

软交换及VoIP技术在矿山行业中的应用*

李明春

(中煤科工集团重庆研究院有限公司 重庆, 400037)

摘 要: 目前矿山井下的通信联络系统大多采用程控交换机及其类似技术实现, 在矿山井下需要传输数字、语音、图像等多种数据时无法与该技术进行整合, 造成各系统完全独立无法互通。通过研究软交换及VoIP技术在矿山井下的应用来实现通信联络系统的功能, 同时解决多种数据融合互通问题。

关键词: 软交换; VoIP; 通信联络; 电话调度系统; 融合通信

Abstract: Contact current underground mine communication system mostly used PBX and similar technology, it can't be integrated with the technology in the underground mine when needed to transmit digital, voice, image and other data, each system is completely independent of the cause can't communicate. By research Soft switch and VoIP technology in the underground mine applications to achieve functional communication liaison system, while addressing a variety of data fusion interoperability issues.

Key words: Soft switch; VoIP; Telephone communications and dispatching; System converged; Communications

中图分类号: TG442

文献标识码: B

文章编号: 1001-9227 (2014) 02-0083-03

0 引言

目前矿山行业应用的通信联络系统大多采用基于电路交换技术的程控电话交换机或类似设备, 这类设备在井下使用的主要特点是: 设备成本便宜、通信电缆成本高、维护扩展困难、系统封闭。软交换技术与电路交换技术相比, 其最大变化就是通过软件交换方式代替电路交换实现语音数据的交换, 此文即是探讨VoIP与软交换技术如何在矿山行业应用中替代目前的电路交换技术。

随着矿山安装“六大系统”的相关法律及规范的出台, 矿山井下(以下简称井下)需要在同一网络中传输语音、数字、视频等多种数据, 通过研究软交换在矿山行业的应用可以实现多网合一、多种业务数据融合。其主要方式是在井下通过VoIP技术将矿用电话的模拟信号转换成数字信号, 经工业以太网将数字信号传输至地面, 在地面通过软交换技术将各数字信号进行交换后再次传送至井下, 通过VoIP将数字信号转换成模拟信号后传送至矿用电话机, 以此用实现通信联络系统的各项功能和多网合一。

1 矿山通信联络技术现状分析

矿山其开采方式、规模大小差距较大、矿山井下一般无爆炸可燃气体或含量极低, 其现有的电话通信技术主要有小型集团电话系统、程控电话交换机系统、电话调度系统等。以上几种电话通信系统均是通过电路交换原理实现电话之间的语音交互, 以下分析了目前矿山井下通信联络系统的核心功能及系统组成。

1.1 核心功能

通信联络系统的主要功能是为正常生产或紧急救援时提供电话通信联络功能, 其核心功能主要是多方并行通话以及紧急

情况下备用线路切换功能。其使用性质决定了对整个系统或设备的可靠性有非常高要求, 即在正常使用过程中不能出现任何断线或通话阻塞情况。

其中多方并行通话是指生产过程中地面调度台至井下各分机能随时接通, 能对井下现有分机电话进行组呼、全呼、选呼、强插、强拆、紧急呼叫及监听功能。井下各分机电话之间在满足以上要求的同时能与其它任意分机电话进行通话, 其最大并行通话容量应该达到电话总容量的1/2。地面调度台与井下各分机或井下各分机之间的通话应支持双向无阻塞式的通话, 即新发起的语音呼叫不会因为并行通话容量问题造成通话阻塞。

紧急情况下备用线路切换功能是指通信联络系统必须采用主、备线路进行语音信号传输, 在主线路出现故障时, 应该能切换到备用线路同时对系统中的通话功能无任何影响, 在主线路恢复时能从备用线路切换回主线路。

1.2 系统组成

基于电路交换的通信联络电话系统主要由程控电话调度主机、调度键盘、调度主机配套软件、录音软件、外围配件、传输电缆、矿用电话等组成, 其中调度主机完成电话交换所需的所有功能, 包括电话摘机信号捕获、电话振铃信号驱动、内部分机电话语音数据转换、分机电话交换、中继信号互联等, 而调度键盘则是完成与调度相关的所有管理功能的接口。录音功能则是通过调度主机上的录音板卡结合计算机软件实现通话录音存储功能。

