

文章编号: 2095-2163(2020)10-0133-04

中图分类号: TN916.2

文献标志码: A

# 基于软交换技术的公务电话系统数字化改造

许丽金

(武汉地铁运营有限公司, 武汉 430030)

**摘要:** 随着交换技术的快速更迭,软交换技术已逐渐替代程控交换技术,并在地铁通信公务电话系统中应用。本文基于软交换技术的特点、结构,分析了武汉地铁公务电话系统的组网方式,立足于武汉轨道交通硃口控制中心公务电话系统的实际,从软交换技术的角度出发,对公务电话系统数字化改造进行简要分析,并提出了公务电话系统设备升级改造的实施方案。

**关键词:** 软交换技术; 公务电话系统; 数字化改造; 地铁通信

## Digital Transformation of Wuhan Metro's official telephone system Based on Soft switch Technology

XU Lijin

(Wuhan Metro Operation Co., Ltd., Wuhan 430030, China)

**[Abstract]** With the rapid change of exchange technology, soft switching technology has gradually begun to replace the program control exchange technology, and applied in the subway communication official telephone system. Based on the characteristics and structure of soft switch technology, we analyzed the networking mode of the Wuhan Metro official telephone system. This article will be based on the actual business system of the Qiaokou Control Center of Wuhan Rail Transit. From the perspective of soft switching solutions, we briefly analyze the digital transformation of the business telephone system, and propose an implementation plan for the upgrading of the official telephone system equipment.

**[Key words]** Softswitch technology; Official telephone system; Digital transformation; Subway communication

### 0 引言

随着中国社会经济的发展,城市化进程的加快,城市交通拥堵问题已经成为全国各主要城市面临的首要城建问题。轨道交通是解决这一问题的主要形式,当前我国各主要城市都有城市轨道交通建设的规划。公务电话系统主要为城市轨道交通管理、运营维修人员提供语音通信<sup>[1]</sup>,是城市轨道交通通信系统的一个重要子系统,因此软交换技术在公务电话系统中的应用就尤为关键<sup>[1-2]</sup>。

武汉轨道交通1、2号线公务电话系统共用核心交换机 ALEOmniPCX Enterprise 语音交换系统(简称 OXE)。以往的轨道交通公务电话系统采用传统的电路交换技术,线路利用率低,业务单一,不能适应轨道交通快速发展的新形势<sup>[3]</sup>。该系统已投入使用16年,版本老旧,公务电话系统功能不完善,再加上电子产品的快速发展更新,原有板卡已经停产。为方便公务电话日常通信和管理,给地铁运营提供更可靠的服务,武汉轨道交通1号线硃口控制中心将进行公务数字化改造项目。该项目计划将硃口控制中心原有的公务系统升级。

改造后系统采用软交换,支持 TDM/IP 双平台

构架,优化用户体验,提高了通信效率,增强了远端站点可用性。改造后系统可使用新型 IP 通信终端,系统结构简单,便于维护和备件管理,提高了系统可靠性。软交换适应通信行业发展趋势,平滑过渡到云通信,满足轨道交通现在和未来的通信需求<sup>[4]</sup>。

### 1 现场情况

公务电话系统是用于满足城市轨道交通内部用户之间语音通信和内部用户与公用电话网用户语音通信的需求。公务通信系统主要由公务专用网、市内电话、市内直通电话、乘客求助电话、车站紧急电话、车站端头电话及轨旁电话等组成<sup>[5]</sup>。

本次改造根据控制中心公务电话系统用户业务需求,采用了平滑的演进方式,由 TDM 交换技术向软交换技术过渡。目前公务电话故障率较高,板卡故障等情况时有发生。经现场核实,控制中心既有 OXE 交换机目前采用纯 TDM 构架,系统结构框图1所示。公务电话故障率较高,全站电话不通,无法打进或打出,Z32 板和 RT2 板故障等情况时有发生。

