

网络互联技术在海洋地质工作中的应用

李绍荣 周华

国土资源部广州海洋地质调查局

1. 引言

由于信息技术的飞速发展,信息技术在海洋地质工作中得到广泛应用。海上地质-地球物理资料采集、资料存储、室内资料处理和解释、成果的表现形式均是数字化的。陆上海洋地质管理工作中也广泛应用了计算机,管理工作和日常办公事务中产生的各类文件材料都是数字的。海洋地质科研工作中产生的成果图件、成果报告等地质资料也都是数字的。任何信息资料都可用数字形式存储、管理、传输、提供服务,但需要有网络系统作为基础平台。

广州海洋地质调查局(简称广州局)网络建设工作开始于2001年初,虽经过几年的建设,网络系统已具一定规模,也开展了多项网络应用,但随着网络技术的不断应用,海洋地质工作会对网络提出更高要求,网络系统建设工作仍会继续。

目前,已建成了广州局机关大楼局域网和南岗生产科研基地局域网,并实现两地局域网互联互通。两地局域网实行内外网物理隔离,与外界联网的出口有两个,一是与中国地质调查网连接,二是与国际互联网连接。主要网络应用有:办公自动化系统、海洋地质项目管理系统、内部电子邮件系统、内部网站、国际互联网站、国际互联网电子邮件系统、FTP服务等。

网络系统被喻为一个机构的神经系统,它有效地提高机构的运作效率,使得管理部门的指令能及时传达到各基层部门,基层部门的工作情况也能及时上报管理部门,对于一个追求技术装备先进、工作效率和工作质量高的机构来说,网络系统起到越来越重要的作用。

2. 需求

2.1 机构内部网络互联

从组织机构和地域分布上看,广州海洋地质调查局由局机关大楼、南岗科研生产基地、海洋地质专用码头船队办公楼、几艘调查船组成。它们处在不同的地理位置,都要单独建设局域网,并实现局域网之间的互联,从而构成本单位完整的网络系统。在构成广州海洋地质调查局网络系统的几个异地局域网中,局机关大楼与南岗生产科研基地局域网相距近30km,

南岗生产科研基地与海洋地质专用码头相距近 10km，调查船(现有 4 艘，在建 1 艘)基本处于 2 种状态，在码头停泊备航和在海上工作。

2.2 机构与外部网络互联

网络不仅要满足机构内部的信息沟通和传递的需要，还要满足本机构与上级机构之间，以及与外界信息交流的需要。主要是在与中国地质调查局网络的联通和与国际互联网的联通。

2.3 应用系统

网络互联解决了网络底层的联通问题，但我们还需考虑网络应用系统的互联问题。网络建设的目的在于应用，要在网络环境下运行各种网络应用系统。较大的或较复杂的网络系统一般由多个异地局域网构成，本地局域网传输速率相对高，异地局域网之间的传输速率相对很低，形成网络瓶颈，会影响网络应用的效果。因此，必须解决好网络应用软件系统的异地局域网之间的传输速率相对低的瓶颈问题，以便取得更好的网络应用效果。

3 . 网络互联

3.1 异地局域网

广州局网络系统由南岗生产科研基地网络、广州局机关网络、海洋地质专用码头办公楼网络和调查船网络等几个异地局域网互联构成。

3.1.1 南岗生产科研基地

南岗生产科研基地集中了大部分科研技术人员、软硬设备、基础设施，因此南岗基地网络在广州局网络系统中处在中心位置(图 1)。广州局网络系统连接到中国地质调查网和国际互联网的出口设在南岗基地，与广州局机关办公大楼、海洋地质专用码头、调查船网络连接的接口均设在南岗基地，网络应用系统的主服务器也设在南岗基地网络机房。

南岗基地网络基于快速以太网组网技术组网，布线系统集中在基地办公区，中心机房在主办办公楼三楼。采用星型拓扑结构，从中心机房铺设 6 条共 12 对芯的室外光纤与各楼连接，包括功勋楼、计算楼、实验楼，职工俱乐部、技术方法所、资料室，加上中心机房连接本楼各楼层的 2 条室内光纤，主交换机共有 8 条光纤与二级交换机连接，构成南岗基地网络的主干。

为了加强网络安全，实行了内部网和外部网的物理隔离，外部网与机构外部的网络连接，例如中国地质调查网和国际互联网。机构内部的网络互联采用租用点对点专用线路进行互联，而不采用通过公共网络进行互联，提高网络安全性。图 2 是南岗基地内部网的结构。