1.3 存在问题

目前用于矿山行业的基于电路交换原理的通信联络电话系统的主要问题是:

(1) 传输电缆成本高: 因矿山调度电话在指定电话容量范围内对并行通话量要求较高, 为了满足此要求就需要为每一部分机电话铺设一根单独电话线, 在实际使用过程中对井下水平或巷道较长的矿井需要大量的对数电缆。由于系统必须具备

收稿日期: 2013-12-21

作者简介: 李明春 (1981-), 男, 重庆人, 本科, 主要从事安全监控自动化系统以及嵌入式软件的研究。

*基金项目: 中煤科工集团重庆研究院青年创新基金资助项目 (2012QNJJ19)

主、备用线路，而主、备用电缆需从不同井口铺设，其电缆数量通常是地面正常需求基础上的2.5倍以上。对部分矿山井下巷道比较复杂的情况，其使用的电缆数量将会更多。

(2) 系统容量难以扩展：由于不同分机铺设的是专用线路，在后期需要扩容时无法利用现有传输线路，因现有传输线路全是专线专用，若需要增加容量必须从地面重新铺设电缆至井下，而矿山因开采方式等原因在很多情况下为了在主巷道进行施工必须暂停生产进行施工，严重影响正常生产的进行。

(3) 系统维护困难：从地面调度主机至井下矿用电话由许多不同电缆连接，在某路或某几路电话出问题时需要从调度主机至井下矿用电话之间进行逐一排查，其维护工作量大。

(4) 通信传输线路易受雷击：从地面调度主机至井下端的电缆由于是暴露在外，在雷雨天气时容易受到雷击造成整套设备损坏甚至人员伤亡，目前的方法是添加避雷器，但此类设备防雷效果较差，原因是普通避雷器其防雷能力差，较好避雷器对接地要求较高，而许多矿山因为地理环境或成本原因无法满足良好接地要求。

(5) 主备通信线路切换机制不完善：当地面调度主机至井下的主备用线路出现故障时，现有的手动切换装置能实现从主用线路整体切换至备用线路。暂无非常成熟完善的自动切换装置可供使用，即暂无专用的切换装置可实现在主线路故障时将所有分机线路切换至备用线路，在运行一段时间后很难分清哪条分支使用的是主线路还是备用线路。并且当主线路恢复时一般的切换装置均难自动切换回主线路。

(6) 线路连接点多、传输损耗大：从地面调度主机至井下矿用电话之间有许多连接点，在增加不可靠的同时极大增加了数据在路上的传输损耗。其主要连接点有：地面调度主机板卡至连接排线连接点、连接排线至接线架之间的连接点、接线架至大对数电缆之间的连接点、地面线路至线路切换器之间的连接点、线路切换器至井下电缆端之间的连接点、井下大对数电缆至分线盒之间的连接点、分线盒连接点至分支线路、分支线路至电话机之间的连接点。

(7) 系统无法与其它系统融合：基于电路交换技术的通信联络系统从传输原理、信号制式、传输介质等与数字、视频信号均有极大不同，在系统建设时无法进行多网合一统一设计，无法共用传输介质。

2 软交换技术在通信联络中应用研究

2.1 内容及功能

此研究的目的是为了解决目前矿山行业在使用基于电路交换技术的通信联络系统存在的各种问题，其目标是能满足矿山通信联络系统的各种实际需要，功能方面除实现原有功能外，还应实现数字、语音、视频信号等数据融合、从系统功能及容量方面提供可扩展性。

2.2 实现原理

根据通信联络系统的主要功能，可将基于软交换的通信联络系统分成话机通信控制、语音编解码、语音数据通信协议、数据传输、语音数据交换、语音数据转换接口、语音数据综合管理等几部分。其中话机通信控制完成与程控电话机之间的信号交互，语音编解码完成模拟信号至数字信号之间编解码转

