



ArcGIS—石油行业优秀的地理信息系统 解决方案



帮助您更快更出色地拓展业务
是 ESRI 公司一贯的追求



ESRI 中国（北京）有限公司
ESRI China (Beijing) Limited

2003 年 10 月

目 录

一、ArcGIS 在石油管理中的应用	1
二、ArcGIS 在石油行业应用的优势	3
三、ArcGIS 技术特点	6
四、ArcGIS 软件强大的市场竞争力	9
五、石油管理地理信息系统配置建议	12
六、国内应用集锦	16
七、国外应用集锦	42
附件：部分石油行业 ArcIMS 公共站点	51

一、ArcGIS 在石油管理中的应用



石油行业应用 GIS 技术由来已久。在哪儿钻孔最好，跟踪一条管线进行故障分析，或者新建一个炼油厂等问题都十分依赖于对地理的理解以做出明智的商业决策。

ESRI 公司提供的 ArcGIS 技术，能将大油田的海量空间组成要素，比如油井、管线、涉及的周边环境、设备、和油井出口、储油罐等集成在一个公用的数据库里，并利用其强大的空间分析能力，在一个桌面应用中进行有效的空间地理分析。

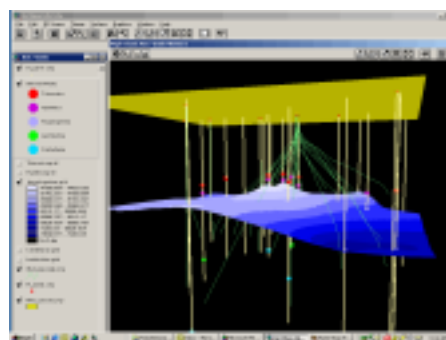
GIS 在石油行业的应用非常广泛，根据应用类别以及业务范围，GIS 的应用大致可以归纳成以下几个部分，见右图所示：



1、石油勘探和生产

在石油工业中，发现新的石油资源，取得竞争优势，是成功的关键之一。ArcGIS 能帮助你评估潜在的石油资源，及时、准确、直观地定位油气资源的空间分布及其特征，以正确有效地开展部署勘探开发工作，占领市场先机。

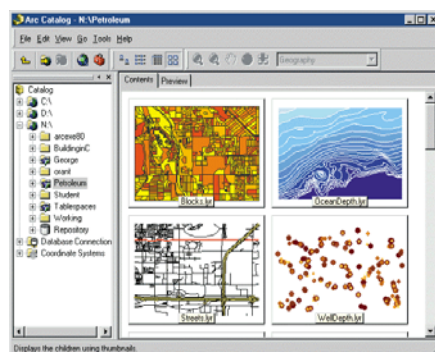
石油勘探要求分析许多不同类型的数据，诸如：卫星影像、数字航空相片镶嵌、地震勘探、地表地质研究、地下和横断面影像、以及井位和现有的基础下部构造信息。ArcGIS 能够综合这些信息，彻底地分析潜在的资源，以发现新的资源或扩展现有资源。



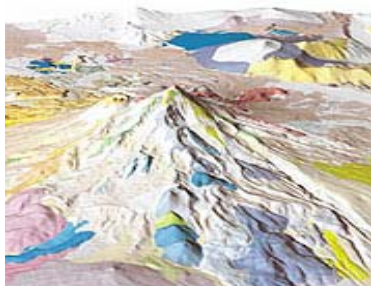
2、设备管理

全球石油自然资源由于处在地表下部结构中，因此管理困难、工作量十分庞大。作为一个大型的、综合石油公司，必须跟踪从钻井，到管线网络，到炼油厂的每一个过程，在油田这样一个复杂而地域广阔的环境下，有效地规划、操作和维护这些设施显得十分重要和迫切。

通常，一个储藏量的发现乃至它的商业收益很大程度上依赖于勘探和生产的设备和管道设施。GIS 能够集成传统的基础管理系统如 CAD、属性记录和扫描的文件，并能赋予它们真实的地理位置和相关属性。并在此基础上为设施管理维护服务。



3、与地理相关的管道工业



竞争的加剧和石油工业的结构调整,要求石油天然气管道的管理这个石油企业普遍关心的问题得以更好地解决。这就要求管道操作员以更加有效可靠的方式来操作。能全面准确地掌握资产信息的地理分布,以便在发生紧急情况时具备很好的应变能力。

GIS 技术组织和管理这些管道数据。并利用 ArcGIS 独有的强大网络分析功能,进行石油管道网络分析、追踪分析、迅速制定关阀门方案等,提高管理能力,增强市场竞争力。

4、GIS 与市场营销规划

“哪儿是设置加油站的最佳位置?”与许多行业一样,哪儿设置销售点是最佳的,以确保能够有最好的销售潜力。利用 GIS 来分析人口统计和交通等信息来有效地选择和建立销售点,并通过分析历史客户数据来决定销售点的仓储及发展规划。

二、ArcGIS 在石油行业应用的优势

一、海量数据的存储

企业级信息系统以及社会级信息系统的核心是数据仓库，用来存储和管理所有的空间和属性数据。这势必要求所选用的 GIS 软件具备海量数据的存储和管理能力。ArcSDE 对海量数据的存储和管理以及多用户的并发访问等在国内众多用户现场都得到了很好的验证和考验。例如 NIMA 存储全美的数据量高达 5TB (1TB=1000GB)，北京市交管局存储了全北京市 1:2000 和 1:500 两种比例尺的全要素的地形图，数据量达到 2GB。

二、长事务处理和版本管理

通常 RDBMS 采用“锁定-修改-释放”的策略以实现其对多用户并发操作数据库的控制。但这种策略不很适合用于处理地理数据的 DBMS，尤其在石油行业。有些业务，可以几分钟完成，但有些业务由于其特殊性，也可能要花几个月的时间。这种情形即所谓的“长事务处理”。ArcSDE 8 对长事务处理提供了底层的支持。每个用户都是在直接对数据库进行操作（编辑，修改），但是 ArcSDE 为其建立了版本。只有在完成了长事务工作后，系统才将其版本进行存储，并在此时进行版本冲突管理。

ArcSDE 提供版本控制的能力（即 VERSION CONTROL），该功能使得多个用户可以同时编辑一个图形数据库，甚至是同一空间要素，ArcSDE 可以将不同用户对一个要素的编辑形成不同版本（Version），并通知用户不同的编辑结果，以决定最后以哪个结果为准。这样可以很好地保证数据的一致性，同时实现多用户高效的并发访问机制。

三、系统的可伸缩性

在网络技术和环境日趋成熟和完善的时代，任何一个信息系统都不应是孤立存在的，它不应该成为信息海洋中的一座“孤岛”。在设计和规划系统之初，我们就应该从宏观、从全局、从长远的观点来统筹考虑；但因为经费的投入问题、现阶段的应用需求以及其它各种硬软环境的制约，又往往迫使我们无法“一步到位”。因此，“统筹规划，分步实施”就不失为一种上佳选择。而要做到这一点，系统所依赖的平台的“可伸缩性（可扩展性）”则是关键，ArcGIS 系列产品由于采用了工业标准的、开放的、统一的对象组件库（ArcObjects）作为其公共的技术基础，使得从其低端平台产品（如：ArcView 8）到高端产品（如：ArcInfo 8）的过渡和升级可保证数据和应用功能（程序）无须改动和转换而平滑地进行。从小用户设计的小型应用，到多用户的大型系统，ESRI 的软件解决方案随着你的需求而增长。从而充分保护用户和开发商的前期投资和工作，保证系统的分步实施不会因为平台的提升和系统规模及功能需求的扩展而陷入进退两难的境地。

四、面向对象（Object-Oriented）的数据模型

ESRI 引入了一种全新的面向对象的空间数据模型 (GeoDatabase)。可以利用这个模型来定义和操作不同用户或应用的具体的模型 (如: 管道模型、流体模型、电力模型、和其他数据模型)。通过定义和实现这些地理数据模型, 为创建和操作不同用户的数据提供了一个功能完备的平台。ESRI 产品允许用户使用可视化计算机辅助软件工程 CASE 工具和标准的可视化建模语言 UML 来方便地创建和定制数据模型。面向对象的数据模型与用户通常看待所研究事物的观点及分类很接近, 因此直观且使用简单, 软件处理的将是面向用户的概念。

五、系统的开放性

为了充分利用已有的企业资源, 要求 GIS 软件必须具备良好的开放性, 包括支持多种硬件平台、操作系统、数据库以外, 还要求能够将已有的各种格式的数据转换目前可用的数据类型, 及支持多种数据格式的转换。

ESRI 的产品已经实现全面开放, 硬件平台可以支持 SUN、IBM、HP Unix、Digital Unix、SGI、Windows NT、Alpha NT 等多种; 数据库可以支持 Oracle、Sybase、SQL Server、DB2、Informix 等; 开发工具除了软件所带的宏语言以外, 由于采用微软的组件对象模型 (COM) 技术, 还可以是 Delphi、VB、VC、C 等大量其它的开发语言。

六、系统的集成性

GIS 系统在实际的应用中往往要跟其它诸如 MIS 系统结合, 方可满足需求。因此, 我们常常会谈论到所谓“无缝集成”的问题。对“无缝”的追求其实是因为以往许多软件系统 (包括 GIS 平台) 在与外部系统连接时是“有缝”的, 甚至是“两层皮”, 无法很好地集成和融合。因此要求 GIS 软件能够提供相应手段以实现高度集成。ArcGIS 采用了工业标准的 COM 体系结构, 使得基于 ArcGIS 平台的系统和其它的系统或第三方的工具、模型等成果之间具有了一种工业标准的“约定”或“接口”, 只要大家遵守这些工业标准的约定, 就可以轻松实现真正意义上的“无缝”连接或集成。

七、免费下载的数据模型

多年来, ESRI 与众多用户紧密合作, 共同开发一些基于应用的数据模型以及应用规则。主要是从大多数 GIS 项目中寻找共性的专业模型和规则库, 根据这些再来建立基于不同行业应用的数据模型, 用户利用提供的数据模型可以简化开发过程, 提高开发效率。另外, ESRI 提供的基于行业应用的数据模型能够提供给不同行业的用户一定的解决方案。

目前, ESRI 已推出的数据模型有管道、自来水、污水处理、输电管理、配电管理、煤气管理、电信、交通数据模型等。

ArcGIS Desktop 管道 (Pipeline) 数据模型下载

[Analysis Diagram](#)

[Analysis Diagram - Image](#)

[Data Model Reference Book](#)

八、离线编辑

随着基于 DBMS 管理空间数据的方法渐成主流，同时，在局域网环境下，客户端和服务端之间的网络带宽已经足以应付联机编辑的需要，对空间数据库的联机编辑操作就成了理所当然的选择。但是，对于一些需要频繁地将数据带到野外或其它数据采集现场进行更新的需求，却又难于满足。

ESRI 在圆满地解决了基于 ArcSDE 和 Geodatabase 的联机多用户并发操作和长事务处理问题后，在刚刚推出的 ArcGIS 8.3 版中，给出了针对离线编辑的解决方案。

该离线编辑全面发挥了她的版本管理技术优势，将取出的空间对象置于独立的特定版本中，并在客户端对取出的数据完成离线编辑修改之后，在放回时自动对版本的一致性进行检查，以确保不同的“取出”动作在随后的操作中不会造成数据的不一致。

不仅如此，这种新的解决方案还可以延伸到对空间数据库同步的处理。可以避免通常基于数据库的同步操作给网络通讯带来的巨大压力，也不需要完成数据修改和编辑的终端一定要与空间数据库服务器端处于联机状态，从而轻松实现多数据库之间的同步。

九、移动 GIS ArcPad

随着 GPS，轻巧的移动计算设备与软件如 ArcPad 的整合，人们将越来越多地看到用于野外测量和更新的数据采集和编辑应用。特别是这些移动设备多为无线设备，因此数据采集时可以直接和迅速的将测量信息返回在线 GIS 数据库进行更新。随着移动客户端技术的高速发展，我们应将这些设备看作是系统的一部分，形成以数据管理服务器为核心，通过野外设备完成数据管理事务的体系结构。因此，ArcGIS 8.3 在 ArcGIS 桌面端新增了一组工具可以为 ArcPad 6.0 或更高版本提供数据。当连接或浏览空间数据库时，这些工具可以将选中要素类转换到 shapefiles，然后可以在 ArcPad 中进行编辑。通过将修改后的 shapefile 重新检入空间数据库，父空间数据库的信息被更新。

十、系统的安全性

系统的安全性应具有三个方面的意义：一是系统自身的坚固性，即系统应具备对不同类型和规模的数据和使用对象都不能崩溃的特质，以及灵活而强有力的恢复机制；二是系统应具备完善的权限控制机制以保障系统不被有意或无意地破坏；三是系统应具备在并发响应和交互操作的环境下保障数据安全和一致性。ArcGIS 集 ESRI 三十年 GIS 研究、开发和应用经验之大成，其系统稳定性可以说是千锤百炼；ArcGIS 系列中用于空间数据管理引擎的 ArcSDE 提供了独特的空间数据版本管理功能，在保证工作效率的前提下，很好地解决了空间数据的并发操作和数据一致性问题。

三、ArcGIS 技术特点

一、支持平台

ESRI 产品能在多种软硬件平台上运行,如 Windows NT、SUN-Solaris、HP-UX、SGI-IRX、IBM-AIX、COMPAQ-Tru64 等,是跨平台的地理信息系统软件;

二、支持的数据库

ESRI 软件: ESRI 产品支持多种大型商用数据库,如: Oracle、SQL Server、DB2、Informix 等,通过内嵌的驱动程序访问存储在数据库中属性数据,效率高; ArcSDE (空间数据库引擎)将图形和属性都存入 RDBMS 中,适用于超大数据量和并发用户很多时的快速应用。

ArcSDE 是专为 GIS 应用开发的地理数据库服务器,而 Oracle Spatial 是对数据库存储空间数据的一个补充。两者的产品定位不同,具体区别如下:

➤ **数据存储的形式不同:** Oracle Spatial 存储的是简单的空间要素, ArcSDE 存储的是空间对象,引入了面向对象的数据模型 Geodatabase,在存放空间几何特征的同时,又增加了对数据对象及对象之间的关系、操作规则的描述,因而,用户面对的数据不再是抽象的点、线、面,而是实际应用中的熟悉的对象:管道、阀门等。

➤ **ArcSDE 具有长事务处理和版本管理功能:**通常 DBMS 中采用“锁定-修改-释放”的策略以实现其对多用户并发操作数据库的控制。但这种策略不很适合用于处理地理数据的 DBMS。对地理数据的编辑工作,可以几分钟做完,也可能要拖上几个月。这种情形即是所谓“长事务处理”。ArcSDE 对长事务处理提供了底层的支持。当 ArcSDE 服务器的一个实例(instance)第一次启动时,就建立了数据库缺省的状态和版本。用户可在此基础上建立公共的或私有的数据版本。用户各自在自己的数据版本上工作,因而无须对多个用户同时访问的数据对象进行锁定。每个用户都是在直接对数据库进行操作(编辑、修改),但是 ArcSDE 为其建立了记录所有修改“痕迹”的增量记录,即版本。用户在这个数据版本进行编辑修改时,并不关心其他用户是不是也在对同一数据进行操作。只有当用户完成了他的(长)事务处理工作时,系统才将其当时的数据版本“合并”到原来的数据版本中去,“冲突”也是在此时再加以处理。系统为用户提供了解决冲突的三种选择:维持原状、否决自己的修改或否决别人的修改。

➤ **空间索引的建立:** Oracle Spatial 提供的是一个通用的数据存储平台,所建立的空间索引是基于简单要素的索引。ArcSDE 是专用地理信息数据库引擎,是面向对象的,建立的空间索引是适合 GIS 应用的。因为 ArcSDE 采用的是 Client/Server 体系结构,有专用的客户端,如 ArcInfo、ArcEditor、ArcView、ArcExplorer、ArcIMS Viewer 等。ArcSDE 提供了应用程序接口(API),开发人员可将空间数据检索和分析功能集成到他们客户端的应用工程中去。

三、体系结构

ESRI 产品系列包括:

- ✓ 服务器端软件: **ArcSDE**
- ✓ 客户端软件: **ArcInfo、ArcEditor、ArcView 8、MapObjects**
- ✓ **WEB 发布产品: ArcIMS**

ArcInfo 是美国 ESRI 公司 ArcGIS 软件家族的一员, ArcGIS 软件采用的是全面的、可伸缩集成的体系结构, 可提供多层次的产品解决方案。这样用户可以根据综合考虑需求、资金、技术等因素, 根据不同应用阶段和层次的需求, 配置多层次的产品方案。服务器端可以配置 ArcSDE/ArcIMS, 客户端可以选用 ArcView、ArcInfo、ArcExplorer、ArcIMS Viewer, 由于 ArcGIS 系列产品具备相同的核心技术, 构建的系统从整体上具有极大的延展性和灵活性。

在 **ArcInfo** 引入了基于工业标准的组件对象模型 (COM), 它允许将组件插入其他支持 COM 的应用中。由于 **ArcInfo** 采用的完全符合工业标准的 COM 技术, 对于需要对 **ArcInfo** 进行结构定制和功能扩展的高级开发人员来说, 提供了极大的方便。任何 COM 兼容的编程语言, 如: Visual C++、Delphi 或 Visual Basic 都能用来定制和扩展 **ArcInfo**。另外, **ArcInfo** 还提供了工业标准的 Microsoft Visual Basic for Application (VBA), 用于所有的脚本编程和定制工作。

四、长事务处理和版本管理

ArcInfo 支持空间数据的长事务处理和版本管理功能, 主要解决多用户并发编辑时的冲突问题。

五、分析功能

ArcInfo 核心模块提供强大的分析功能, 包括网络分析、拓扑分析、叠加分析等。**ArcInfo** 软件除支持各种数据的输入、输出、编辑, 专题图制作, 地图分层叠加显示、多种方式查询统计等 GIS 软件均可以完成的基本功能外, 还提供了大量专业 GIS 分析功能, 例如: 故障分析、爆管分析、垂距分析、自动追踪等网络分析等。

六、扩展模块

ESRI 软件: 除了核心模块提供强大的分析功能以外, 还通过 Spatial、3D、GeoStatistical 等扩展模块提供强大的专业分析功能, 例如三维分析、空间分析、影像分析、统计分析等;

七、制图和图形编辑功能

ESRI 软件产品具有强大的图形编辑功能和高级的制图编排工具

在 **ArcInfo**、**ArcEditor**、**ArcView 8.1** 中内置了图形编辑功能极强的编辑器, 用于对各种空间数据进行编辑处理, 其编辑器功能强大、直观、方便快捷, 类似于 CAD, 在制图输出时, 提供一个非常直观、艺术化模板模式、可以直接插入图例、指北针、标题、表格、比例尺等元素, 并可以直接通过鼠标拖动的方式定义其位置以及形状等。

八、数据模型

ESRI 软件：面向对象的空间数据模型

ArcInfo 除采用传统的 GIS 点线面数据模型外,在此基础上定义了一系列先进的数据模型,建立了拓扑关系,同时定义了一些高级空间特征:区域(Region)、事件(Event)、路径(Route)等, ArcInfo 丰富灵活的拓扑数据模型为其进行各种复杂的分析提供了数据基础。ArcInfo 除支持传统的点线面简单要素模型外(该模型为大多数的 GIS 系统采用), ESRI 引入了一种全新的面向对象的空间数据模型(GeoDatabase)。可以利用这个模型来定义和操作不同用户或应用的具体的模型(如:管道模型、燃气\煤气模型、水模型、通信模型、电力模型、和其他数据模型)。通过定义和实现这些地理数据模型,为创建和操作不同用户的数据提供了一个功能完备的平台。ESRI 产品允许用户使用可视化计算机辅助软件工程 CASE 工具和标准的可视化建模语言 UML 来方便地创建和定制数据模型。

ESRI 还提供免费下载的专门针对管道行业的数据模型。

九、开发工具

ESRI 产品系列采用了一系列标准技术,在 ArcInfo、ArcEditor、ArcView 8.1 中内置了工业标准的 Microsoft Visual Basic for Application (VBA),可以不脱离 GIS 软件的运行环境直接对其进行客户化定制和功能扩展开发。其 COM 结构使得二次开发工具的多样性,支持包括 VB、VC、Delphi、PB 等众多支持 COM 的开发语言。

十、融合 IT 主流技术

ArcInfo 系列产品融合了现有的诸多主流技术,允许用户使用 CASE 工具来设计基于 COM 的应用;使用标准的可视化建模语言 UML 来定制数据模型;支持工业标准的大型数据库;通过 TCP/IP、HTTP 协议,运用标准的 XML、SQL,实现基于网络的通讯。

十一、Internet Web 技术

ESRI 软件可以跨平台,可运行于 NT 和 UNIX 环境,可以网上传矢量和 CGI 方式,可以采用 ActiveX 和 JAVA 技术开发;支持多种大型商用数据库,如: Oracle、DB2、Informix 等;支持多种 Web 服务器,包括 Microsoft Internet Information Server, Netscape Enterprise Server 和 Java Server。除了 Java Server, ArcIMS 还可以运行在其他支持 servlets 的 web 服务器(如: Apache 和 O'Reilly)上。可以将本地或网络上的数据与远端的 ArcIMS 站点上发布的数据集成在同一浏览器的窗口中。内置安全机制,可以构建限定特定用户访问的站点。在多地图服务器的情况下,支持负载均衡,合理分配客户请求,提高系统响应速度。由于支持发布矢量图,用户可以在客户端无需向服务器发请求,就可以完成诸如:放大、缩小等多种方式的地图显示、空间选取、矢量地图编辑及动态标注等功能。

所有的 ArcGIS 桌面客户端(ArcInfo、ArcEditor、ArcView、ArcExplorer、ArcIMS Viewer)都可从 ArcIMS 服务器在 WEB 上动态地访问栅格和矢量数据。一旦这些新的图层被从网络上取过来,它们可以象所有其它图层一样使用,即可被符号标注、制图、编辑和分析,也可被存成本地文件格式备用。

四、ArcGIS 软件强大的市场竞争力

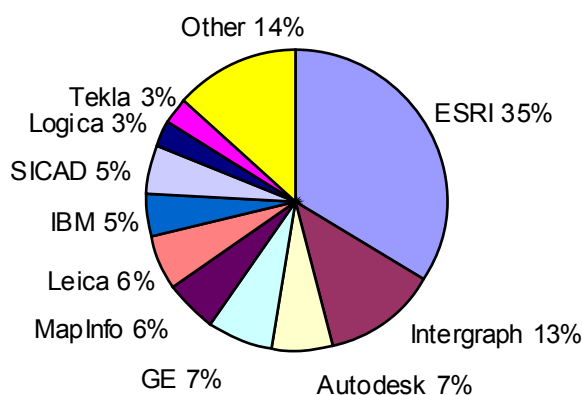
作为世界 GIS 的拓荒者和当今 GIS 技术的领导者，ESRI 在 GIS 领域已有三十多年的历史，专门从事 GIS 软件的研究与应用开发。其软件系列始终保持着全球第一的市场占有率。其产品专业 GIS 软件包，包含从低端到高端一系列产品，主要面向企业和部门级的用户，悠久的历史 and 强大的产品家族使得其在 GIS 领域具有举足轻重的地位，许多先进的设计思想和概念被其它产品借鉴和采纳。

一、 产品历史

ESRI 是全世界最大的 GIS 软件厂商，成立于 1969 年，其代表产品 ArcInfo 至今有三十多年的历史，在全世界一百八十多个国家和地区拥有一百多万用户。

二、 世界销量排名

据该美国 Daratech Inc. 公司 2002 年 10 月公布的最新市场调查数据表明，2001 年全球 GIS 软件市场中，ESRI 公司仍以绝对的优势独占鳌头。



数据来源：Daratech, Inc, Cambridge, Massachusetts

数据产生日期：2002年10月

数据提供方的联系方式：

地址：255 Bent Street Cambridge, Massachusetts, 02141-2001, USA

电话：(+1) 617. 354 2339

传真：(+1) 617. 354 2339

Email: daratech@daratech.com

<http://www.daratech.com>

ESRI 公司始终保持着 GIS 软件总销量的全球第一，每年新科研投入人力共 2300 多人，保持着强劲的技术优势和发展势头，在地理信息系统技术领域继续领跑。

三、权威机构使用情况

ESRI 软件在国内用户有邮电部、电力部、建设部、国土资源部、林业部、铁道部、交通部、石油部、国家计委、国家测绘局、国家环保局、中科院地理所、中科院计算所、中科院遥感所、国家信息中心、上海市政府、浦东新区政府、上海市委办公厅、江苏省省政府等。

在国外，美国 NIMA（国家影像地图局）选用了超过 1000 套 ArcInfo 软件；ESRI 产品在美国 NEPA（国家环保局）、HUB（房屋规划管理局）、NOAA（美国海洋与大气管理局）、FAA（美国航空管理局）是唯一的 GIS 标准、美国国家测绘局选用 1000 套 ArcInfo。

目前，ArcGIS 软件由于其技术的领先性、构建系统的稳定性和高可靠性，在国内的各部委和大型企事业单位得以广泛应用，而一些部门和单位已将 ArcGIS 作为地理信息系统的标准平台。例如，国家环保局将 ESRI 的 ArcGIS 软件作为全国环保 GIS 系统的唯一标准，是众多软硬件产品中唯一一家不需要招标而直接指定采用的产品。国土资源部在进行土地调查、国家测绘局在进行全国测绘基础数据生产的过程中，都采用了 ArcGIS 软件，并将其软件格式作为数据生产的规范与标准。江苏省电力公司、四川省电力公司、黑龙江省电力公司、天津电力公司将 ArcGIS 软件作为全省（市）电力企业信息系统建设中唯一的 GIS 软件进行推广。

四、GIS 地形图标准化

ArcInfo 是企业部门级的 GIS 软件，在国内有众多支撑大型 GIS 系统和项目的例子，如国家测绘局的 1:25 万、1:100 万全国数字化地图库，国土资源部 1:50 万全国土地利用现状库，北京测绘院 1:500 北京地下管线数据，上海市政、深圳国土局等都是用 ArcInfo 实施和管理的大型 GIS 项目。这些单位提供的数据都是 ArcInfo 格式的数据。

18 个省市级测绘局采用 ArcInfo 为标准生产本地区数字化地形图，用户可方便地获取和更新基础地形图。

五、国内外石油行业用户

ESRI 软件在全世界有一百多万个大用户单位，在国内有 1800 多个用户单位，ArcInfo 装机数超过 10000 套。在燃气/ 煤气/水行业，ESRI 拥有众多国内外用户。

国内用户包括：

中国石化集团公司勘察设计院
中国石油华工总公司勘察设计院
石油勘探开发科学研究院遥感地质所
中国石油天然气总公司系统研究所信息工程部
中国石油天然气集团公司石油地球勘探局
胜利石油管理局勘察设计院计算机室
胜利石油管理局地质科学研究院
胜利油田物探公司研究所制图室

胜利油田滨南采油厂
四川省石油管理局
大庆石油管理局采油一厂规划设计研究所
大庆采油二厂规划设计研究院
大庆石油管理局采油九厂规划设计室
大庆石油管理局物业管理一公司信息中心
石油地球物理勘探局地调一处科技科
新疆石油公司勘探开发研究院
中国石油天然气总公司石油地球物理勘探局研究院信息中心
吐哈油田分公司勘探开发研究院

国外用户包括：

壳牌石油勘测和产品公司（SIEP）建立基于 ESRI 软件的企业级 GIS 解决方案
美国国家石油天然气在线（NOGA Online），采用 ArcIMS 建立世界范围的网站
美国地质测量中心能源组（CERT）采用 ESRI's ArcIMS and ArcSDE 为美国石油和天然气能源基金提供定期估价

Anadarko 石油公司利用 ESRI 技术来提高分析墨西哥海湾勘探数据的能力

美国 Buckeye 管道公司利用 ESRI 技术建立管道管理系统。

地球科学联盟利用 ArcGIS 产品进行墨西哥海湾三维勘探数据管理

美国怀俄明州利用 ESRI 技术管理 Powder 河流域盆地的煤层、天然气资源

PipeView 软件集成 CAD 和 ESRI 的技术（PipeView 软件是用以维护和管理油气传输管线的，具有较大的用户群体）

英国大陆地理图书馆利用 ArcIMS 发布数据

地球动力解决方案公司（Geodynamic Solutions, Inc.）在石油管理系统中采用 ESRI 技术

美国 BHP Billiton 石油公司在应用 ArcGIS 技术建立勘探开发系统

加拿大卡尔加里上游石油和天然气管理系统采用 ArcGIS 产品

地球勘探公司利用 ArcView 建立勘探模型

Reliant Energy-国际能源服务公司利用 ESRI 技术（Reliant Energy 公司每年有 200 亿美元的收入，1997 年合并了三个燃气和一个电力公司）

燃气研究协会（现在是燃气技术协会）利用 ESRI 技术建立燃气管线工业发展 ISAT GIS 模型（该模型目前已在 20 个石油公司使用，管理超过 100,000 英里传输管线（燃气和油）

美国传输局管道安全办公室（the U.S. Department of Transportation's （U.S. DOT）
Office of Pipeline Safety （OPS））

美国国家管道地图系统（National Pipeline Mapping System, UPMS
<http://www.npms.rspa.dot.gov>）

五、石油管理地理信息系统配置建议

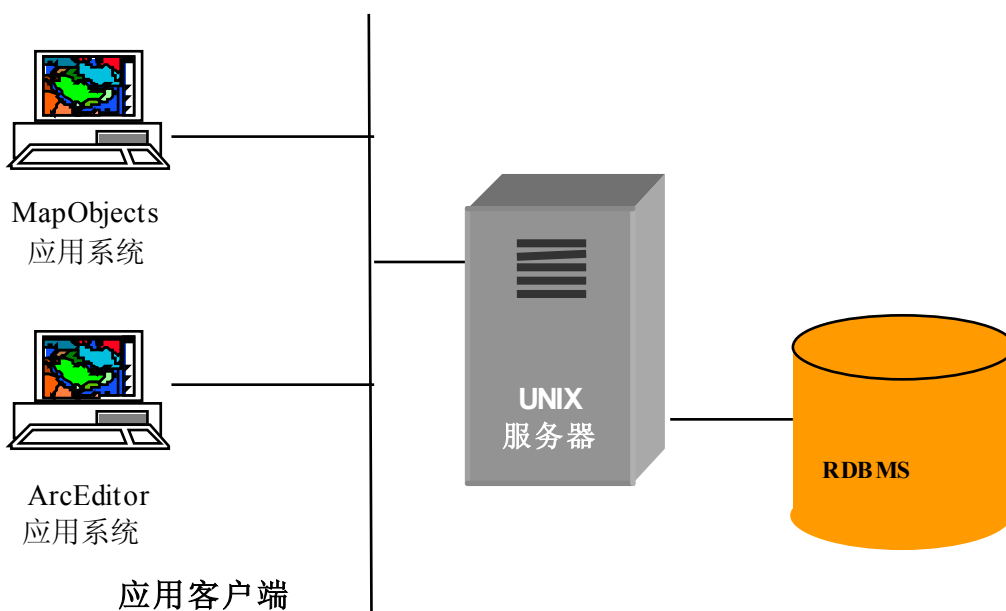
(文中提到的 GIS 平台软件价格仅为参考价格)

- 配置方案一 (ArcView 8, 基于文件系统, GIS 软件造价约一万多元人民币)