CPU 处理器:交换机核心控制单元。

INTOF:子架互联板,提供机架间高速互联链路。

NPRAE:数字中继板,提供 2M 数字中继接口,

**作者简介:** 许丽金(1992-),女,硕士,助理工程师,主要研究方向:移动通信。

**收稿日期:** 2020-05-21

利用传输网提供的 E1 通道,连接车站新型远端模块或其他线路交换机。

RT2:远端模块接口板,提供 2M 数字中继接口,利用传输网提供的 E1 通道,连接车站远端模块。

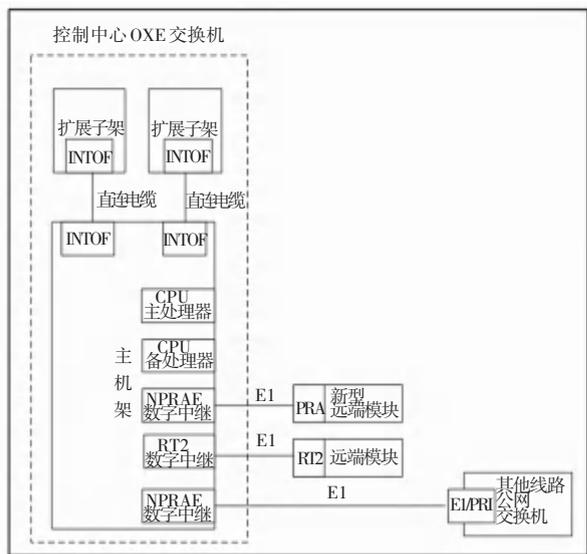


图 1 改造前系统结构框图

Fig. 1 System structure block diagram before transformation

## 2 技术方案

### 2.1 方案介绍

硃口控制中心采用的 OXE 是基于标准的开放的分布式通信服务器,以管理传统配置和 IP 配置。OXE 的容量支持 5 000 到 100 000 个用户。OXE 以 IP 为核心,可在整个数据网络部署完全分布式 IP 解决方案。OXE 组成元素如下:

通信服务器 (CS):OmniPCX Enterprise 控制单元;通信服务器冗余(备份)允许通信服务器与其镜像通信服务器通过 IP 链接进行切换。在这类配置中,两个通信服务器共存在同一系统中。一个处于活动状态,是主通信服务器。另一个服务器常处于监视模式中,处于待机状态。如果主服务器出现故障,备用服务器将自动接管它。主通信服务器和备用通信服务器可分别位于两个地理位置,支持不同的 IP 子网。

正常操作中,在主备通信服务器之间建立并维护轮询对话。如对话中断,备用机将收到主通信服务器不可用的提示,备用通信服务器将接管,作为主通信服务器。

媒体网关(MG):用于将接入传统电话设备(如模拟电话、数字电话、PSTN);

IP 客户端:自然 IP 终端,如 IP Phone、PC Softphone、H.323 Terminal、SIP Phone 等;

基础网络:数据网络;

应用服务:外部通过标准协议(如 CSTA、TAPI 等)连接通信服务器,以提供扩展功能,如可视消息、统一通信、呼叫中心等。OXE 系统框架如图 2 所示。

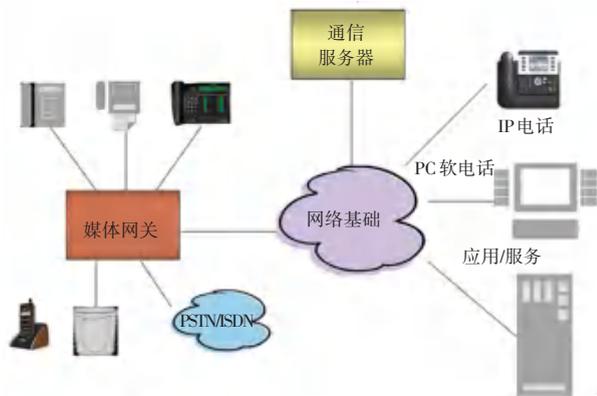


图 2 OXE 系统框架图

Fig. 2 OXE System framework

本次改造计划对武汉地铁运营有限公司硃口控制中心公务系统 OXE 交换机软件版本升级到 R12.3,OXE 交换机 CPU 升级到通用服务器,支持虚拟化安装;扩展子架 INTOF 板为 INTIP 板,既有交换机子机架更新为媒体网关;控制中心硬件更新:增加 VoIP 处理板(INTIP),支持 VoIP 组网、IP 媒体网关、IP 电话;增加 IP 软电话;增加通话记录查询和集中录音应用功能。

改造后的公务电话系统采用软交换设备组网。通信服务器分离,独立工业标准服务器安装或虚拟化安装,通过以太网链路系统与系统相连。OXE 交换机 R12.3 版本是以 IP 为核心构建的新一代交换系统,独特的体系结构支持 TDM/IP 双平台结构,确保传统 TDM 用户向 IP 平滑过渡。按需改造后,控制中心 OXE 交换机系统结构框图 3 所示。

### 2.2 具体改造项目

- (1)控制中心 OXE 交换机软件版本升级到 R12.3。
- (2)控制中心 OXE 交换机 CPU 升级到通用服务器,支持虚拟化安装。
- (3)扩展子架 INTOF 板改为 INTIP 板,更新为媒体网关;
- (4)控制中心硬件更新:更新 ACT28 子架;Z32、eZ32 模拟用户板更新为 eZ32-2;
- (5)增加 VoIP 处理板(INTIP),支持 VoIP 组网、IP 媒体网关、IP 电话;
- (6)增加 IP 软电话;
- (7)增加通话记录查询和集中录音应用功能:通话记录查询,含内部分机间、专网通话、公网通话;集中录音,90 路并发。

