

# 海洋科考船即时通信技术支持能力及应用研究

兰丽茜<sup>1,2</sup>, 尹聪<sup>1,2</sup>, 路晓磊<sup>1,2</sup>

(1. 国家海洋局北海海洋技术保障中心 青岛 266033; 2. 山东省海洋生态环境与防灾减灾重点实验室 青岛 266033)

**摘要:** 当今通信技术的发展和已渗透到人类社会的各个领域, 对社会发展产生巨大影响。在海洋领域, 通信技术经历多次重大跨越, 从最原始的旗语到现在的卫星移动通信, 海陆之间的联系已经变得较为便利。但目前我国海陆即时通信技术还不够完善, 给科考船的深远海作业带来诸多不便, 轻则影响作业进度, 重则造成巨额经济损失甚至人员伤亡。在卫星电话、电子邮件等通信方式存在信号不稳定、直观性差、即时性低等弊端的情况下, 研究和开发较为成熟的海陆即时通信技术极为必要。文章探讨科考船在海上作业期间与陆地进行即时通信的方法和可行性, 为今后这项技术的发展提供参考。

**关键词:** 即时通信技术; 海陆通信; 通信模式; 海洋科考

中图分类号: P7; U66

文献标志码: A

文章编号: 1005-9857(2016)07-0102-04

## The Support Capacity and Application of Real Time Technology for Oceanographic Research Vessel

LAN Liqian<sup>1,2</sup>, YIN Cong<sup>1,2</sup>, LU Xiaolei<sup>1,2</sup>

(1. North China Sea Marine Technical Support Center, State Oceanic Administration, Qingdao 266033, China; 2. Shandong Provincial Key Laboratory of Marine Ecological Environment and Disaster Prevention and Mitigation, Qingdao 266033, China)

**Abstract:** Nowadays the Development and Application of communication technology has permeated in nearly every aspect of human society, and has had a strong impact on social development. In the oceanographic field, communication technology has undergone a momentous leap, from the primitive flag signals to the current satellite mobile communication, which has facilitated the connection between land and sea. However, sea-land real time communication technology is not perfect enough in China, which has brought much inconvenience to deep sea survey, ranging from working process delayed to economical loss and even casualty. With the drawbacks such as unstable signal, low intuition and poor real time property, it is very necessary to research and develop more advanced land-sea real time communication technology. This paper discussed the method and feasibility of real-time communication between oceanographic vessel and land, and provided reference for future development of this technology.

**Key words:** Real-time communication technology, Sea-land communication, Communication mode, Marine survey

## 1 引言

进入21世纪以来,通信技术的发展和应⤵对社会产生巨大影响,网络通信系统经飞速发展日渐成熟且已渗透到人类社会的各个领域。海洋和陆地之间的通信从最原始的旗语、灯光信号阶段,经过无线电报、无线电话、无线电传真时期,发展到现在的卫星移动通信时代,海陆之间的联系已经变得较为便利。但由于受海洋环境具有特殊性、通信技术研究起步较晚等多种因素的限制,目前我国海陆即时通信技术还不够完善,给科考船的深远海作业带来诸多不便——如果信息得不到及时交流,不仅会严重影响作业进度,还会造成巨额经济损失甚至人员伤亡。

在目前常用的即时通信技术中,卫星电话成本较高,信号也不是很稳定,在船舱中经常出现难以接通的情况,且信息直观性不强;电子邮件存在传输信息公开、接收信息偶有乱码的问题,而且沟通效率不高,必须利用电脑登录邮箱系统才可以收发邮件,接收和反馈信息时间比较滞后。因此,研究和开发较为成熟的海陆即时通信技术很有必要,既可以实现船陆间高效的信息传输和远程协助;又可以作为船舶在海上遇到紧急情况或突发事件时提供顺畅的沟通渠道,最大限度地保证人员和财产安全;还可以使科考人员在漫长航次中保持与家人、朋友的联系,体现人文关怀,为海洋科考的顺利进行提供有力保障。

## 2 即时通信技术的实现方式和工作流程

海洋科考船与陆地之间的即时通信技术是依靠目前最为普遍和高效的通信媒介——手机来实现的。在深远海借助VSAT卫星构建通信网络,并在科考船上建立一套即时信息交流系统,船上和陆上人员在各自手机上安装客户端应用程序,通过手机之间的信息传递完成海陆即时通信;这种程序支持即时文字、图片、语音传输以及远程协助、资源共享等,对即时信息(Instant Message, IM)进行传递。即时信息既具有电话和电子邮件等通信方式的优

点,又解决这些通信方式产生的信息失真、不对称和时效性不强等问题,收发信息更加准确及时,极大地扩展工作空间、提高工作效率<sup>[1-2]</sup>,是对传统通信方式的有益补充。

