理。

2 优化方案

数字交叉连接设备 (Digital Cross Connect equipment, DXC)能够对任何端口之间接口速率信号进行可控连接和再连接,可以满足不同种类及多条业务的灵活配置,为变电站语音通信业务接入方式的优化提供了可能。因此,针对宁夏地区变电站语音通信接入方式中存在的问题,结合 DXC 特性,可对变电站语音通信接入方式进行以下改进

及优化。

2.1 接入方式优化

2.1.1 采用一点对多点的接入方式

将传统的点对点组网方式改造为一点对多点方式,即在中心站端配置 DXC 进行语音复接,该设备具有强大的交叉能力,部署在中心站端可实现灵活的业务调度,可根据业务接入需求,每新增一个用户站点,中心站端只需在 DXC 上配置相应数量的板卡资源,无需额外新增单套设备,实现点对多点通信,从而最大化利用机房空间资源。

2.1.2 提供以太网接入功能

为 DXC 语音复接配置能够支持 RS232 及 10/100Base-T 接口标准和以太网接口的板卡,从而实现变电站语音通信接入网中 PCM 设备的网管接入,并通过 E1 接口进行设备间互联,实现系统化组网。

2.1.3 灵活调整业务接口板

基于 DXC 对现网变电站语音通信方式进行优化,可以在局端 DXC 上最高配置 15 块接口板,最大可支持 120 个 E1 业务,按照单个变电站配置 3 路模拟语音电话计算,单套 DXC 可以最多接入 56 座变电站的行政、调度电话业务,可以有效减少配线数量、统一业务接口,从而进一步降低设备故障率及业务中断次数,有效提升运维水平。

优化后的宁夏变电站语音通信接入方式如图 3 所示,利用变电站端原有 PCM 设备配置,通过 E1 通道接入 MSTP 环网统一汇聚至局端中心站内的 DXC,通过该设备直接与调度 PBX、行政 PBX 连接,实现语音业务的接入。同时,可根据实际应用,在站端 PCM 设备上增加多种业务接口板卡,满足多种业务接入需求。

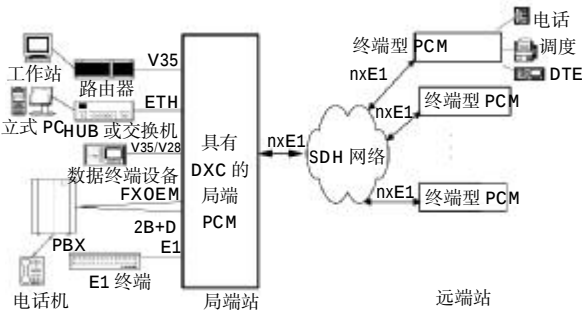


图 3 改进及优化后的变电站语音通信接入方式

2.2 设备硬件配置

如图 4 所示,根据优化后的接入方式,结合局端 DXC 的构成原理,设备最大可配置 15 块业务接口板,通过总线接口连接 DXC 主控板,由主控板上的业务接口实现不同传输业务的汇聚,分别对其电源板、DXC 主控板、MCU 业务接口板等进行硬件配置,从而与宁夏现网变电站内采用的终端型 PCM 设备进行组网,实现网络优化。

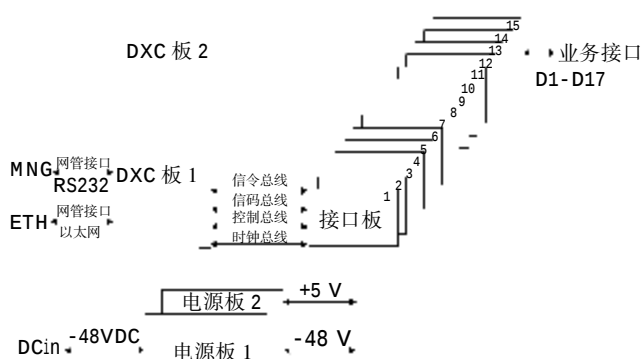


图 4 局端 DXC 型 PCM 设备原理

(1) 电源板

电源板外供电压 -48 V DC,配置 2 块电源板,实现热备份。当一块电源板发生故障时,另一块电源板自动切换工作,避免造成通信业务中断。

(2) DXC 板

DXC 板为设备的核心功能板,配置 2 块,实现热备份,满足业务交叉功能。同时,DXC 板卡配置有 RS232、以太网接口,可实现网管接入。

(3) MCU 板

MCU 板对外提供 8 路符合 G.703 标准的 E1 (2 M)信号接口,可实现对应 8 个新能源电厂的 2 M 接入,考虑到设备冗余及业务风险控制,为每套设备配置 2 块 MCU 板,提供 16 个站点的 2M 业务传输。

(4) FX0 板

FX0 板提供 16 路二线电话业务,每 4 路接口为一个独立模块。结合 MCU 板卡配置情况,每套设备配置 3 块 FX0 板,从而满足 16 个站点 48 条(每个站点接入 3 路二线业务)二线业务的传输

要求。

3 效果评价

(1)在保证设备配置冗余、业务接入需求及运行风险控制的条件下,提出基于 DXC 的变电站语音通信接入方式对变电站语音通信网进行优化,在中心站端只需配置 4 套局端 DXC 即可完全实现 64 座站点的语音业务接入,从而降低了机柜空间资源的占用率。

(2)利用 DXC 提供的网管接口功能,将接入网中的 PCM 设备纳入网管监控,提高了业务扩展能力及网络的垂直化管理水平。

(3)通过本次变电站语音通信接入方式的优化,达到了统一业务接口、减少配线数量的目的,从而在降低业务中断次数的同时,有效提升了运维水平。

4 结论

(1)采用 DXC 对变电站语音通信接入方式进行优化,能够更好地满足站端 PCM 业务的接入需求,大量释放了机柜空间资源,有效提升了中心站端语音业务的接入能力,进一步增强业务传输的可靠性。

(2)DXC 可提供丰富的业务接口及网络接口,能够实现站端 PCM 设备的网络管理,增强了局端设备的业务扩展能力,便于日常运维。

(3)本文提出的优化方式具有投资少、收效明显、工程量小、便于实施的特点。

参考文献:

- [1] 毛京丽. 数字通信原理 [M]. 北京邮电大学出版社, 2001.
- [2] 蔡耀广. 利用 PCM 设备组网功能优化电力通信网络 [J]. 专家论坛, 2001(4):1-5.