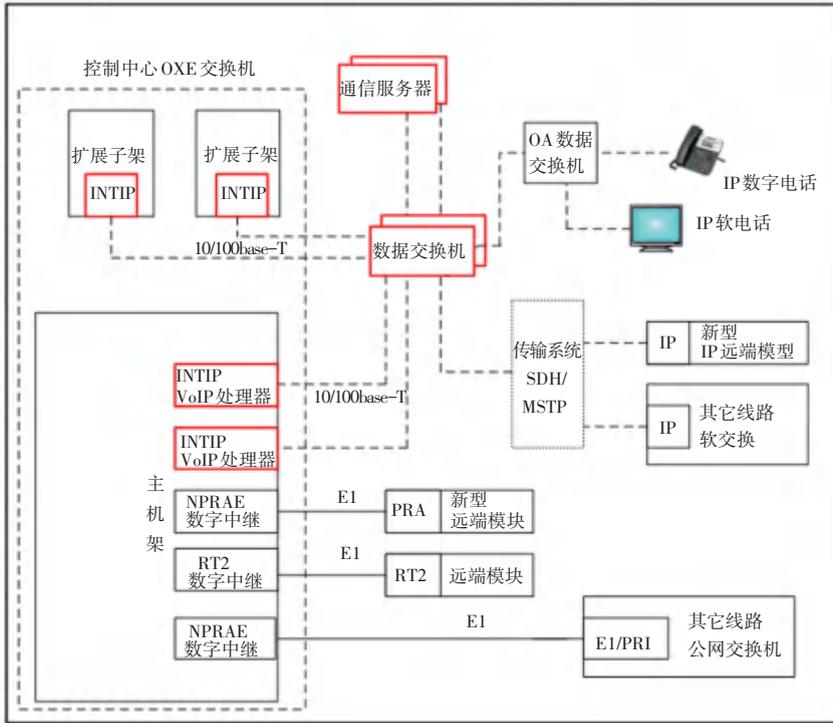


图 3 改造后系统结构框图

Fig. 3 System structure block diagram after transformation

## 2.3 系统接口需求

(1)与传输系统接口。为实现 OXE 系统站间的 IP 网络通信,公务电话系统数据交换机须在控制中心(后期设计含车辆段、停车场及各车站)与传输系统对接。传输系统须在控制中心提供二个千兆以太网接口(RJ45),使用链路聚合方式接入公务电话系统数据交换机,链路带宽 50M。

(2)与 OA 系统接口。为实现 OXE 系统站间的 IP 网络通信,公务电话系统数据交换机须在控制中心与 OA 系统数据交换机对接。OA 系统须在控制中心提供二个千兆以太网接口(RJ45),使用链路聚合方式接入公务电话系统数据交换机。

## 3 实施方案

### 3.1 实施步骤

- a.控制中心 OXE 系统数据备份。
- b.新通信服务器安装和测试(割接前完成)。
- c.用备份数据更新通信服务器数据库(割接前完成)。
- d.机架 0 换新、机架 1、机架 2 换新。
- e.现场 CPU 板(AM、AS)关机,退出服务。
- f.INTIP 插入机架,开机测试。
- g.系统测试,包括公网呼叫、专网呼叫、本地呼叫及常用电话功能测试。
- h.系统验收。

## 3.2 存在风险

(1)CPU7-2 板卡关闭后无法启动或数据库异常。排查方法:单板数据库异常可使用双备份同步进行恢复;单板无法启动可尝试重装系统并进行双备份同步。双板数据库异常可使用备份文件恢复;双板无法启动可尝试重装系统并进行数据库备份文件恢复。

(2)INTOF2 板卡之间连接通信异常。排查方法:检查线缆连接是否紧固;查看板卡指示灯状态是否正常;更换板卡或槽位确认故障点,应提前准备备用板卡。

(3)INTIP3 板卡与软交换 OXE 之间链路通信异常。排查方法:检查网线连接是否紧固;检查网络链路配置等信息;检查软交换服务器及 INTIP3 板卡配置是否正确。

### 3.3 紧急状态回退

在割接现场及割接过程中,应妥善保管替换下的设备(如 CPU7-2 板卡、INTOF2 板卡、旧机框及辅材等),若发生紧急情况,可直接采用这些设备作为临时备品备件使用。待确认故障点及解决方案之后,再择时更换为设计方案中设备。已成功割接且运行正常的机架不受此回退方案影响。

(1)移除机架上新增的 INTIP3 板卡(预设电缆不移除)。

- (2) 替换回原 INTOF2 板卡并正确连接线缆。
- (3) 修改软交换中 INTOF2 板卡的相关配置。
- (4) 恢复主机框与从机框之间的 INTOF 信令链接。
- (5) 系统测试,包括公网呼叫、专网呼叫、本地呼叫及常用电话功能测试。
- (6) 分析问题,并准备下次升级。