该程序的工作流程采用当下技术比较成熟的手机客户端模式。程序暂定名称为“船陆即时通”,可在智能手机自带的软件商店或APP平台中下载,下载后打开运行界面,根据界面提示注册用户名、设置登录密码完成注册;注册后登录进入主界面,添加联系人(对方手机上也应下载“船陆即时通”才能被成功添加),建立双方联系;添加联系人后就可以进入自由使用阶段,双方可以互发文字、语音、图片等信息,信息即时可到,达到船陆之间紧密联系的目的;随着该项技术发展日臻成熟,客户端软件通过升级不断更新和完善,使船陆之间的交流更加顺畅和便利。

## 3 即时通信技术的工作原理

### 3.1 通信模式

“船陆即时通”通信系统是一种依靠网络连接的即时通信技术,涉及IP/TCP、P2P、C/S、多媒体音视频的解码和传送等多种技术手段,主要使用客户/服务器(Client/Server, C/S)通信模式和对等(Peer to Peer, P2P)通信模式。C/S通信模式即服务器可同时处理多个不同客户的请求,一个服务器可以运行多个服务器的计划、与客户分享他们的资源,客户享有服务器的内容和服务功能,属于“一对多”的形式,但每个客户端是独立的,客户之间不共享任何资源;在C/S模式中,通过服务器可以互发电子邮件、访问网站和数据库等。P2P通信模式与C/S模式截然不同,该模式中每个主机或程序既是客户端又是服务器且之间互相关联,都有同等责任和地位;在对等协议下,信息在两两对应的网络客户之间传输,即通过互联点的信息起始于其中一个网络的客户、终止于另一个网络的客户,两台主机在通信时也不必区分服务器请求方和服务提供方,只要其都运行对等连接软件就可以平等通信。

### 3.2 通信模式的应用

目前大多数的即时通信系统都能够进行文件和文字传输,有的还支持语音传输、视频会议等,一般同时采用 C/S 和 P2P 两种工作模式。文本信息通过服务器进行传递,即使对方用户离线也可以向其发送信息,离线信息暂时储存在服务器上,等对方用户上线时服务器便将离线信息转发过去;较大文件和多媒体信息如仅通过服务器中转会占用大量带宽导致网络塞车,所以一般通过 P2P 工作模式在客户端之间直接传输。P2P 网络中每个节点的地位都是对等的,每个节点既充当服务器为其他节点提供服务,同时也享用其他节点提供的服务<sup>[3]</sup>;服务器给每对用户建立一个 TCP/UDP 通道,用户之间利用这一通道直接交流,无需通过服务器。

“船陆即时通”结合 C/S 模式与 P2P 模式,客户端与服务器之间采用 C/S 模式通信,包括注册、登录、获取通信成员列表等,此后客户端之间可以采用 P2P 模式自由交互信息。每一个客户端的使用者都是平等的参与者,扮演服务使用者和服务提供者两个角色,这种点对点的通信方式减少信息交流过程中的中转环节,从而提高信息流通效率。

### 3.3 即时通信系统通信协议的设计

即时通信的技术协议有很多种,其中比较重要的包括:即时通信通用结构协议(CPIM),即时通信和显示服务通过这个协议完成即时信息系统中的协作;基于 XML 协议的 Jabber 协议,用于即时信息的传输与表示;基于 Jabber 协议的 XMPP 协议,用于流式传输即时信息、表示和请求;基于 SIP 协议的 IMPL 协议,SIP 是一种网际电话协议,可用于支持即时信息表示<sup>[4-5]</sup>。本文主要探讨通信协议中的文字聊天协议和音视频协议的设计。

文字聊天协议(Text Chatting Protocol Family, TCPF)主要支持客户与客户端节点之间的文字聊天和文件传输, TCPF 建立在 UDP 协议之上。TCPF 的结构类型有 6 类,分别是:登录请求包,是客户端节点向服务器发出登录请求的数据包;登录应答包,是服务器响应客户端节点登录请求的数据包;注销登录包,是客户端向服务器发出注销登录的数据包,但服务器对这个数据包不作应答;即时

消息包,是客户端节点之间相互传递即时消息的数据包;文件传输包,是客户端节点之间相互传送文件的数据包;查询信息包,是客户端节点向服务器查询好友信息和客户端节点在线信息的数据包<sup>[3]</sup>。