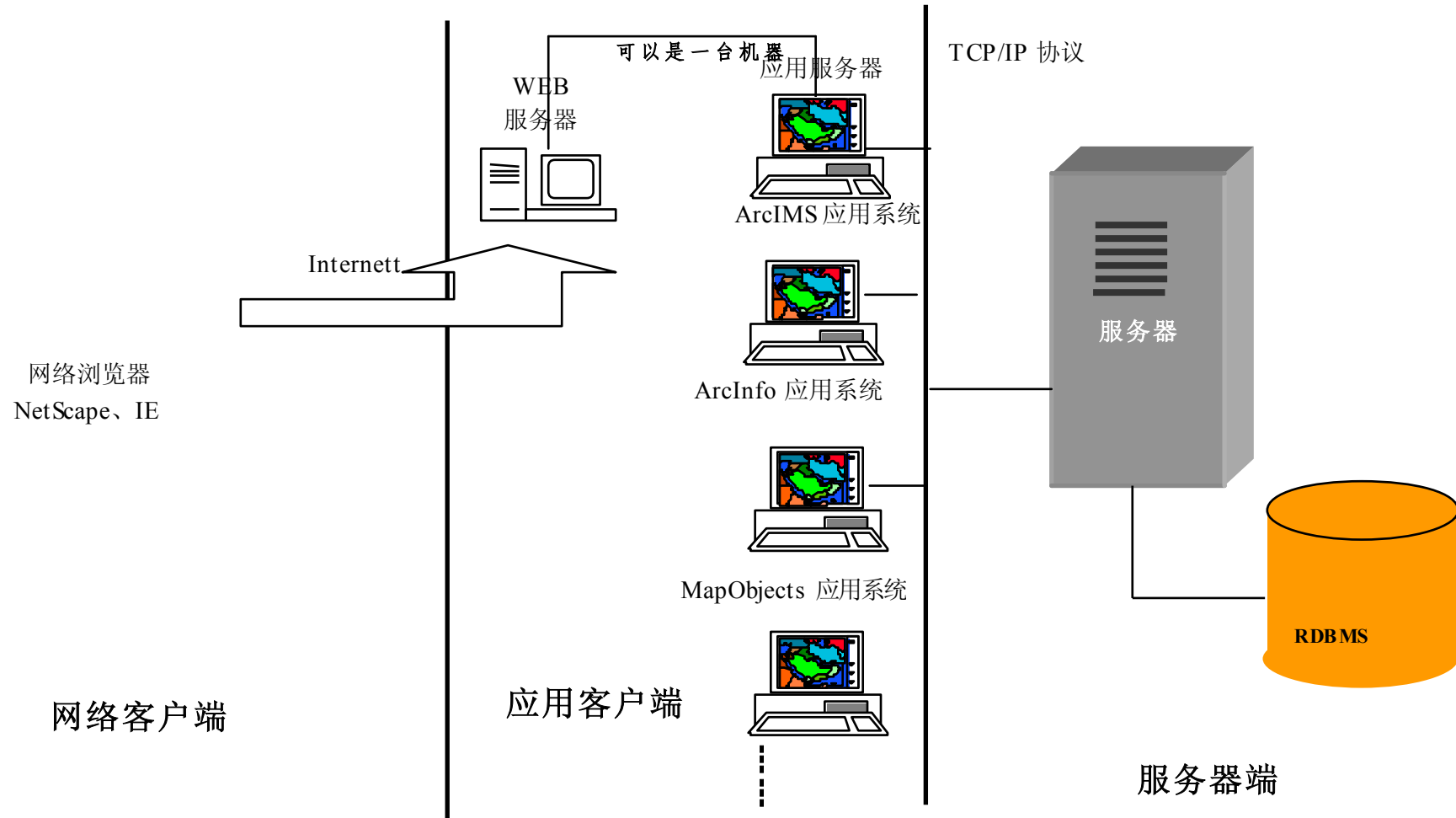
ArcView 8 应用系统

- 配置方案二: 企业级 GIS 应用 (ArcEditor+MapObjects+ArcSDE, 基于商用数据库系统, GIS 平台软件造价约三十五万元人民币, 可支持 50 个用户)



- 配置方案三：WEB GIS 应用

(ArcInfo+MapObjects+ArcSDE+ArcIMS, 基于商用数据库系统, 有 WEB GIS 应用, 软件造价约五十五万元人民币, 可支持 50 个用户和无限浏览器端用户。)



- **配置方案一说明：**

1、该方案主要针对小型 GIS 应用。对于数据量不是很大、且对数据的并发编辑没有特殊要求的系统，可以采用基于文件或个人数据库的方式存储数据。

2、该方案的优势是系统造价低，且能满足数据编辑、分析等功能。其应用界面、开发环境、底层 COM 对象库等与高端的 ArcInfo 8 完全一致，可用内置的 VBA 或 VB、VC++ 等开发平台对其进行二次开发，为系统投资的共享及系统升级和移植提供了有力的保障。

3、ArcView 8 是 ESRI 的新一代桌面 GIS 产品。ArcView 8 同 ArcInfo 8、ArcSDE 8 具备相同的核心技术，采用基于 COM 的体系结构，可以直接使用 ArcInfo 和 ArcSDE 所管理和生成的空间数据。ArcView 8 提供了与 ArcView 3.2 相同的基本功能，同时又有显著的改进，如新的 ArcCatalog 数据浏览和管理的应用、动态投影、内置 VBA 用于客户化开发、一系列新的编辑工具、支持注记等。

4、该方案能够实现地图分析，如：提供生成缓冲区，裁减，融合，合并，空间连接和生成报表的工具等。实现设施网络分析，ArcGIS 包括一系列用于网络分析的工具和创建包含复杂行为的定制网络的对象。一些网络分析的功能包括：

上游追踪、下游追踪、查找共同的源、查找连通的网络要素、查找网络中的回路、查找不连通的网络要素、查找路径、查找上游路径、查找上游的累积等。

- **配置方案二说明：**

1、该方案针企业级 GIS 应用。ArcSDE 同时支持 UNIX 和 NT 服务器，服务器是整个系统的核心，从系统的稳定性和可靠性考虑，建议采用 UNIX 服务器。

2、该配置的优势是支持海量数据管理，支持多用户高效并发访问，有效地解决企业地理数据库中的版本冲突等问题，数据存储更加安全有效。

3、能满足数据编辑、高级空间分析等功能。如：由于石油设施、管道管理部门要大量用到如爆管分析、最佳关阀方案分析等 GIS 的网络分析功能。

4、该方案采用的是 C/S 方式，ArcEditor 和 MapObjects 都是作为 ArcSDE 的客户端，实现全局数据共享。

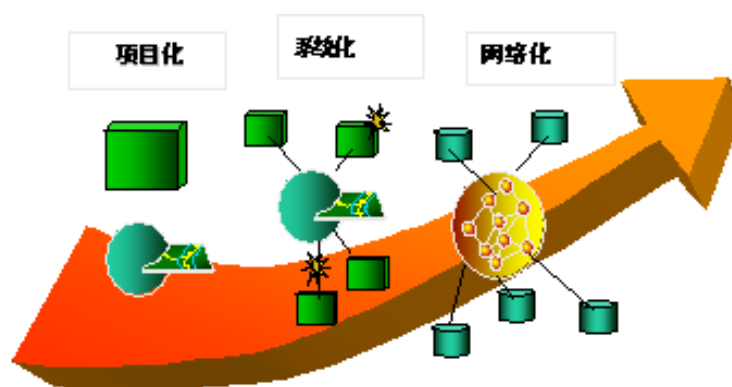
5、该系统具有很好的可扩展性，可以增加客户端的应用，还可以通过 IMS 将所有的这些应用发布到 WEB 上，形成三层体系结构，为网上石油信息查询提供便捷的技术手段。

• 配置方案三说明：

1、WEB GIS 方案。它允许您集中建立大范围的 GIS 地图，数据和应用，并将这些结果提供给您组织内部的或 Internet 上的广大用户。在最大程度和范围内实现数据共享。

2、该方案具有客户端免维护、无限分发的优势，

3、此外利用 ArcIMS 建立 WEB 应用，具备独到的技术优势。如：**从多个数据源集成数据**。用户可以从多个 ArcIMS 站点上合并数据。用户也可以把本地数据和 ArcIMS 的层进行集成；**支持矢量数据和栅格数据的发布**；包括了免费的 HTML 和 Java 浏览工具，同时也支持其他的客户端，比如：ArcGIS Desktop，ArcPad，和无线设备。



ArcGIS 系列产品由于采用了工业标准的、开放的、统一的对象组件库（ArcObjects）作为其公共的技术基础，使得从其低端平台产品（如：ArcView 8）到高端产品（如：ArcInfo 8）的过渡和升级可保证数据和应用功能（程序）无须改动和转换而平滑地进行。从为小用户设计的小型应用，到多用户的大型系统，ESRI 的软件解决方案随着你的需求而增长。从而充分保护用户和开发商的前期投资和工作，保证系统的分步实施不会因为平台的提升和系统规模及功能需求的扩展而陷入进退两难的境地，使系统“统筹规划，逐步实施”得以顺利进行。

六、国内应用集锦

应用 ARC/INFO 实现对胜利油田三维勘探区块的管理

胜利石油管理局物探公司 王文争

一、 前言：

随着三维地震勘探方法在石油勘探中的广泛应用，与三维区块相关的图形、数据信息对于今后的施工部署、资料处理和解释以及勘探方法研究都有着很重要的利用价值。因此，在三维区块不断增加的形势下，管理好这些资料和成果对生产和科研都有深远的意义。

1997 年以前，各三维区块的施工、处理和解释资料都是分散存储在各有关单位的档案柜里，对图形也没有进行全面、系统的管理，这样的情形给查询带来极大的不便。为了给生产和科研提供方便快捷的服务，我们着手实现图形和数据交互查询的工作。

二、 管理系统的设计：

系统设计的主旨是要实现图形和数据的交互查询，在当今的地理信息系统软件中，ARC/INFO 在图形与数据的连接、拓扑关系的建立和数据的查询、分析以及数据库管理方面功能好，并且已完成汉化，可以在多种硬件平台上运行，而且提供了功能强大的 AML 编程工具，可以进行二次开发，因此我们决定采用 ARC/INFO 作为三维地震勘探区块管理系统开发的主体软件。

工作程序是：图形利用 MICROSTATION 制作或经扫描、矢量化后转入 ARC/INFO，部分要素也可直接在 ARCEDIT 中完成，文字资料经整理后用 FOXPRO 建立数据库，用 ARC/INFO 家族中的 ArcView 实现数据查询。

三、 系统的建立：

系统建立的工作流程分为资料准备、图形编辑、数据入库三个阶段。

1. 资料准备

- 按系统设计的要求将文字资料利用 FOXPRO 建立关系数据库；
- 在 MICROSTATION 下制作三维区块范围图、井位图，并加载数学基础；
- 将探区内的地质构造图扫描矢量化得到数字图形；
- 从已经建立的 1:5 万地图数据库中剪裁 1:100 万的地物图形，收集现势资料对图形作必要的修改。

2. 图形编辑

将在 MICROSTATION 中制作好的图形转换到 ARC/INFO 图层，用 ARCEDIT 模块对点、线、面等要素通过延长、删除、移动等手段进行编辑，使之符合绘图要求，并进行属性代码加载、级别加载和文字注记的输入。

3. 数据入库

编辑好的图形，利用 **ARC/INFO** 自带的符号库和自己设计的符号库，在 **ARC/PLOT** 模块下完成校验输出检查，无误后即可入库。

四、 三维地震勘探区块管理系统的功能

1. 数字化存储与管理

利用计算机技术，结束了从前三维地震勘探资料图形和数据及相关信息以纸为载体、分散管理的局面，实现了数据和图形的交互查询，为生产和科研提供了极大方便。

2. 显示

可以根据需要对不同区块、不同类型的内容进行显示；可以进行多个图层叠加显示；并能实现无级缩放。

3. 查询

查询是本系统最重要的功能，其最大的特点和优点就是把图形数据和属性数据完美结合在一起，具有图形和数据双向查询功能。**ArcView** 支持空间查询和逻辑查询，用户可以进行任意复合条件的查询，还可以对数据库进行多种统计计算。

1) 根据图形查数据：选择图形目标，查询指定范围内要素的属性信息。例如：选定一个三维区块范围线，就可以得到该三维的野外施工、资料处理和解释的各种信息。

2) 根据数据查图形：给出数据项值、逻辑组查找满足条件目标的空間位置。例如：查找 98 年以后施工的三维区块，输入算术表达式，即可看到想要查找的三维范围线，并以用户指定的颜色显示出来。

3) 维护更新：可以对指定的图形要素进行增、删、修改和专题要素的叠加，保证了资料的现势性，随着新三维的不断増加，新的资料可以方便地存储，科学地管理。

4) 图形输出：利用打印机、绘图仪、显示器等设备，经过图面整饰，可以提供多种形式的输出，包括用户要求的图形、属性数据的统计图表、报表和有关文字资料。

五、 效益分析

三维地震勘探在石油勘探中占有举足轻重的地位，在三维勘探中获得的各种资料、成果不仅是某一勘探阶段的总结，更主要的还是今后勘探工作很有参考价值的文献。这些信息对地震勘探方法研究和采集、处理、解释各工序都非常有价值。应用 **ARC/INFO** 实现对三维地震勘探信息的计算机管理，极大地方便了领导决策和科研人员的使用，尤其实现了图形数据交互查询，大大提高了工作效率；特别是三维区块范围图，在施工设计过程中为设计人员提供准确的背景资料，避免因设计上的失误带来投资上的浪费，证明了科学的管理所具有的潜在的经济效益。随着勘探事业的不断发展，我们将不断完善本系统，使之能够为物探科研和生产提供更加优质的服务。

建立胜利油田 1：5 万地图数据库软件的应用与开发

胜利石油管理局 课题组
国家基础地理信息中心课题组

一.前言

地图具有信息传播、信息载负、地图模拟和地图认识等基本功能，从而在经济建设、科学研究、文化教育和国防军事等各个领域中得到越来越广泛的应用。地图不仅成为许多学科和部门调查研究成果的很好表达形式，而且也是这些学科和部门分析评价、预测预报、决策对策、规划管理的重要手段。同样，地图也广泛应用于石油系统各个单位之中。

地图数据库是以数字形式把地图诸要素以及它们之间的相互关系有机地组织起来，在计算机中形成一批关联的数据文件。本文就是阐述了在建立胜利油田 1：5 万地图数据库中的设计和实施情况。

地图数据库的建立是地理信息系统的重要组成部分，没有地图数据库，就谈不上建立地理信息系统。

二.建立地图数据库硬软件配置

地图数据库图形复杂、数据量非常大，要求高内存、大容量、运算速度快的硬件平台和高性能的软件支持，而且能进行各用户间的技术交流和数据共享。

1.硬件配置及网络

硬件：

INTERGRAPH6000	工作站
COMPAQ 5166/64M/4G	服务器
COMPAQ 5133/32M/1G	微机
EAGLE4050	扫描仪
CALCOMP9500	数字化桌
HP LaserJet 5L	激光打印机
HP DesignJet 2500CP	彩色喷墨绘图仪
可擦写光盘	
光刻机	
NE2000 网卡	
NetFlex—3/P 网卡	
网络通讯线（双绞线）	

地图数据库系统以处理图形数据为主，突出表现在巨大的数据量和复杂的处理方式以及空间的分布性上，在用户较多时，网络上数据通讯和网络管理繁重。计算机网络是一个有机组合的群体，通过网络将地理上分散的具有自治功能的多个计算机系统互联，实现信息交换，资源共享，互操作和协同工作。因此，在网络设计中采取结构化网络设计，采用网络技术，充分发挥网络技术优势。

本系统采用 3COM 共享式集线器连接 3 台 INTERGRAPH 工作站，构成星形网络结构，采用 3COM 交换式集线器连接 6 台 PC 机。在操作系统方面，工作站采用 UNIX 系统通过 TCP/IP 协议直接相连，PC LAN 采用 WINDOWS NT 互联，实现数据共享。本系统已实现与解释工作站的互联，在即将建成的油田信息网中也必将发挥更大的作用，同时，将来利用 MapObject Internet Map Server 软件可为油田领导，各二级单位通过网络提供地理信息资源的高度社会化共享。

2. 软件集成

软件：

① 工作站

UNIX V	
I/SCAN	扫描软件
I/GEOVEC	矢量化软件
I/RASBARSCAN	光栅编辑软件
RASTEREDIT	图幅修正软件
MGE	工作站版 GIS 软件

② 微机

MS—DOS 6.22	
WINDOWS NT 3.51	中文版
NT 版 ARC/INFO 7.1.1(五大模块)	
PC ARC/INFO	
ARCView	图形信息查询软件
PHOTOSHOP 3.05	图形图像处理软件