### 3.4 改造效果

武汉轨道交通 1、2 号线控制中心现有 ALE OXE 交换机配置模式为传统 TDM 结构,升级后为软交换构架。升级后的优势和特点总结如下:

(1) 优化用户体验,提高通信效率。升级后,用户可按需选择合适的通信终端,不再限于模拟电话提供的简单语音功能。新型 IP 电话及软电话,具有动态功能键,可根据通话状态在显示屏上提示当前场景关联的通信功能。譬如在两方通话的状态下,动态功能键提示“查询呼叫”,按此功能键,在不挂机的情况下,呼叫第三方,原通话方保持,接通第三方后,动态提示当前可使用“转接”、“会议”等功能,按“会议”动态键,直接变成三方通话(会议)。

(2) 增强远端站点可用性。目前站点使用的传统 RT2 远端模块不具备独立工作能力,在传输链路(E1)故障时,本地用户间也不能通信。升级后,可配置 IP 远端模块,具备本地自交换功能,即使上联传输链路故障或中心故障,车站内部分机间也可正常通信。

(3) 提高共享资源利用率和可用性。目前站点通过 E1 链路上联控制中心,形成星型拓扑结构,站点间通信需通过中心交换机转发,消耗大量中心交换资源和传输资源。升级后,全网站点间通过 IP 互联,形成逻辑上的网状拓扑结构,任意 2 点间直接交换,不需经中心转发,提高资源利用率和通信效率。VoIP 资源是集中共享的<sup>[6]</sup>,软交换技术不同于 TDM 交换,可以更好的实现负载分担和冗余,提高

系统可用性。

(4) 提高系统的可靠性。升级后,ALE OXE 软交换系统核心通信服务器支持云部署模式,支持异地灾备。可在两个不同的物理地点分别部署主用通信服务器和备用通信服务器,主备通信服务器数据实时同步,实现空间热备份。

(5) 可使用新型 IP 通信终端,统一通信和多媒体协作应用,提高通信效率。

(6) 系统结构简单,便于维护和备件管理。

(7) 新增集中录音、通话记录查询功能。

## 4 结束语

本次改造完成后,武汉地铁轨道交通硚口控制中心公务电话系统将以 IP 为核心交换,OXE 交换机独特的体系结构支持 TDM/IP 双平台结构,确保传统 TDM 用户向 IP 用户平滑过渡,对现有系统进行了升级,可靠性和延续性有很大提高。优化了用户体验,提高了通信效率,增强了远端站点可用性。改造后系统可使用新型 IP 通信终端,系统结构简单,便于维护和备件管理,提高了系统可靠性。通过本次改造,不仅解决了硚口控制中心公务电话故障率较高,Z32 板和 RT2 板故障的问题,同时增加了集中录音和通话记录查询功能,方便公务电话日常通信和管理。软交换适应通信行业发展趋势,平滑过渡到云通信,满足轨道交通现在和未来的通信需求。

## 参考文献

- [1] 吴玥. 软交换技术在地铁通信公务电话系统中的应用探讨[J]. 中国新通信,2018,20(23):40.
- [2] 江捷盛. 轨道交通公务电话系统软交换解决方案[J]. 中国新通信,2015,17(9):81.
- [3] 陈翔. 浅谈广州地铁公务电话系统发展方向[J]. 科技展望,2016,26(21):246-247.
- [4] 张艳,张永跃. 软交换技术在地铁公务电话系统中的应用[J]. 通讯世界,2019(7):367.
- [5] 徐苏娜. 软交换技术在南京地铁公务电话系统的应用[J]. 计算机产品与流通,2017(12):27.
- [6] 余昕芳. 基于软交换技术的 VoIP 在城轨公务电话系统中的应用研究[J]. 铁道通信信号,2012(2):54-55.

(上接第 132 页)

## 4 结束语

经过半年的努力,终于实现了符合学校要求的功能模块,经过严格的压力测试,正式上线运行。本系统通过近场通信和远距离通信相结合的方式,防止参会人员代签替签,通过网络将签到信息推送到服务器进行分析和统计,几乎不用投入额外的硬件或者仅需投入小成本的硬件,即可以实现相应的功能需求,替代了手工操作,降低了手工操作可能出现

的错误,将会务工作人员从繁杂的工作中解脱出来,将精力放在会务上,提高了会议的效率。

## 参考文献

- [1] 王少豪. 基于图像的人脸识别技术在高校课堂考勤系统中的研究与应用[J]. 电脑知识与技术,2017,13(33):208-209.
- [2] 向小琼,李敏. 基于蓝牙通信的高校课堂手机考勤管理系统[J]. 数字技术与应用,2018,36(1):52.
- [3] 张爽. 医院会议考勤管理系统设计与实现[J]. 电子世界,2019(16):191-192.