网络带宽对音视频数据的传输尤为重要,音视频数据传输对网络带宽的要求比较高,只有选择合适的音频和视频编码算法并对之进行优化,才能保证软件的实用性<sup>[5]</sup>。随着音频和视频等多媒体实时数据流传输技术的迅速发展,出现更加优化的新协议,主要有实时传输协议 RTP/RTCP、资源预留协议 RRP、实时流化协议 RTSP、IPv6 协议等,这些协议之间互相配合,完成数据传输<sup>[3]</sup>。H. 323 协议基于 RTP 协议之上建立,是一套在分组网上提供实时音频、视频和数据通信的标准,是国际电信联盟远程通信标准化组织(ITU-T)制定的在各种网络上提供多媒体通信的系列协议 H. 32x 的一部分<sup>[6]</sup>,现阶段普遍认为 H. 323 协议是目前在分组网上支持音频、视频和数据业务最成熟的协议。H. 323 协议的功能有视频编码(完成对视频码流的冗余压缩编码)、音频编码(完成语音信号编码)、控制单元(提供端与端之间的信令,保证 H. 323 终端正常通信)和 H. 225 层(将视频、音频、控制等数据格式化并发送,同时从网络接收数据)。

### 3.4 网络接入技术的应用

海洋科考船一般在深远海作业,由于受地理环境所限,海上不可能像陆上那样建设通信基站从而提供宽带上网和蜂窝移动通信服务。由于“船陆即时通”需要借助网络进行即时通信,这就要求利用卫星进行数据传输, VSAT 卫星通信技术可以很好地为该系统服务。和其他海上卫星通信技术相比(如最普及的 Inmarsat 系统), VSAT 系统覆盖面积大、传输距离广、成本较低,便于与岸站进行网络连接,可以实现实时点到点、点到面通信,且其 Ku 频段波段比铱星系统、苏亚拉系统工作 L 频段宽<sup>[7]</sup>。VSAT 系统数据传输方便,音频和视频都可以进行编码压缩,实现 TCP/IP 传输;音频和视频信号首先被转化为 IP 信号,通过 VSAT 设备传输到卫星中央站,从而形成船舶与陆地之间的通信链路。另外,卫星通信带宽可按需分配,带宽较之前的海事

卫星大很多,最多可达几十兆,大大提升数据传输能力<sup>[8]</sup>,方便船舶之间和船陆之间任意的数据传输,也使应用依靠网络传输信息的即时通信软件变为可能,可为我们设想的“船陆即时通”在海上广泛使用提供可靠保障。

#### 4 船陆之间即时通信系统的应用优势

利用“船陆即时通”可以进行科考远程技术指导、音视频传输、船岸医疗协作、船舶设备远程维护、人员联系交流等。同样是即时通信系统,“船陆即时通”与目前普遍使用的微信和 QQ 等软件相比具有自己的特点和优势。

(1)由于地理环境和网络制约,系统摒弃一些冗长复杂的功能,仅保留最经济实用的项目,以最精简的模式运行,目的是减少运行内存占用量、提高运行速度,使信息传递更加高效、流畅。

(2)船舶航行时海图和位置信息尤其重要,而传统纸质海图或有些电子海图不具备实时更新的能力,无法随时获取最新航路信息,系统绑定的地图软件具有实时定位功能,可以随时报告航线情况,提高航运效率。

(3)系统内置 SOS 快捷键项,专为海上科考作业船舶设计,在遇到险情时使用系统界面中的 SOS 键迅速将位置信息发出,第一时间求助于陆地或附近作业船舶,为紧急救援赢得时间。

#### 5 小结

本项目拟开发的即时通信系统以当今社会使

用频度最高、最普及的联系工具——手机为载体,是应用于海洋领域的即时通信技术,目的是改变海上通信不畅、效率较低的现状。该系统具有通信成本低、信息传输流畅、直观性强、即时传输等优点,并独有实时海图更新及 SOS 搜救功能,是海陆通信技术的重要革新。鉴于这是第一代船陆即时通信系统,需要改进和提升的地方还有很多,如信息传输安全和质量等,但其为海陆即时通信技术发展开拓全新视野,具有广阔的开发和应用前景。

#### 参考文献

- [1] 宋国龙. 浅谈即时通信软件的开发技术[J]. 山西电子技术, 2003, 15(2): 13-15.
- [2] 关峪. 基于 P2P 技术的即时通信系统研究与实现[D]. 北京: 北方交通大学, 2007.
- [3] 李永明. 基于 P2P 的即时通信系统的研究[J]. 计算机与现代化, 2009, 168(8): 34-39.
- [4] 李远杰, 刘渭峰, 张玉清. 主流即时通软件通信协议分析[J]. 计算机应用技术, 2005, 18(7): 243-250.
- [5] 王海涛, 付鹰. 即时通信: 原理、技术和应用[J]. 信息通信技术, 2010, 14(3): 34-40.
- [6] 姚志恒, 田栋, 沈兰荪. 基于 H\_263 的实时视频编码技术研究[J]. 电路与系统学报, 2002, 7(3): 104-107.
- [7] 徐土木. 中国 VSAT 通信市场现状与发展趋势[J]. 数字信息世界, 2006, 6(7): 26-34.
- [8] 黄锦鹏. 基于 VSAT 的海船通信系统模型研究[D]. 大连: 大连海事大学, 2014.