在当今的地理信息系统软件中，ARC/INFO 在图形与数据的连接、拓扑关系的建立和数据的查询、分析及数据库管理方面功能好，并且已完成汉化，可以在多种硬件平台上运行，而且提供了功能强大的 AML 编程工具，可以进行二次开发，所以决定采用 ARC/INFO 作为地图数据库系统开发的主体软件。在建库时用 INTERGRAPH 工作站进行数据的初步处理和矢量化，数据编辑，属性数据获取，图库管理及二次开发在 ARC/INFO 上完成，用 ARC/INFO 家族中的 ARCView 共享服务器 ARC/INFO 上的数据资源，实现数据查询。

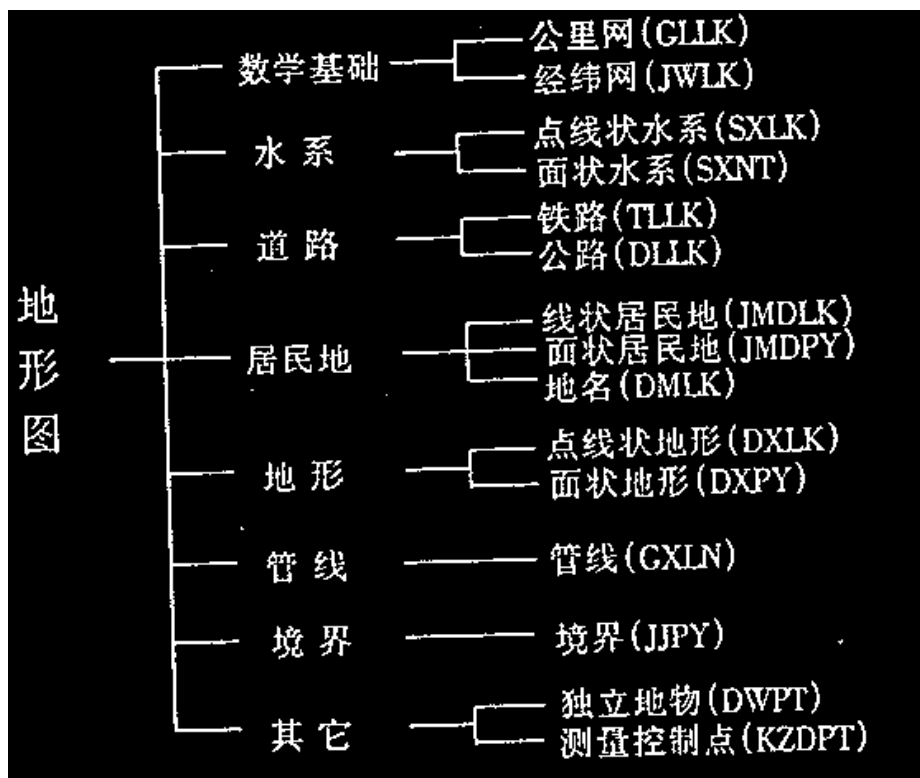
利用联网技术，充分发挥工作站与微机，ARC/INFO 与 INTERGRAPH 系统的各自优势，使得系统具有良好的开放性，可移植性和可扩展性。

三. 地图数据库设计

1. 数据源的确定与图层设计

根据系统地开发目标，1:5 万国家标准比例尺地形图是 GIS 的重要数据源，我们采用的是国家基础地理信息中心提供的出版用分版黑图，保证了数据库的精度要求，并且分版图便于矢量化和编辑。

地图要素分层包括数据基础（公里网、经纬网）、水系、道路、居民地、地形、管线、境界及独立地物和测量控制点。如下图所示：



2. 数据编码

对各空间特征要素，选定编码的方法和原则，给出各种点、线、面特征的特征类型和数据编码，编码要力争标准、通用，使数据稳定且便于识别记忆。因此，我们引用了下面的标准和规范，保证了胜利油田 1:5 万地图数据为库系统和国家及油田其它系统之间实现兼容和数据共享。

信息数据分类与代码	GB/T 13923—92
国家基本比例尺地形图分幅和编号	GB/T 13989—92
1:2.5 万 1:5 万 1:10 万地形图图式	GB 12342—90
中华人民共和国行政区划代码	GB/T 2260—1995
公路等级代码	GB/T919—94
县以下行政区划代码编制规划	GB 10114—88
大比例尺地形图机助制图规范	GB 14912—94
关于印发《1:5 万地形图更新项干技术补充规定》的通知	图测发 1992 128

3. 数据字典

主要内容是关于数据类型的登记表，给出数据的名称、定义、组成和属性。

其中属性数据除了基于 **coverage** 的数据类型自动产生诸如面积、周长、长度之类的空间图形信息外，还需增加自定义的属性数据。举例如下：

层名: SXNT

内容说明: 本层中含湖泊、水库、水塘等水体要素

表类型: 多边形属性表

表名: SXNTPAT.ADF

属性表结构 (自定义):

字段名称	类型	输入宽度	输出宽度	小数点后位数
CODE	I	5	6	
NAME	C	16	16	
CLASS	C	2	2	

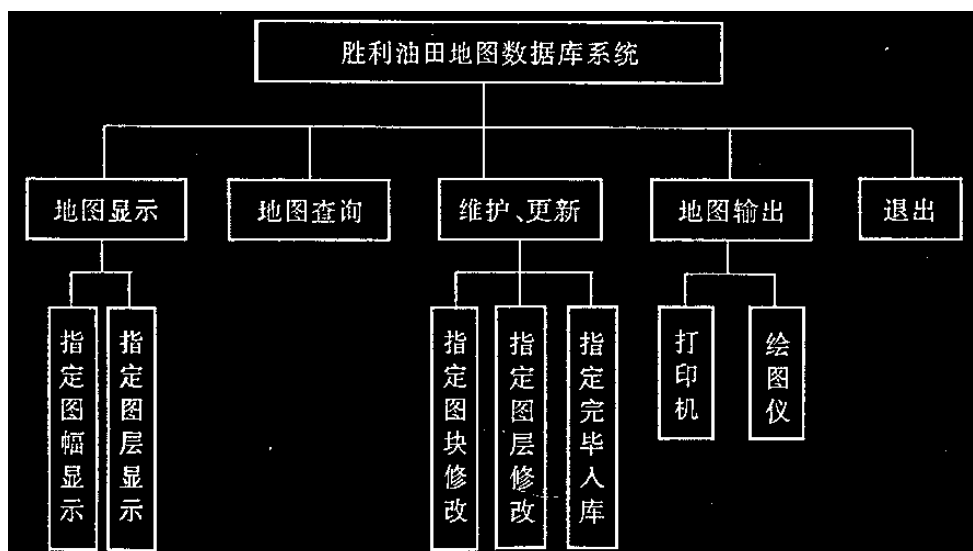
CODE: 类别代码 NAME: 水系名称 CLASS: 等级选取

4.符号库设计

根据本系统所涉及的信息内容、符号库包含 ARC/INFO 自带的符号库 PLOTTER.SHR、PLOTTER.LIN、HP.SHD、COLORNAME.SHD 和自己设计的符号库 DONGYING.SHD、DONGYING.LIN, 符号库中的符号便于检索, 调用和在图上精确定位, 并可根据需要扩充。

5.用户界面设计

在 ARC/INFO 环境下用 AML 开发菜单驱动的用户界面, 为用户和计算机提供一套友好的交互对话手段, 主控菜单下的功能模块图如下:



6.A、B、C、D、E设计

建库时除按国家测绘局的标准对地图中诸要素按照不同类别编制不同代码外, 还考虑到编

制石油地质勘探开发图件的需要，我们对图中诸要素按比例尺定义出 A、B、C、D、E 五个级别，即：

在 1：100 万图上所表示的各要素定义为 A 级

在 1：50 万图上所表示的各要素定义为 B 级

在 1：25 万图上所表示的各要素定义为 C 级

在 1：10 万图上所表示的各要素定义为 D 级

在 1：5 万图上所表示的各要素定义为 E 级

为了对同一要素只定一个级别，设计时规定了大比例尺含比它小的各级比例尺的要素。

这样用户在使用该数据库制作专业地理底图时就有 2—5 个完整的不同复杂程序的地图图形，再接合各要素入库代码就会组成多种多样的提取方案；另外也为用该库编绘 1：10 万至 1：100 万图提高了速度；同时为建立 1：10 万至 1：100 万的地图数据库打下了基础。

四、地图数据库的建立

数据入库工作流程可分为预处理、图形数字化、图形编辑、数据入库四个阶段。

1. 预处理

按数据库内容设计要求，将需要采集的要素分别用不同颜色或不同线型转绘到透明纸上，并标注相应编码和 A、B、C、D、E 级别。预处理一般分为：点状地物版、水系版、道路版、居民地版等，基本原则为清晰，易于读图，便于以此为依据进行矢量化和入库前的检查。

2. 图形数字化

1) 扫描图矢量化

在 Intergraph 工作站用 I/SCAN 软件经 Eagle 4050 扫描仪将地形图扫描，通过调整扫描参数，获取最佳清晰度的光栅图像。将扫描图像纠正、定位后，用 GEOVEC 软件，选取事先编好的特征表，把所要采集的线、面状要素跟踪矢量化后分类型和级别放在相应的图层中。

2) 点状地物数字化输入

测量控制点，变电站等点状地物的输入，一种方法是用数字化桌完成，以出版地形图为底图，经坐标匹配、定位，用鼠标拾取，输入到 PC ARC/INFO 图层，并赋给相应代码。另一种方法是屏幕数字化 ARC/INFO 和 GEOVEC 都可进行屏幕数字化，这种方法的数字化精度更高一些。

3. 图形编辑

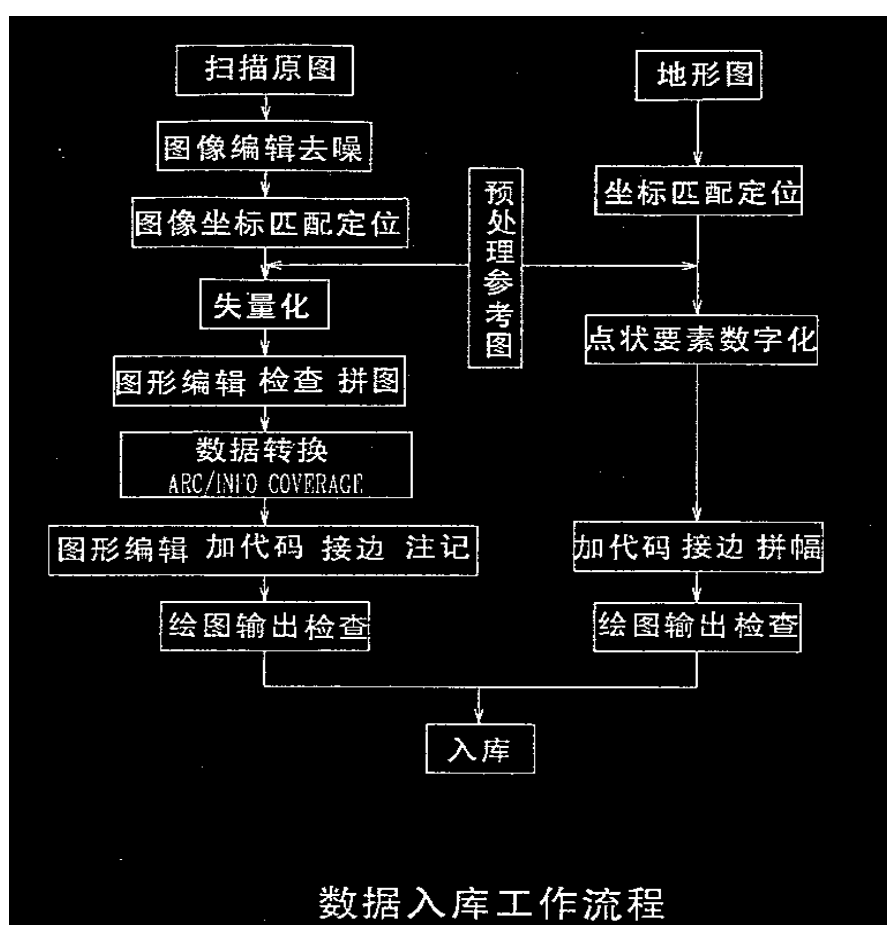
将 GEOVEC 和 PC ARC/INFO 矢量化好的图件转换至 NT ARC/INFO 图层，用 ARCDIT

模块对点、线、面等要素通过延长、删除、移动等手段进行编辑，并进行属性代码加载、级别加载和文字注记的输入。

4.数据入库

编辑好的图件，利用 ARC/INFO 自带的符号库和自己设计的符号库，在 ARC PLOT 模块下完成校验输出检查，无误后即可入库。目前 1:5 万地图数据库，经接边处理后，按 1:10 万图幅存放，全部 1:10 万图幅最后可合并成一幅完整的无缝的胜利油田地图。

数据入库流程图如下：



五.地图数据库的功能

1.数字化存储与管理：利用计算机技术，克服了传统上地图信息以纸为载体的局限性，提供了方便、灵活的技术手段，实现了多维结构的海量存储和在系统中的有效管理。

2.显示：根据不同需要，指定区块、图幅、图层进行显示，也可进行多图幅显示、多图层叠加显示，并能实现无级缩放。

3.查询：油田地图数据库的最大特点是把图形数据库和属性数据库完美地结合在一起，系统具有图形、属性双向查询功能，包括：

- 1) 图形查数据：选择图形目标，查询指定范围内要素的属性信息。
- 2) 数据查图形：给出数据项值、逻辑组查找满足条件的目标的空间位置。

4.维护、更新：可对指定图块、区域进行地图要素的增、删、修改和专题要素的叠加，保证了资料的现势性，并可作好其它专业图形数据库的地理基础。

5.地图输出：利用打印机、绘图机、显示器等硬设备，经地图整饰后，可以提供多种形式的输出，包括分幅图、各种比例尺图、要素分层图和满足用户特定要求的图形、属性数据的统计图表、报表和有关文字报告。

六.效益分析

1：5 万地图数据库建成后，除最大限度地改善原来石油地质制图的劳动强度和提高工作效率以外，它将为油田领导管理决策、油田勘探开发、油田建设提供快速、可靠和丰富的参考依据。作为公益用途的地图数据库，它的主要用途不是表现在其直接创造的效益方面，而是体现在其间接服务所创造的价值。我们无法定量地分析此系统建成后的经济效益，只能从以下几个方面作简要分析。

1.决策方面

地图数据库全面地提供了油田的地表信息，决策层可以随时浏览、查阅和提取有关信息，替代或减少实地踏勘工作，如与油田其他专业信息相结合，可实现对油田的生产调度、统筹计划、物价管理、技术监督、综合经营、基础建设、安全环保、事故处理、交通运输、勘探部署、开发调整等方面的可视化管理。

在各个数据库建成联网后，决策机构和设计单位可以迅速地了解与其相关各级部门的有关信息，随机制作各种专题图和统计图，与其他信息综合，实现科学可靠的设计、管理和决策。

2.油田勘探开发方面

地图数据库的建立可实现采集方案选择，实施计划的安排，队伍的合理部署。可以在该系统上建立地质、地层、构造、岩性、沉积相、非地震勘探等不同专业的数据库；还可以该系统上建立地震资料解释测井资料解释或钻井资料等空间信息综合数据库。利用系统功能，可建立区域地质模型和对地质地层、区域构造、油藏储层进行三维空间模拟，从而提高综合解释的能力，提高勘探效率和成功率。

还可为老油区的调整改造，新油区产能建设和规划提出合理方案，并可及时、准确、直观地了解油气资源的空间分布及其特征，油气开发的进展情况以及油井和油气管线的维护状况及维修进度，从而正确地部署开发工作。

3.油田建设方面

地图数据库的建立将为油气集输；电力电讯；工业用水、生活用水、污水的设计管理；计量站、接转站、集输站、联合站、加温站的设计维护；油井、气井、水并的布局；土建、道路的选点选线、油气加工厂矿选址及工程预算等工作提供了一种现代化管理工具。