广州局外部网与机构外界网络连接中，采用硬件防火墙加强网络保护，而机构内部网络互联由于是用点对点专用线路，双方是互信任的网络，因此没有增加安全方面的硬件投入。

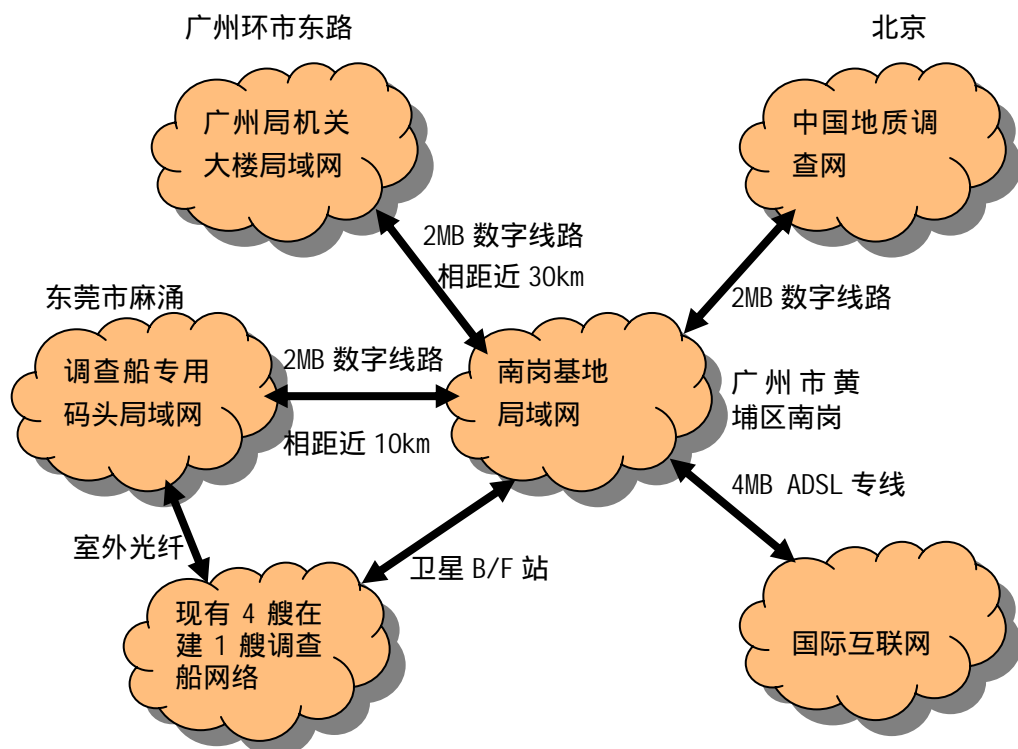


图 1 广州局网络系统连接示意图

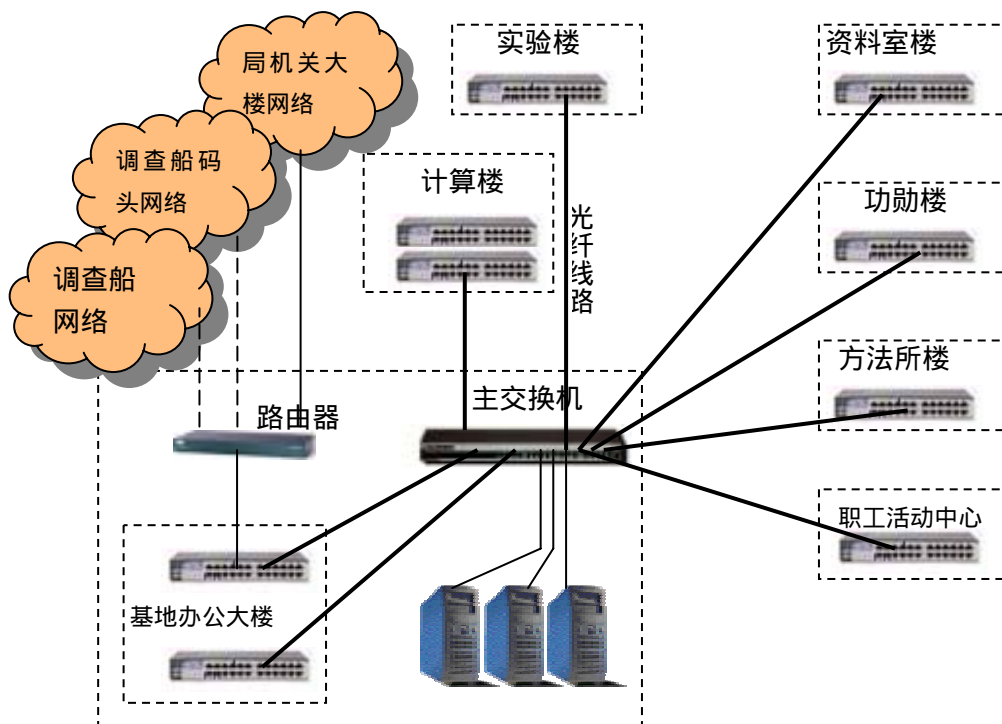


图 2 南岗基地内部网络系统主干结构

3.1.2 广州局机关大楼

局办公大楼网络由于在一幢大楼里，因此网络结构比较简单。只采用一级交换机星型布线，各楼层各房间网络端口网线均铺至网络机房，用 2 台 CISCO 48 口交换机堆迭组网。