换，语音数据通信协议完成建立语音呼叫、维持呼叫、拆除呼叫、网络寻址、状态带宽改变等，数据传输完成将数据包从源端到目的端，语音数据交换完成协议分析、数据分发、数据重组等电路交换系统完成的功能，语音数据转换接口完成软交换的语音信号与其它外线或中继进行交互，语音数据综合管理完成用户管理、数据信息管理、录音管理等其它相关的管理功能。

2.3 实现方式研究

针对矿山的特殊情况，可以将话机通信控制、语音编解码、语音数据通信协议等功能集中在一个语音网关模块里，该模块用于将井下矿用电话的语音信号转换成数字数据，然后通过语音协议编码后使用TCP/IP传送出去。该模块集成FXS接口功能，即负责为矿用电话机传送振铃信号或采集矿用电话机的摘机信号。该模块可通过SIP信令协议来处理语音会话的建立、更改、拆除。在系统层面通过配置注册服务器实现SIP包请求、处理，以此实现SIP用户注册功能。相比于H.323协议，SIP协议更精简，其消息语法与HTTP极为相似，便于开发相应的程序进行解析处理。

在语音会话过程中，由于SIP协议对其消息语法进行了详细定义，这为各厂家开发兼容标准设备提供了可靠保障，其中SIP未涉及到的比较细节的字段定义目前通过会话描述协议进行了详细描述。为保证通话稳定性，网关模块通过TCP/IP保证数据的可靠传输，通话质量则通过拥有路由信息和QoS服务质量信息的策略服务器协助实现。对电话应用中的有条件呼叫转移、无条件转移、语音保持则可以通过代理服务器发送不同的INVITE请求实现。

语音数据编码的传输，为了得到良好的通话效果，需要在基于TCP/IP的网络中提供良好的实时性才能达到低时延的要求，此时基于TCP的可靠连接协议无法使用，因其通过增加时延换来了可靠性，为满足语音通话质量要求需采用UDP进行传输。与Internet相比，矿山井下的工业光纤以太环网其数据量小，网络结点少，以普通100M光纤以太环网计算，每部语音电话经压缩后占用的带宽不到64K，在此种压缩方式能提供清晰的语音通话效果，故现有100M光纤以太环网能完全满足语音传输的需要。为进一步提升语音通话服务质量，可以通过资源预留协议(RSVP)及QoS策略为语音通话提供高优先级、响应时间更短的传输服务。

对于现实中广泛应用的H.323网络，可以通过RFC标准中“SIP/SDP和H.323之间的网络互连”提及的草案进行实现。其主要原理即是在H.323信令端添加H.323终端，该终端类似H.323端点，也可以包括关守功能。在SIP端添加SIP用户代理，该代理类似于用户代理客户端、用户代理服务器、SIP注册服务器、代理服务器等功能。最后将H.323信令端的H.323终端和SIP端的SIP用户代理集成到一起即构成H.323网络与SIP之间的网络互连网关。

通过以上研究所述的网关模块可以实现将模拟语音电话信号转换成数字数据经SIP信令协议传输到指定服务器，在服务器端通过软交换即可以实现不同电话之间的切换调度。软交换的主要实现原理是将信令层路径与媒体层进行分离，其实现方式是将媒体网关控制协议：(MGCP或MEGACO/H.248)用

(下转第86页)

任何地方、任何时间,真正解决做生意的问题”。

总体来说,我国移动电子商务发展趋势及策略如下:

2.1 提升网速及覆盖率来打造精品网络

2009年中国移动、中国电信、中国联通获得3G牌照标志着中国正式进入了3G时代,从2011年开始,3G手机已经逐渐普及,高配的终端让用户切身实际的享受到了3G网络给生活带来的便利,而用户的选择也慢慢的开始发生了改变,以2G为代表的中国移动用户群逐渐的向中国联通、中国电信3G网络迁移。目前中国联通的WCDMA 3G牌照最为成熟。3G网络覆盖不断完善,部分运营商已经尝试在部分大城市建设4G网络。4G生活,离我们越来越近了。移动终端上网速度局限被彻底突破,高速移动网络的无缝覆盖,都极大地促进了移动电子商务的普及。