该库还可面向社会，为地方各部门提供他们所需的信息。

综上所述，可以看出该库的建成将会给胜利油田进一步发展带来不可估量的经济效益和社会效益。

七.展望

数字地图数据库的应用，使地图信息表现为结构化的数据集合，可实时为多个部门使用，使用范围广，这样减少大量的重复劳动，从而减少投入和消耗；同时保证了数据的一个致性。另一方面由于不拘一格的存储形式，便于与多种信息叠合，为信息的集成提供了前提；可随意设计图形表现形式成为现实，表现出强大的生命力。

数字地图是地理信息系统的重要组成部分，没有数字地图数据，地理信息系统如同在做无米之炊，如同加工厂没有原材料。数字地图数据库是理想的空间基础信息载体，为信息集成、信息分析、信息更新和信息快速显示提供了前提。

我们现在所建立胜利油田数字地图数据库（1：5万）是油田地面信息系统的第一期工程，它是油田其他专业信息的空间载体，具有数据量大，数据关系复杂，库体内容变化频繁，投入高，受益面广等特点。我们现在就可以在这个系统上叠加各自的专业信息组成专题地理信息系统，同勘探数据库、开发数据库相联即可完成胜利油田地理信息系统，深信这将对油田的发展会有极其深远的意义。

胜利油田 1:5 万地图数据库系统在 ARC/INFO 上的实现

胜利油田物探研究所 胡斌 陈亚梅

一. 系统目标

近年来,随着油田生产和科研的不断发展扩大,传统的文档资料保存形式,信息的查询检索方法已难以适应油田生产的需要,所以建立胜利油田 GIS 已迫在眉睫,我们正在建立的 1:5 万地图数据库是建立胜利油田地理信息系统的基础,也是胜利油田勘探图形数据库的一部分。

数据库的建设采用 NT 版 ARC/INFO 7.1.1 作为主体软件,完成矢量化图件的编辑和管理。整个胜利探区以 1:5 万标准的地形图共 168 幅,根据数据量和实际应用要求,以国家标准 1:10 万图幅存放,使用时按需求进行切割和组合。为满足各种专业 GIS 对地图详细程度的不同要求,对地图要素作不同比例尺的等级划分。

在 1:100 万地形图上表示	A 级
在 1:50 万地形图上表示	B 级
在 1:25 万地形图上表示	C 级
在 1:10 万地形图上表示	D 级
在 1:5 万地形图上表示	E 级

因此,以 1:5 万地图数据库为基础可提取出 1:10 万、1:25 万、1:50 万、

1:100 万的地图数据库。同时,建库过程中引用并自制了标准和规范,使地图数据库和国家及油田其它系统之间实现兼容和共享。

二. 系统实现

1. 数据综合:用 GEOVEC、GEOSCAN 等软件矢量化后的图形在 ARC 下转成 ARC/INFO 图层,建立拓扑关系,进行属性数据连接以及要素的空间拼接和叠加。

2. 图形编辑:用 ARCEDIT 模块对点、线、面等要素做检查、编辑、修正矢量化产生的错误,进行地图要素的增、删、延长、移动,实现无缝拼接,按 1:10 万图幅存放。并进行属性代码加载、文字标注、图例符号设计等。

3. 数据入库:编辑好的图件,利用 ARC/INFO 自带的丰富符号库 PLOTTER.SHD、PLOTTER.LIN、HP.SHD、COLORNAME.SHD 和自己设计的符号库 DONGYING.LIN,生成图形文件(.GRA),在 ARC 下用 ARC/INFO 7.1.1 新增加的功能 PLOT 命令驱动 HP DESIGNJET 2500CP 彩色喷墨绘图仪,输出绘图校验,无误后即可入库,使用地图库 MAP LIBRARY 方式管理地理信息。

4. 数据查询:利用 ARCView 进行图形要素,专题信息的空间查询和逻辑查询,对油田范围内的地表状况,油田建设状况等数据进行检索、统计,为相关部门提供宏观分析、决策等服务。

5. 地图输出:利用打印机、绘图仪、显示器等硬设备,可以提供多种形式的输出,包括分幅图、拼接图、各种比例尺图、要素分层图和满足用户特定要求的图形,属性数据的统计图表、报表和有关文字报告。

三. 应用前景

在胜利油田 1:5 万地图数据库中采用 NT ARC/INFO 软件平台建立 GIS,得到多种比例尺的地图数据库,使油田图形管理从表格化向图形化方向发展,达到图文并茂的效果。可以对信息进行空间查询、统计、分析,并可根据用户需要进行专题要素的加载,绘制和生产出各种基础和专题图件。可以预见,地图数据库的建成,必将带动油田生产和科研在地理信息系统建设进入一个崭新阶段。

建立物探图形数据库的方法研究

刘炳香 王文争

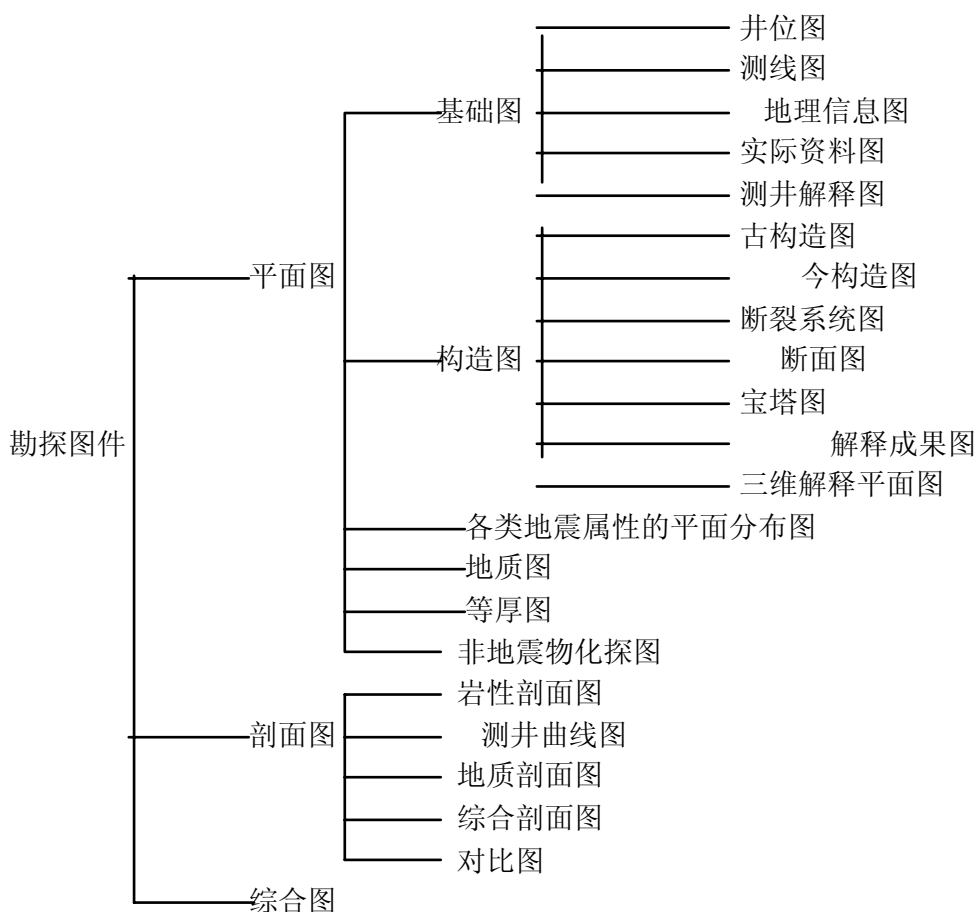
胜利油田物探公司仪器管理中心 邮编：257100

一. 目的

地球物理勘探是胜利油田油气勘探工作中的重要组成部分,它以物化探各种施工方法为手段(包括地震、重力、磁力、电法、化探、VSP垂直地震测井等),以其采集的原始数据为基础,经过计算机处理,获取中间数据或中间资料(如成果带、地震剖面等),利用和参考钻井、电测、试油、试采、采析化验等多种信息,以石油地质理论、电气成藏规律为指导,在人机联作工作站或人工进行资料解释、分析、综合研究,完成不同类型的物化探成果图件(如地震反射层构造图、化探综合异常图、重力异常图等),分析图件(如沉积相带图、构造发育图等)和各类数据(如圈闭基础数据,测线坐标数据),提供给油田油气勘探决策分析和不同层次的研究工作之用,物探图形数据库的建库是为了实现上述工作的信息处理、传输、管理的计算机现代化,逐步摆脱人工资料解释制图、数据处理、资料搬运的繁重劳动和诸多不便,以最快的速度,最高的质量,更全面的资料信息向决策者、研究者提供物化探各类信息的更优质服务,加速油田勘探的节奏,找到更多的优质油气储量,为油田增储上产提供更好的成果。

二. 内容

根据油田勘探的实际和上级对物探图形库的要求以及物化探目前可以提供的图形,数据资料,最终成果分为如下几个部分。据资料,最终成果分为如下几个部分:



三、系统的运行环境

1. 硬件环境

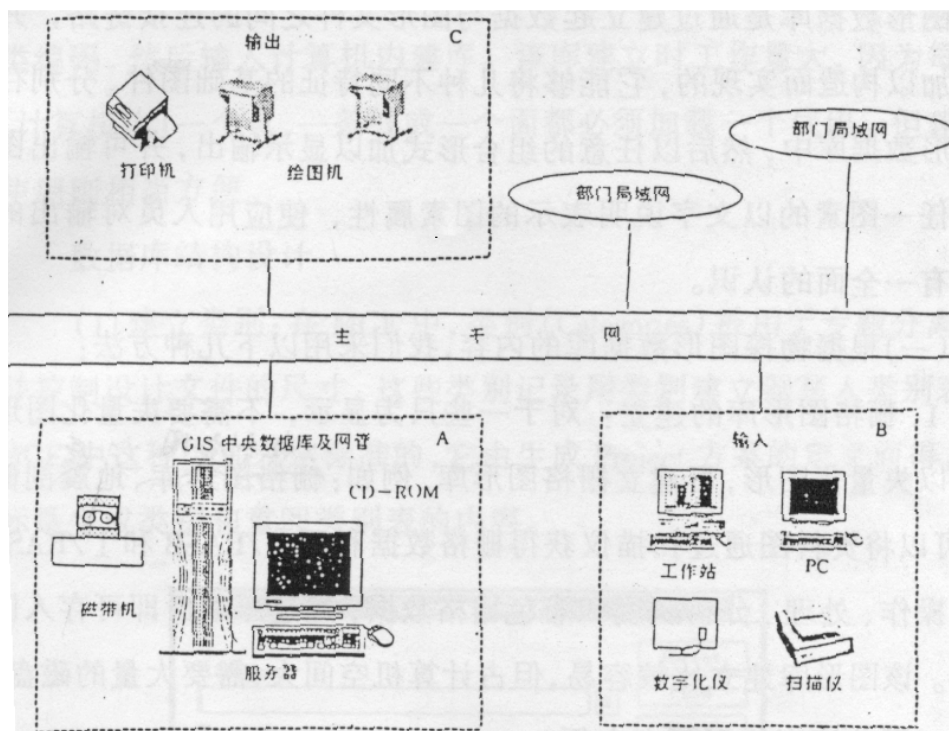


图1

2. 软件环境

- 建立物探图形数据库的软件分为：系统软件、基础软件。
- 系统软件分为：操作系统软件（Windows 95、Windows NT、Unix 等）、数据库管理系统。
- 基础软件：基础软件目前有许多种，根据其性能综合比较，我们采用了 Archfo。

1. 图形数据库的建立

图形数据库是通过建立起数据与图形文件之间的连接链路，并重新加以构造而实现的，它能够几种不同特征的基础图件，分别存入图形数据库中，然后以任意的组合形式加以显示输出，并可输出图件上任一图素的以文字说明表示的图素属性，使应用人员对输出的图件有一全面的认识。

根据物探图形数据库的内容，我们采用以下几种方法：

1. 栅格图形库的建立：对于一些只为显示，不需要矢量化的图件或难以矢量化的图件，可建立栅格图形库，例如：岩性剖面图、地质剖面图等，可以将资料通过扫描仪获得栅格数据，利用 I/RASB 和 I/RASC 可以操作、处理、分析灰度和彩色栅格数据，经过压缩后即可存入图形库，该

图形库建立比较容易，但占计算机空间大，需要大量的磁盘、光盘，因此该库使用不太方便。

2. 电子图形库的建立：由于栅格和矢量两种数据，对通用图形环境来说，矢量数据往往更方便，这就需要栅格数据矢量化。ArcSCAN 是 ArcInfo 中的一个光栅编辑器和栅矢转换软件包，它嵌入在 ArcTOOLS 模块下，如图 2：



图 2

利用 ArcSCAN 矢量化图形，首先应将栅格文件转换为 ArcSCAN 能够追踪的文件格式 Grid，然后再编辑 Grid 文件。

ArcSCAN 提供了许多 Grid 的编辑工具以便于追踪，在 EDITTOOLS 菜单条的 FILE 下 OPEN 一个要编辑的 Grid，Grid 图形显示的同时 GridEditing 菜单出现，在此菜单下，可对 Grid 文件选定区域进行去噪、滤波、校正、设计、存储等编辑操作。如图 3：

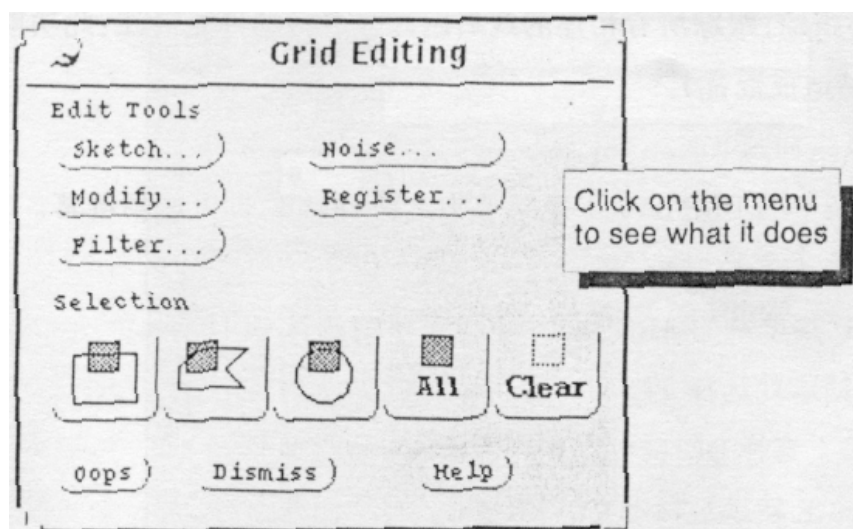


图 3

栅矢转换：在 EDITTOOLS 菜单选择下拉菜单 COVERAGE NEW.....，在相应的对话框中输入 NEW COVERAGE 名，创建 ARC 属性，用鼠标定义 TIC 点后击 OK，即弹出 EDIT ARCS & NODE 菜单栏。击 TRACE ENV 后进入栅矢转换环境，即 TRACING ENVIRONMENT。ArcSCAN 矢量化中的所有操作都在此菜单栏下进行。

3. 信息图形库的建立：信息图形提供了非图形信息——属性信息，它是对特征的定义和描述，也叫做属性 (Attribute)，我们利用 ArcInfo 中的 ArcEDIT 将图形与其属性信息有机地结合起来。

由于图形数据库的内容繁杂，在建库之前，依据<<胜利石油管理局构造单元、局部构造名称代码命名编码>>规定，将图内各要素进行分类编码，所有要素在进入数据库时，每一个点，每一条线，每一个面都必须加载一个代码。过程如下：

a. 建立目录。为方便管理，每一项内容的专题图应放在各个不同的目录下，如井位图、测线图、断面图.....

b. 在不同的目录下，生成多个 COVERAGE，每个 COVERAGE 存放着不同的要素内容：
[ARC]:CREAT WELL (COVERAGE)

c. 将矢量化后的数据分内容的转入对应的 COVERAGE 中，经过编辑后，在 ARC 下建立各种拓扑关系。

点状要素建立点状拓扑：[ARC]:CREATE LABELS WELL (COVERAGE) 生成 LABEL 点

线状要素建立线状拓扑：[ARC]:BUILD LINE (COVERAGE) 生成属性文件 LINE.AAT

面状要素建立面状拓扑：[ARC]:BUILD POLY (COVERAGE) 生成属性文件 POLY.PAT

拓扑关系完成后，在不同的属性文件中加入不同的属性项：[ARC]:ADDITEM POLY.PAT
POLY.PAT CODE 5 6

4. 生成不同的属性项后，分别进入各图层，将各图层中的要素，依据事先设计好的代码，给各要素加上代码和属性，以井位图为例：

[ARC]:AE

[ARC]:EF LABEL

[ARC]:SEL

[ARC]:CALC TYPE = “设计井”

[ARC]:CALC CODE = 1002

.....