3.1.3 海洋地质专用码头

海洋地质专用码头办公楼是调查船管理部门---船舶大队的办公场所，由于办公室不多，网络结构也简单，也采用一级交换机组网。

3.1.4 调查船

目前只考虑新调查船的网络系统建设，网络结构采用主干千兆、百兆到桌面、2 级交换机、星型结构布线。

海洋地质调查专用码头和调查船全船网络都在筹建中。

3.2 网络互联

3.2.1 南岗基地-广州局机关

由于都是机构内部的网络，两地网络相互信任，直接使用路由设备实现两地网络互联互通。两地相距近 30km，但属同一区间，租用数字线路实现两地网络互联。

3.2.2 南岗基地-海洋地质专用码头

两地虽相距不到 10 公里，但行政区划上分属广州市黄埔区和东莞市麻涌镇，可采用的网络互联方法有三种：一是租用专用数字线路(G. 703)，速率较高，传输稳定，但通信线路费用是按国内长途计收，通信费用较高。二是采用无线联网(IEEE802.11x)，两地设立定向天线，虽可省去通信费用，但网络通信容易受环境的干扰，影响连网质量。三是采用公用互联网和 VPN 技术实现两地网络互联，费用会小很多，但不能与内部网互联，否则不符合内外网要实行物理隔离的要求。由于海洋地质专用码头办公楼网络还在筹建中，采用何种网络互联技术还需进一步进行调研。

3.2.3 调查船与陆上

调查船与陆上网络互联分 2 种情况实现。一是调查船在备航状态，二是调查船在海上工作状态。

调查船备航工作直接关系到能否顺利完成海上调查任务。在备航阶段，调查船要与陆上的机关管理部门、船舶调度部门、生产科研基地的各部门进行频繁联系。为了方便调查船与陆上各部门的信息沟通，调查船网络与陆上网络必须实现互联。在调查船专用码头办公楼局域网与基地网络实现互联的前提下，在调查船在停靠码头时，可采用室外光纤连接技术将调查船网络与陆上网络连接起来。

调查船在海上进行调查工作期间，与陆上的数据传输通讯主要是通过海事卫星来实现，

B/F 站通信线路可用于较高速的数据传输，网络连接。但由于费用昂贵，目前只能考虑电子邮件连接，一是调查船与公共互联网电子邮件系统的连接，二是船与陆上本机构内部网络电子邮件系统的连接。

3.2.4 与中国地质调查业务网互联

按照中国地质调查网络项目的要求，租用 2MB 数字电路，将广州局网络系统与中国地质调查业务网连接，从而也实现与中国地质调查局下属其他机构网络的互联。

3.2.5 与国际互联网互联

租用 4MB 速率的 ADSL 专线与国际互联网连接，并获得 2 个固定 IP 地址，用于国际互联网 WEB 网站服务和电子邮件系统服务。

为了加强网络安全，利用天融信硬件防火墙将本局网络、对互联网服务的 WEB 服务器和邮件服务器、国际互联网划分成三个区域进行管理，采用地址转换技术和地址映射技术将服务器保护起来，防止来自外部的直接攻击。

南岗基地网络、广州局机关网络、海洋地质专用码头网络、调查船网络的互联，广州局网络系统与外界的中国地质调查业务网和国际互联网的互联所需要租用的线路见表 1。

表 1 异地网络互联线路一览表

网络互联线路	网络 1	网络 2	备注
2MB 数字线路	南岗基地内网	广州局机关大楼内网	原用 256KB DDN 专线
2MB 数字线路	南岗基地内网	专用码头网络	在建
2MB 数字线路	南岗基地外网	中国地质调查网	
4MB ADSL 专线	南岗基地外网	国际互联网	
海事卫星通讯线路	南岗基地网络	调查船网络	由于通讯费用高，暂只考虑新建调查船网络电子邮件的连接。

3.3 网络应用软件系统的互联

基于网络环境下的应用软件系统一般是在数据库管理系统软件平台上开发的，例如 Oracle、SQL Server、Lotus Domino 等，这些数据库软件平台充分考虑了跨地域甚至全球性的网络应用系统开发的问题，一般都提供了数据库服务器群集或复制技术，较好地解决了异地局域网之间连接线路相对低速的瓶颈问题。