2.2 利用“碎片化”来提升移动电子商务的商业潜力

我们经常在上下班路上、公交车、地铁等场所看到有大量的人在玩手机,实际上他们在很短的时间内完成了浏览、淘宝、比价、快速购物、收藏等操作,有些人甚至是在卫生间、床上完成的。这就是所谓的“碎片化应用”,随着互联网的快速发展、移动设备的方便快捷、正规的支付体系和物流渠道,使其可随时随地向移动用户提供各种服务。这使得人们的兴趣碎片被庞大系统所聚焦,这就是移动时代特有的碎片化经济。目前中国手机用户有4.64亿左右,如果每周平均上网20个小时,可以推算出碎片化应用有多大的商业潜力。

2.3 利用双证来提高移动设备的安全性

随着移动电子商务的飞快发展,尤其是手机支付的大量涌现,这就使得人们越来越关注移动电子商务的安全性问题。双重认证加强了移动终端设备的安全性,在移动设备上,包括指纹和面部识别,生物识别系统的增长增加了更安全的身份验证

系统在未来的潜力。它可以使移动安全更重要。

2.4 加强“移动电子商务”宣传,拓展无线广告渠道

无线广告它具有良好的互动性、可测量性、可追踪性等特征,因此无线广告与移动电子商务完美结合,就是无线营销的未来之路。它既能为客户提供了一个新的广告宣传媒介,也能为运营商带来一定的营销收入。

2.5 移动增值应用的需求

未来巨大的移动增值服务市场潜力,吸引了大量的服务提供商一试身手,目前基础移动增值服务SMS、彩信/彩E、WAP、JAVA/BREW以及IVR五大类业务发展得如火如荼,预示着一个新的服务经济时代已经到来,未来的体验经济时代将要来到。

3 结语

移动电子商务作为一种新型的电子商务模式存在着巨大的市场潜力。正确认识移动电子商务的界定及成因有助于从移动电子商务本身认识这种经营模式的优势及不足,便于我们对于移动电子商务在网络经济时代的发展做出判断,并且对其发展趋势进行合理的策略研究,有利于整个电子商务健康持续的发展。

参考文献

[1] 安宏博.我国移动电子商务发展策略[J]. 合作经济与科技,2011,9.
[2] 全毅文.我国移动电子商务发展的特点与趋势[J].科技信息,2010,13期:470.
[3] 张忠诚. 3G时代对电子商务的影响[J].学术研究,2012,2:249-250.
[4] 周 艳.我国移动电子商务的发展趋势及对策研究[J]. 社科论坛,2013, 5:111-112.

(上接第84页)

于媒体网关的控制、选用会话初始化协议(SIP)作为呼叫信令协议,通过以上两部分实现了媒体路径选择、媒体传输切换,语音呼叫控制、信令发送过程所需的功能,由于已经将媒体控制与媒体切换进行了分离,为软交换程序实现电路交换功能提供了切实可行的解决方案。因语音数据软交换部分通过程序实现,在应用过程中可以根据矿山的需要扩充语音广播功能,原理是在软交换程序中加入广播组播功能,使用SIP协议通过TCP/IP发送到语音模块,语音模块解码后根据其数据类型进行语音呼叫或驱动喇叭播放相应的广播信息。

过软交换及VoIP技术实现通信联络调度电话系统及多网数据整合方案,在研究过程中通过技术原理、国际标准、实现方式方面分析其可行性。同时软交换及VoIP技术实现的通信联络系统功能较传统电路交换技术具有扩展性好、通话质量高、易扩展、能进行多数据融合,对软交换及VoIP技术应用到矿山领域提供了几种典型实现原理及设计方式。

参考文献

[1] Jonathan Davidson,James Peters,Manoj Bhatia,Satish Kalidindi, Sudipto Mukherjee, Douglas Boling, 高艳译 VoIP技术构架(第二版),人民邮电出版社,2008:32-39.

3 结语

本文分析矿山在通信及数据融合方面存在的问题,提出通