2. 据库的功能

图形数据库具有内在联系的图形信息所形成的有机统一体，它可实现图形，数据共享，空间索引快速查询以及文字数据与图形数据的联合查询等功能。

(1) 它具有单纯数据库的功能

可根据输入的属性值搜索数据库记录，对于数据的记录可以根据需要修改数据库记录，增加数据库记录或者删除数据库记录。

(2) 它具有图形库的功能

a.图形的分类及组合显示，例如：可单独显示断层、等高线、井位等不同的类别，并可将不同的类别进行任意的组合。

b.任意特征的组合显示，可显示任一类别的任一特征。

c.图形放大与缩小，按任意比例尺绘制图件。

(3) 图形与数据库的联合查询，此功能为图形数据库中最强有力的功能之一，它既可由数据库数据查到图形，又可由图形查到与其相连的数据库数据，例如：根据一口井的数据属性值 X, Y 坐标值，可以查到这口井的位置，同时，它也可根据这口井的特征查看其数据库记录。

3. 结束语

物探图形数据库的建立，实现了图形与属性信息的有机结合，为胜利油田地理信息系统的发展起到很大的作用，为胜利油田的勘探开发提供了良好的作用。

海洋船舶溢油应急信息系统的分析与设计

溢油应急信息系统项目组
(蓝深大业计算机网络有限公司, 北京, 100088)

提要: 本文系统分析海洋船舶溢油监视功能、溢油应急响应功能、信息支持功能、溢油模拟演习培训功能, 开展船舶溢油应急响应的系统数据分析和系统总体设计。

关键词: 船舶溢油、应急响应、信息系统、系统分析、系统设计

本系统综合运用计算机网络、地理信息系统、关系数据库、溢油应急等前沿技术, 有效地支持船舶溢油应急响应。本系统对于国家环境保护“九五”计划和 2010 年远景目标的实现具有重要意义。

本系统的功能包括三大方面: 溢油应急响应功能、溢油监视和溢油应急响应信息支持功能、溢油应急响应模拟培训演习功能。

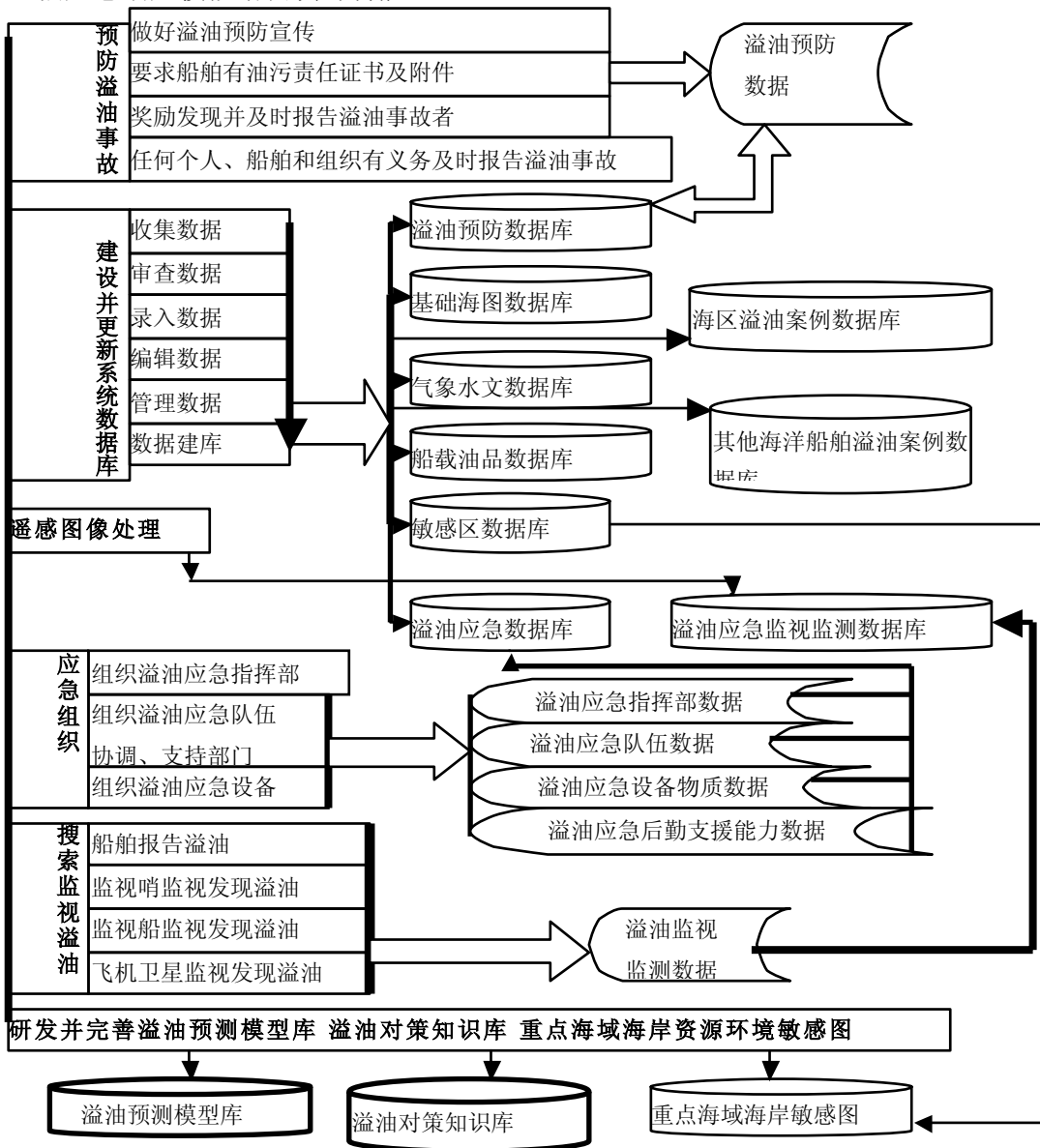


图1 溢油应急信息支持业务流程图

1. 溢油应急信息支持功能分析

这方面的功能包括建设并定期更新系统数据库、模型库和知识库，组织溢油应急指挥部、应急队伍、应急设备和物质；监视并尽早搜索发现溢油事故，开展初步评估，随时进入溢油应急状态。溢油监视和溢油应急响应信息支持方面的业务流程如图 1。

2. 溢油应急响应功能分析

2.1 溢油事故报告接收：溢油事故报告来自下述方面：溢油事故船舶的船长或其他负责人、海上巡视船舶和飞机、遥感监视卫星影像、岸上监视哨、航行于事故船周围的船舶、事故船周围作业的渔船、海上或岸边发现溢油的单位和个人、溢油应急指挥部成员单位和和其他单位的转报等。系统提供各类相关数据采集接口，通过多种方式和途径接收与溢油相关的信息。

2.2 溢油初始评估：溢油信息中心接到溢油报告后，立即对溢油事故进行初始评估，分清轻重缓急。

2.3 报警：经过初始评估，对达到或具有相当危险的溢油事故迅速报警，不失时机的采取应急响应措施。

2.4 溢油预测：溢油预测采用专门研制的溢油预测模型。该模块包括海洋流场模型、海上风计算模型、轨迹追踪模型、溢油扩展模型等。

2.5 溢油评估：溢油评估依据进一步的溢油信息、溢油预测结果、敏感区和敏感图、溢油案例等，评估溢油危害和范围。通过溢油预测模型预测的结果与敏感图的叠加或通过处理过的航片、卫片与敏感图的叠加分析，给出溢油规模及可能带来的危险、灾害和损失信息。

2.6 溢油响应对策：在预测和评估的基础上，提出溢油对策；包括实施船上油污应急计划，防火灭火，应急动员，实施应急监视监测，实施应急航政、应急办公，制定溢油应急作业方案，实施海上油污清除作业方案，实施敏感区、高价区保护作业方案。溢油对策的主要业务流程如图 2。

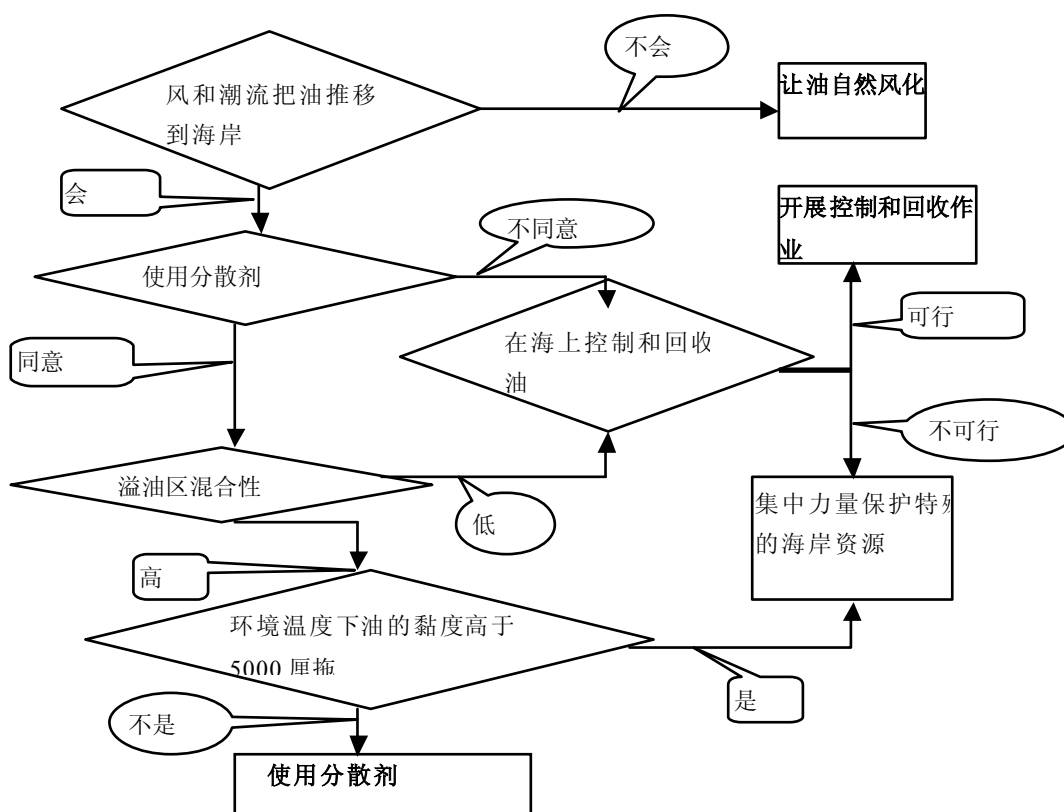


图2 溢油对策主要业务流程图

2.7 溢油治理：溢油治理包括海上油污清除及敏感区保护。海上油污清除包括派出先遣队伍，现场指挥到位，应急队伍和设备到位，使用浮油回收船，使用油拖网、油拖耙，使用吸油材料、使用撇油器，使用溢油分散剂、固化剂、破乳剂、沉降剂，使用铲车、翻斗车、推土机、高压冲洗机、手提冲洗机及各种简易工具如铁锹、铲、勺、网具、油桶等……

敏感区保护除在油污到达敏感区之前予以清除外，还包括布设围油栏，旅游场所、海水浴场、娱乐场所等的景观和利用价值的恢复等。

2.8 动态掌握及分析：动态掌握及分析包括溢油动态掌握及分析和溢油应急动态掌握及分析。前者又包括溢油情况、海风情况、海流情况、油污扩散情况、敏感区情况的掌握及分析等。后者包括海上溢油清理进展情况、溢油造成损失情况、应急动员情况掌握及分析，实施的溢油应急措施的有效性分析及改进意见，确定是否需要新的应急方案，是否需要新的应急支援等。

2.9 溢油损失评估索赔：溢油索赔包括溢油油污造成的损失索赔和溢油应急花销索赔两大方面。前者要在溢油现场取样，获得证据，并有各种实况照片和影像等。每个受污染地点的相关资料还包括当地重要的产业活动，主要经营和生产单位，居民情况等。污染区渔民、养殖户、旅游单位的索赔单据包括财产损失、营业损失、灾后损失等。养殖区水产品死亡或失去价值产品的品种、数量、单价、地点、范围等，具体评估损失。

溢油应急花销索赔包括溢油应急响应的人力物力消耗，记录并汇总清污行动的有关记录，包括海上、岸边和岸上清污行动的方法、类型，并说明其使用这些措施的理由。给出每个地区的劳动成本，每种清污作业所需要的人数、工种、以日或小时计的工资、加班费等，最后算出总工资支出。列出清污作业的设备费用和所消耗的材料费用、包括种类、型号、数量、单价和用于何处，运输费用等。

3. 溢油应急模拟培训演习

为溢油应急指挥员、操作员提供不同的培训内容。对指挥员侧重流程指导，操作员侧重方法培训。系统模拟显示各种状态和预测结果，灾害评估及应急对策，为实际的应急响应提供前期准备。

4. 系统数据分析

系统数据包括空间数据、属性数据和随时间变化的数据，均存在系统数据库中，随时对溢油评估和决策等提供数据支持。数据库内容包括基础海图、敏感区专题图、图素属性、敏感区保护优先顺序、卫星影像、海区气象、水文数据、船载油品种类、理化性质、该区溢油案例、国内外海洋船舶溢油案例、溢油应急指挥部、溢油应急队伍、溢油应急设备、物质、溢油应急后勤支援、溢油监视数据、溢油监测数据、溢油造成损失数据、溢油索赔数据等。

系统具有空间数据录入、处理、存储、管理、查询能力，数字数据录入、处理、存储、管理、查询能力，文字数据录入、存储、管理、查询能力，元数据录入、存储、管理、查询、应用能力，数据一致性和完整性维护能力。

系统的空间数据、属性数据和元数据统一管理，具有图查数、数查图和组合查询、综合查询能力。

系统对部分数据具有网络调用、维护和更新能力。随时间变化的数据具有动态转入和动态显示输出的能力。

系统数据的主要来源为遥感影像、飞机船舶搜集的数据和系统定义的由用户收集整理的数据。数据接口统一考虑，尽量与其他系统兼容，以利于用户信息的交流和系统的发展。

5. 溢油应急信息系统总体设计

溢油应急信息系统包括三个子系统：溢油应急响应主系统，溢油应急信息支持子系统、溢油应急响应模拟培训演习子系统。溢油应急响应主系统具有在溢油事故发生时支持溢油应急响应的功能，包括溢油事故报告接受模块、溢油初始评估模块、溢油报警紧急通知模块、溢油预测模块、溢油评估模块、溢油响应对策模块、溢油污染清除作业管理模块、溢油污染损害场所恢复管理模块、溢油索赔取证记录模块，应急响应结束、提出总结报告模块等。

溢油应急信息支持子系统支持日常溢油监视和溢油应急响应的信息支持任务，包括预防溢油事故模块、建设并更新系统数据库模块、遥感图像处理模块、应急组织模块、搜索监视溢油模块、溢油预测模型库研发模块、溢油对策知识库研发模块、重点海域资源环境敏感图研发模块等。

系统界面非常友好与实用。进入系统后，随即选择一个子系统。子系统的界面由两大部分组成，一部分是菜单，提供基本操作功能；一部分是一排按钮，依次列出子系统的模块，点击后即可进入模块工作，直观而简捷。系统总体结构如图 3，应用软件和开发工具配置如图 4。