目前，广州局已进行了多项网络应用开发，其中办公自动化系统、海洋地质项目管理系统、内部网电子邮件系统、国际互联网电子邮件系统，均采用 Lotus Domino 软件平台开发。

IBM 莲花公司的 Lotus Domino 是基于文档数据库管理的网络应用软件开发平台，可实现电子邮件、全文文档管理、文件流转等功能，适合用于开发跨地域广、由多个异地局域网构成的企业级信息系统。

图 3 表示的是广州局基于 Lotus Domino 软件平台开发的办公自动化系统服务器部署情况，每个异地局域网都部署了 Domino 服务器，每个 Domino 服务器与其他 Domino 服务器建立了定时同步复制关系。建立了同步复制关系后，每个 Domino 服务器都能保持相同内容，服务器只作增量复制，每个网络用户只访问本地局域网的 Domino 服务器，访问速度快，且减少了异地局域网之间通信数据量，同时也增加了系统的安全性，某局域网的 Domino 服务器坏了，可从其他 Domino 服务器进行复制恢复。

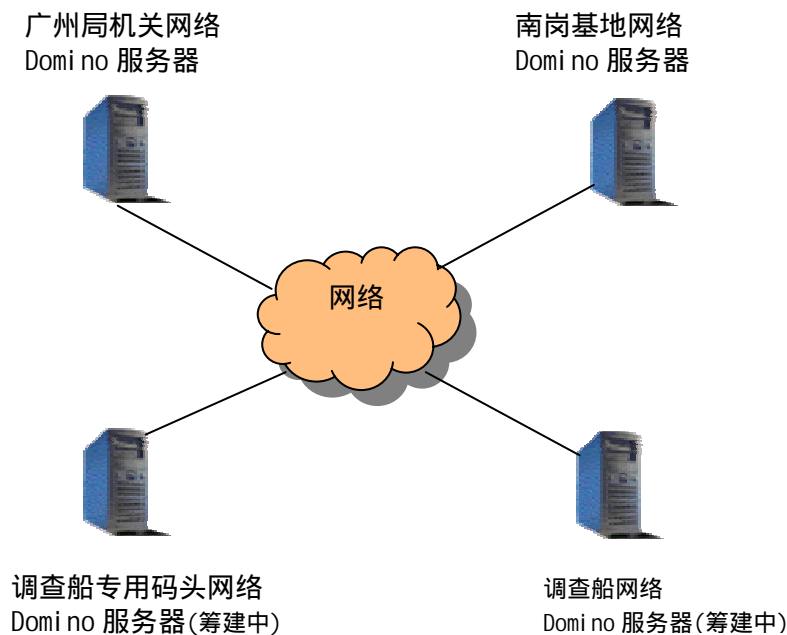


图 3 基于 Domino 平台的网络应用系统服务器同步复制示意

另一项比较重要的网络应用是 WEB 网站服务，采用 IIS 建站，异地局域均设镜像 WEB 服务器，各异地局域网用户只访问本地的 WEB 服务器，这样大大减少了异地局域网之间的数据通信量。虽然用户只访问本地 WEB 服务器，但都使用统一的网址（设在南岗基地的 WEB 服务器），采用 ASP 网页脚本程序来实现。在南岗基地的 WEB 服务器的默认网页采用 ASP 网页，该网页中有一小段代码，代码的作用是获取用户 IP 地址，根据 IP 地址将用户的访问改向到用户所在的本地服务器。例如以下的代码：

```
<%  
user_addr=Request.ServerVariables("REMOTE_ADDR")  
if Instr(1,user_addr,".2.")>7 then '判断用户是广州局机关的码？是就改向。  
    Response.Redirect("http://192.100.2.2/default.htm") '改向到广州局机关网络。  
end if  
%>
```

4. 结束语

经过几年的网络建设，广州局的网络系统已初具规模，也作一些网络应用开发，但仍有许多工作等待我们去做。近几年来才在我国出现的卫星 F 站服务，虽然提供了较高速的数据传输、网络接入等服务，但费用上和速率上仍不能满足陆上与调查船网络互联的需要。仍需密切注意卫星通信技术及服务的发展动态，继续寻求较好的解决方案。利用网络加强海洋地质调查数据的管理、共享、利用服务也是我们目前要完成的紧迫任务。随着海洋地质工作的进一步开展，对网络的要求将会更高，这要求我们要不断更新升级网络系统，充分利用先进的软硬件技术，开拓新的网络应用领域，满足海洋地质工作的需要。