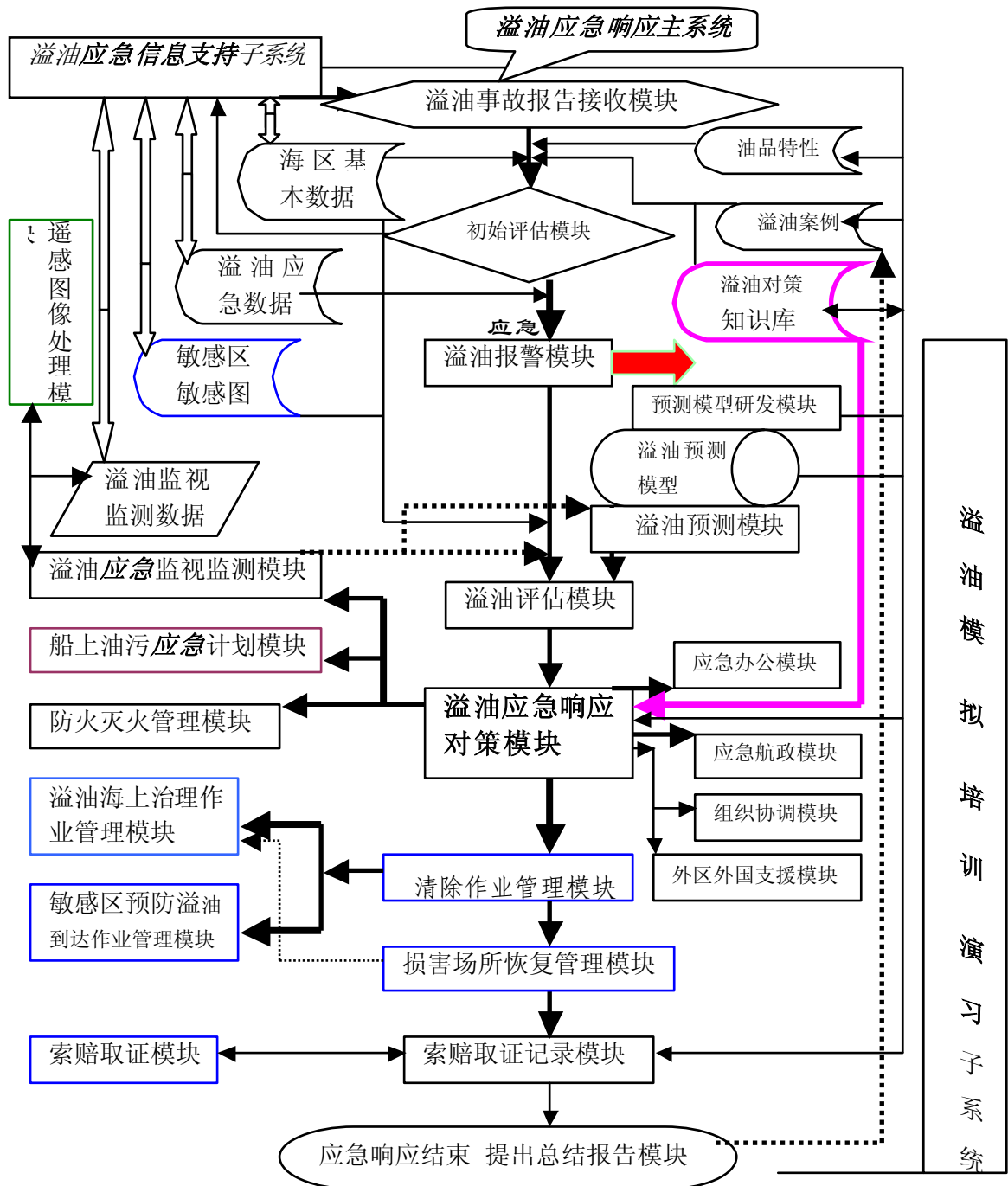


图3 溢油应急信息系统结构图

6. 溢油应急信息系统平台

溢油应急信息系统软件平台选用关系数据库 Sybase 和地理信息系统 ArcInfo 等。

ArcInfo 8 通过三个应用程序提供用户与地图、数据和工具进行交互的基本方法和界面。

ArcMap 是一个用于编辑、显示、查询、分析、打印地图数据的应用模块。他包含一个复

杂的专业制图和编辑系统,可以将 ArcMap 看成能够完成制图和编辑任务的 ArcEdit 和 ArcPlot 的合并。

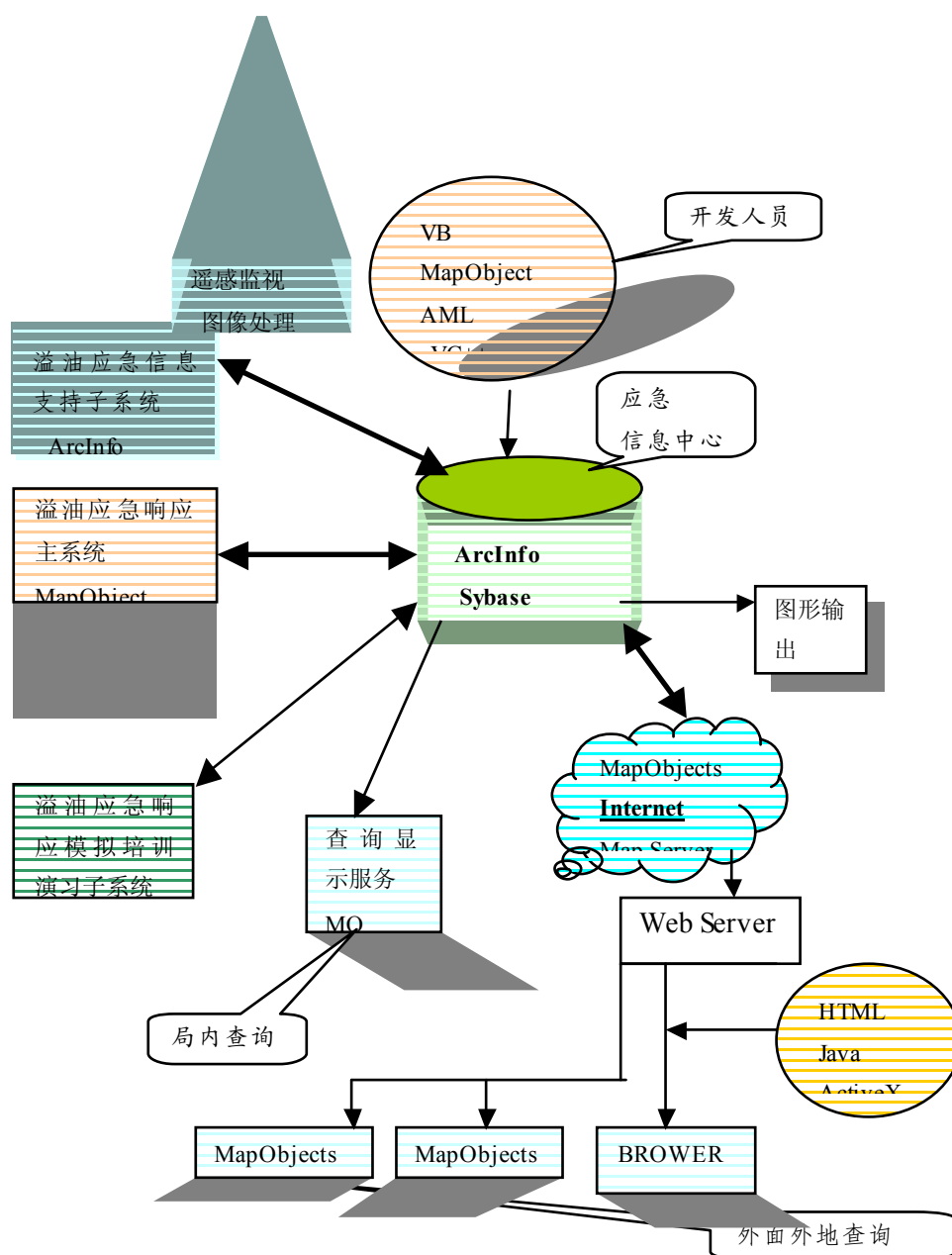


图4 应用软件和开发工具配置图

ArcCatalog 是用于定位、浏览和管理空间数据的应用模块。利用 ArcCatalog 可以创建和管理空间数据库。ArcCatalog 是用户规划数据库表,指定和利用元数据的环境。

ArcCatalog 有两个可视化组件,显示目录表的树状视图和提供四种数据浏览方法的浏览面板。ArcCatalog 能够识别不同的 GIS 数据集,如: coverage, shapefiles, raster files 和 SDE 数据集,每一种数据用不同的图标来表示。

浏览面板显示树状视图选项,浏览方式有四种方法:内容模式、缩微模式、文档模式和预览模式 ArcToolBox 是用于完成 ArcInfo 8 所提供的诸如数据转换、叠加处理、缓冲区生成、

投影转换等空间数据处理模块。

ArcToolBox 包含了 140 多个以向导方式来表示空间数据处理的过程。ArcToolBox 使得以前的命令行方式转变为可视化方式，极大地方便了用户使用。他被组织成 4 个主要类别：数据管理工具，分析工具，转换工具和自定义工具。

我们开展了 ArcInfo 和 MapObject 的全面开发（图 5）。

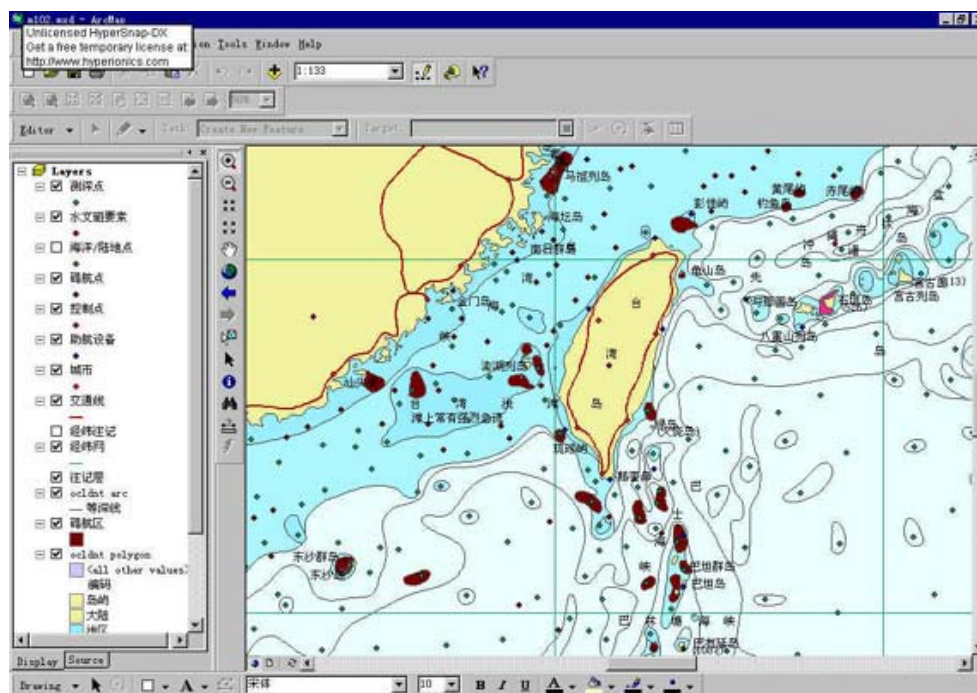


图 5 海洋船舶溢油应急信息系统

地理信息系统（GIS）在石油地质中的应用研究

金强 曾怡
(石油大学资源系)

1963年,加拿大一些地理学家尝试利用计算机来储存和整理地形图等信息,获得初步成功,震动了欧美地理界。此后十年,各种处理地理信息的软件不断出现,地理信息系统(GIS)诞生了^[1]。近二十年,随着计算机科学的快速发展,GIS迅速完善,并向相关的行业(如环境、资源、遥感、交通、城建、军事、公安和地质等)迅猛推广,已经在欧美国家成为跨行业的高科技产业^[2];而且各大学都开设GIS课程,使学生掌握GIS软件的应用,容易找到趁心的职业。

GIS在地质界的应用不足15年,起初主要应用在遥感地质、生态环境地质、天然地震地质等方面。应用到欧美石油地质界也就五年左右的时间,发展非常迅速,几乎波及了石油地质的各个研究方向。大家知道,美国石油地质家协会(AAPG)每年要召开一次世界规模最大的石油地质学术会议—AAPG年会,近几年的年会都设专门会场讨论GIS的应用成果;而且年会上展示的其它地质绘图软件(如三维地质模型等)都声称与GIS有应用接口。由此表明,GIS已成为石油地质界的标准技术和一个研究方向。

1985年,国家测绘研究院在国内率先投入GIS的应用研究,并与美国的环境系统研究所(ESRI)合作开发了汉化软件。目前,我国的GIS应用已在环保、遥感、城建和综合国情等方面做出了很好的成果^[2]。

截至目前,国内外有许多公司、院校开发过GIS软件,但是美国的ESRI开发的ARC/INFO和ArcView等是最流行、功能最强的GIS软件,它在世界同类产品中占有领先地位。ARC/INFO主要用于建立和编辑GIS数据库、分析和绘制各种信息图表、开发各种应用系统;ArcView主要用于查询GIS数据库、编辑和察看ARC/INFO制作的图形、图像和数据表,以及各种应用系统。由于ARC/INFO是最重要的GIS软件,下面结合作者的应用经历介绍ARC/INFO的功能和应用。

一、ARC/INFO的性能和组成

如果给ARC/INFO下个定义,则可称其为管理(具有地理坐标或相对坐标的)空间信息和属性信息的应用软件^[3]。大家知道,石油地质研究及勘探的对象和成果主要是图形图像(空间信息)及其有关的数据和描述(属性信息)。ARC/INFO的强大之处,在于它能够将空间信息和属性信息完美地结合起来,实行计算机管理,研究各种空间及属性信息的时空变化规律,可视化地综合分析和决策。具体来说,各种地质图形都是由点、线和多边形组成的。其点可以是一口井、一个地震桩号等等,ARC/INFO能够建立所有的井数据库(储存井名、井别、深度、钻遇地层、油气显示等属性值);其线可以是断层、边界、地震测线或等值线等,ARC/INFO能够建立描述断层的数据库(如断层名、级别、性质、活动期等);多边形可以是油气藏、圈闭、砂体或有利探区等,ARC/INFO能够建立油气藏的属性库(如面积、油层厚度、储量、

采出量、压力、开发动态等)。

ARC/INFO 向地质研究人员提供了利用图形查询、分析各种属性和数据、绘制各种成果图件的功能。由于备有与各种工业数据库(包括 **Excel**)的接口,所以各种属性的输入很方便。图形图像等空间信息主要用扫描仪或数字化仪输入。分层次(**coverage**)对空间及属性数据进行管理是 **ARC/INFO** 的一个特色。例如,对某盆地进行沉积体系分析,我们可将每一地质时代的地层等厚图、砂泥比图、重矿物分布图和岩相古地理图等编辑成一个 **coverage**,也可以编成若干个 **coverage**;每个 **coverage** 都包含了众多的点、线和多边形。当不同地质时代的 **coverage** 都建立了以后,你就建立了该盆地的沉积体系数据体,就可以用 **ARC/INFO** 的空间分析功能,做出需要的各种成果—图件。如果提取各地质时代沉积相的展布情况,可以得到沉积体系在盆地中的演化规律,也可以做出相应的图件。再例如,将某区每年的地震测网及构造图做成各自的 **coverage**,将历年的钻井、油气藏及储量分布做成一个 **coverage**,再结合该区的沉积相、和油气系统等 **coverage**,就可以方便地进行勘探部署和效果分析。

ARC/INFO 处理的信息范围非常广,可以大到整个地球,小到一个断块;可以处理简单的数理统计图表,也可处理复杂的地质图;完全满足石油地质和勘探开发的需要。

ARC/INFO 的绘图功能十分强壮,可以将不同的 **coverage** 或某些空间和属性数据迭合到一张图上,制成精美的、卡通效果的成果图。它提供了各行业的标致符号(如各种岩性标识符等),还向用户提供了自行设计符号、标致、线条、字体和色彩的功能。

ARC/INFO 备有多功能的宏语言,可用于图形和属性的编辑、数据查询、绘图等,是良好的用户开发工具。

ARC/INFO 有工作站和微机版本,主要由以下几个模块所组成^[4]:

- (1) **ArcScan** 包括各种扫描仪的驱动程序,齐全的图像编辑和转化功能。
- (2) **ARCEDIT** 空间和属性编辑器, **GIS** 数据库由此形成。
- (3) **TIN** 三维立体图形结构编辑器。
- (4) **ARC PLOT** 绘图模块。
- (5) **COGO** 坐标系转换器。
- (6) **ArcStorm** 数据库管理模块。
- (7) **INFO**、**TABLE** 关系型数据库编辑器。
- (8) **AML** 宏语言,微机版本为 **SML**,用户的应用开发工具。
- (9) **ARC/INFO** 主控模块。
- (10) **NETWORK** 网络支持模块。

二、应用举例

就作者目前了解到的情况看, **ARC/INFO** 在国外的石油地质综合研究、勘探开发部署及其效果分析等方面的应用方兴未艾,主要包括以下几个方面:(1)含油气系统和盆地分析;(2)层序地层学和沉积体系研究;(3)圈闭群评价;(4)油气资源量评价;(5)储层表征;(6)勘探开发部署和效果分析等。

Exxon 公司是世界上最大的石油公司，也是 ARC/INFO 应用最早的石油公司。现就 Exxon 公司研究院所做的圈闭群评价（基于图形的圈闭评价）进行简单介绍。可见他们完全将石油地质综合研究与勘探部署数字化了。

他们的圈闭群评价，首先是含油气系统的内容，包括生油层和有机质分布、生油期油气排泄区、圈闭形成期油气聚集等三个 coverage。接下来是做每个目的层构造图的 coverage（包括圈闭形态、断层分布、各层的钻井情况等）；分层次的储层功述，包括储集体的空间分布、孔隙度和渗透率的等值线图、各层的油气及油田水分布、沉积相带、岩心资料等，一般对每一储层组制作 3 至 4 个 coverage。他们建立的图形及其属性数据库考虑了标准化的问题，例如对一个砂体用多少个术语来描述，每个术语占多少字节等。然后根据评价的目的，利用宏语言从不同的图上（coverage）查询有关信息，进行数理统计，制作新的图件（如综合评价图等），并指出有利的圈闭及井位。他们的评价还包括各种方法的储量预测^[5]、勘探效果分析等内容。

三、结语

GIS 的强大功能和适用性，给石油地质的计算机应用带来了春天。用它进行的石油地质综合研究是目前任何其它软件都难以做到的。它是地质家使用的软件，又是勘探开发决策者使用的软件。可以预料，将 GIS 与地震解释、测井解释系统连接起来使用，石油地质研究就完全计算机化了。因此，推广 GIS 在石油地质中的应用十分必要。

参考文献

1. 李德仁等. 1993, 地理信息系统导论. 北京: 测绘出版社。
2. 郭翔, 柳星春. 1997, 方兴未艾的地理信息系统. 微型机与应用, 7 期: 2-7.
3. 曾怡. 1997, ARC/INFO 和 Arcview 在油气地质研究中的应用. 石油地质实验. 19 (4):235-238.
4. ESRI. 1994, Understanding GIS the ARC/INFO Method. Environmental System Research Institute Inc.
5. 金强. 1998, 油气资源量预测在美国地质调查局. 国外油气勘探.

七、国外应用集锦

- **壳牌石油勘测和产品公司（SIEP）建立基于 ESRI 软件的企业级 GIS 解决方案**

经过反复调研和论证后，壳牌石油勘测和产品公司（SIEP）决定选用ESRI公司软件作为其Intranet和桌面GIS的标准配置。

ESRI全系列软件产品组成了SIEP企业级GIS解决方案。软件包括ArcGIS家族的桌面系列产品（ArcInfo、ArcEditor、ArcView），ArcIMS软件以及具有强大空间数据处理能力的面向对象关系数据库管理系统——ArcSDE。在ESRI与SIEP签署的一份全球性的协议中，壳牌石油运行单位以及子公司都可以将ESRI的软件运用于整个业务过程。由于壳牌石油的全球业务跨越了多个时区，因此，由壳牌石油及其子公司的专职人员和ESRI区域代理技术支持中心，组成了一个遍布全球的技术支持网络。

SLEP地球科学领导小组代表Jerry表示：“选择ESRI公司产品作为标准平台真正体现了我们大力采用通用服务器技术这样一个长期的战略目标。通过建立全球性的战略伙伴关系，利用具有商业价值的既拿既用的GIS产品与我们企业数据库管理系统进行无缝结合。”

在壳牌石油公司许多业务中，其实早已启动了一些具有GIS功能的项目。如：资产管理系统、生物多样性绘图、北海南部石油勘探、英国大陆架机会制图以及许许多多在世界各地的探险活动都应用了GIS技术。

为了进行最佳的方案、配置建议，一个很长的时间将被用于软件的试用、测试。目前有多个单位参与的移植壳牌公司原有空间数据库的工作预计将在今年年底完成。

ESRI 公司总裁 Jack Dangermond 说：“能够成为壳牌石油企业 GIS 解决方案提供商，我们感到非常荣幸。我还要特别感谢 SLEP 小组协助我们解决了许多协议中的复杂问题。我们同壳牌石油所签订的协议不但体现了我们软件产品的强大功能和稳定性，而表明我们具有为全球主要跨国公司提供技术支持的能力。我们期待着在未来的几年中同壳牌石油合作愉快！”

- **美国国家石油天然气在线（NOGA Online），采用 ArcIMS 建立世界范围的网站**

The United States Geological Survey Central Energy Resources Team（CERT） provides periodic assessments of the oil and natural gas resource endowment of the United States. The first entirely digital assessment was completed in 1995. Assessment activities are continuing for priority areas based on the 1995 assessment results and on new data and perceptions about energy resource accumulations. Land use planning and energy policy decisions underscore the need for timely access and delivery of energy data and products.

To address client needs, the Central Energy Resources Team has developed NOGA

Online and is currently implementing this innovative Web-based technology to provide "one-stop shopping" for existing and new assessment information. NOGA Online provides worldwide access and delivery of CERT products and leverages industry tools such as ESRI's ArcIMS and ArcSDE as well as information systems standard technologies (JSP, Java Servlets, and Oracle). In addition, it minimizes the resources needed to fulfill data and information requests and allows users to access and download the latest statistical summaries and assessment results as well as geologic reports, spatial data, metadata documentation, and map services. NOGA Online increases efficiency, aligns assessment activities with product development cycles, and is becoming a critical tool to meet client demand.

- 美国地质测量中心能源组(CERT)采用 ESRI 的 ArcIMS 和 ArcSDE 为美国石油和天然气能源基金提供定期估价。利用 ESRI ArcIMS 建立的网站及时查询能源数据和产品需求底线，为土地利用计划和能源政策提供辅助手段。

- **Anadarko** 石油公司利用 **ESRI** 技术来提高分析墨西哥海湾勘探数据的能力。

Anadarko recently leveraged the combined ESRI and Spotfire technologies to enhance analysis of exploration data for the Gulf of Mexico (GOM). Spotfire DecisionSite Map Interaction Services (Map IS), a value-added product based on ESRI's ArcExplorer, allows users to visualize and interact with GIS data within the DecisionSite environment.

Using existing ArcView shapefiles and images, Anadarko analyzed the GOM data in Map IS with considerable ease. The geographic dimension provided by Map IS added significant insight to the analysis.

This presentation will demonstrate the methodology for leveraging existing ArcView layers for complex analysis in Spotfire DecisionSite with the results of the analysis appended to the original data set.

- 美国 **Buckeye** 管道公司利用 **ESRI** 技术建立管道管理系统。

Buckeye Pipeline Company, like many other liquid pipeline operators, has realized the importance of GIS for data management and pipeline integrity. This presentation will provide a synopsis of the steps Buckeye took to implement its GIS. A brief sequence of events is used to show the processes of the needs assessment, data capture, implementation, and applications of the system. Examples will be provided to demonstrate the utility of the GIS within the Buckeye organization.

- 地球科学联盟利用 **ArcGIS** 产品进行墨西哥海湾三维勘探数据管理

Well logs are a fundamental tool in hydrocarbon exploration and development, yet in a traditional 2-D GIS, there is no way to exploit them as the critical information they bring is

recorded in depth. Logs can, however, be introduced into a 3-D GIS, adding an extensive suite of new data to GIS analysis of field development problems. Three classes of application can be demonstrated using data on fields from the Gulf of Mexico.

At the simplest level, selected curves can be displayed as graphics along well directional surveys. These provide lithologic and fluid detail of completion intervals within reservoirs and put reservoirs themselves within stratigraphic context. Second, log data can be extracted over the productive interval of all wells intersecting a specific reservoir. Data from the same curve in each well can be summarized (e.g., averaging calculated porosity in each well over its productive interval). Those summary statistics can then be imputed back to the x,y location where each well intersects the reservoir. With, for instance, average porosity assigned to each completion interval, porosity can then be gridded across the reservoir extent, producing a map of reservoir porosity (or any other log-derived variable).

The final application broadens the second. Rather than averaging the log variable of interest over the entire productive interval, depth slices can be calculated. Extending the example above, the average porosity is computed from the logs for the first 10 feet from the top of the reservoir, then the next 10 feet down, and so forth. For each depth slice, the depth slice average value from each well is gridded across the reservoir (or to the extent of control).

These depth slice maps can be draped on the 3-D representation of the reservoir and organized so they are displayed consecutively moving through the reservoir in depth. Using the animation capability of ArcView 3D Analyst, a slider control allows the user to move up and down in depth through the reservoir, studying the distribution of the mapped variable as it changes in all three dimensions. This provides a pseudotomographic picture of the distribution of any log variable through the reservoir body ("pseudo" because data is only actually collected along the well bores).

While gridding log variables is performed in ArcView Spatial Analyst, this also poses an excellent application for Geostatistical Analyst. Using geostatistical tools would improve estimation of the mean values of log variables (by systematic exploitation of spatial variance) and opens the opportunity to map confidence intervals or estimation variance of mapped log parameters for risk analysis. A further application is the creation of new 3-D bodies within the reservoir representing volumes of rock sharing common values of the log parameter being mapped (e.g., 3-D isoporosity pods within the reservoir volume that could be used for volumetric analysis).

- **强强联盟—新世纪软件公司将 PODS 和 ArcSDE, ArcIMS 技术集成在一起** (PODS, 基于管道管理开放的数据标准 (ISAT 2.0), 是一个管道管理工业开放的数据模型)

PODS, the Pipeline Open Data Standard (ISAT 2.0), is an emerging data model in the pipeline industry. This presentation will explore the challenges and possibilities of linking

PODS with ArcSDE and ArcIMS. This presentation will begin by considering some of the benefits to be gained by integrating these technologies.

The presentation will address some of the technical challenges faced in integrating PODS and ArcSDE. These challenges include managing updates to event tables, handling history, and using some of the new features of the geodatabase such as geometric networks. Corresponding requirements for using ArcIMS will also be discussed.

Next, this presentation will focus on several approaches that can be considered when integrating PODS, ArcSDE, and ArcIMS. These approaches will address different ways of using the geodatabase with the PODS event tables—with pros and cons. The presentation will include an example integration of these three powerful technologies.

This presentation will also include a brief discussion of how route events work in ArcGIS 8.1 including how to create routes and store them in a geodatabase.

- **美国怀俄明州利用 ESRI 技术管理 Powder 河流域盆地的煤层、天然气资源**（美国怀俄明州和蒙大纳州的 Powder 河流域盆地，其陆上气体活动在美国下游的 48 个州中是最活跃的，拥有超过 60% 联邦政府的煤、气和油产量）

The Powder River Basin in Wyoming and Montana is the most active onshore gas play in the lower 48 states of the United States. To date, there are more than 20,000 coal bed methane (CBM) wells permitted to drill, and the BLM has projected nearly 50,000 CBM development wells by the year 2010 in the Wyoming part of the basin. More than

60 percent of the coal, gas, and oil in the basin are federally owned. Therefore, the USGS and BLM formed a cooperative project to assess the resources, gas recoverability, coal reservoir characteristics, gas drainage flow, and coproduced water of CBM in the basin, particularly those on federal lands. Geographic information systems play a major role in database management; spatial analysis; and the generation of digital well location maps, lease maps, federal gas units, and federal subsurface ownership maps. In addition, GIS is utilized to generate interpretive maps developed from collected field data, play boundaries, and resource assessments. The report discusses the methodology, processes, and results of GIS analyses and demonstrates products generated during the past few years when CBM development and production have rapidly increased.

- **PipeView 软件集成 CAD 和 ESRI 的技术**（PipeView 软件是用以维护和管理油气传输管线的，具有较大的用户群体）

SDE is an extension to industry-standard relational database management systems (RDBMS) for large-scale storage of geographic data and spatial analysis. SDE provides a framework for storage and dissemination of disparate sources of geographic data across

the enterprise. The PipeView software tool is designed for maintenance and management of gas and oil pipeline transmission data using existing CAD tools but storing this data within SDE in native shapefile format. Users are allowed to create and edit pipeline geographic features through PipeView using data served by SDE to a native CAD format. However, other users are now able to view the data stored in SDE using typical ESRI clients such as ArcIMS, ArcView, MapObjects, and ArcGIS 8. The focus of this presentation will be on the implementation strategy for allowing the enterprise to manage CAD data, projecting geographic features on the fly, reconciling database editing, and performing spatial analysis using SDE through the use of various ESRI client tools. This presentation continues where the presentation at last year's PUG meeting left off.

- 英国大陆地理图书馆利用 **ArcIMS** 发布数据（英国大陆地理图书馆建于 1994 年。图书馆保存了约七万公里的大陆地震数据和大量影像数据，提供在线服务）

The UK Onshore Geophysical Library was established in 1994 in conjunction with the UK Department of Trade and Industry and the UK Onshore Operators Group. The Library operates as a registered charity, funded by revenues raised from data sales and donations and overseen by a Board of Trustees representing the interests of industry and academia.

The Library has archived most of the 70,000 kilometers of onshore seismic data and provides field seismic (demultiplexed), stacked, and migrated data in SEG-Y format; location data (UKOOA format); and scanned images of observer reports and associated metadata.

An important objective of the Library is to offer an online service, and as part of this process, Lynx Information Systems Ltd. has built a GIS of the data. Initially, the GIS used ESRI's ArcView 3.x, which has now been extended to the Internet utilizing ESRI ArcIMS technology. The GIS contains the location of all onshore seismic lines. In addition, field outlines, well locations, and permit boundaries are included together with coastlines, roads, railways, towns, county and administrative boundaries, and Landsat TM imagery. Users can retrieve information based on line attributes including name, operator, vintage, line length, and so forth. Permits, field outlines, national grids, and so forth, can also be used to select seismic lines either within the feature or at a selected distance from the feature (e.g., all seismic lines within five miles of Wytch Farm Field). For routine inquiries, the currently available HTML browser is considered sufficient. In the next phase, an enhanced version will allow browsing of the actual seismic data using a Web-enabled version of the Lynx SEG-Y viewer (currently this facility is only available to ArcView and ArcGIS 8 subscribers). Future enhancements will allow selection of lines based on shot point range and data clipping within selected areas.

The presentation will include a live demonstration using the ArcIMS map server.

- 地球动力解决方案公司 (**Geodynamic Solutions, Inc.**) 在石油管理系统中采用

ESRI 技术

Wood Mackenzie made the decision to move from a MapInfo to an ESRI-based GIS to technologically align with their customers in the petroleum industry. Geodynamic Solutions, Inc., was contracted by Wood Mackenzie to assist them with this GIS software and spatial data management project. The goals of the project were to improve the management of spatial data, transition to ESRI software, and simplify the system and processes. Based on the required functionality, a mix of products from ESRI and Safe Software were implemented. The proposed solution includes ESRI's latest platform of GIS products: ArcGIS 8.1. The mapping product from ESRI that was chosen was ArcEditor 8.1 due to the requirements of editing multiuser geodatabases, feature versioning, and feature-linked annotation. ArcSDE is utilized to store the spatial data, and ArcCatalog is the primary tool for managing it.

The most important task in the project was the reengineering of the internal GIS tools and spatial data management. By implementing the latest ESRI tools and moving the data to a relational spatial model, many of the work processes were streamlined and automated. A global spatial database provides a much more efficient storage, archiving, versioning, and delivery mechanism.

MapInfo is the GIS software used internally to digitize, manipulate, and print spatial data and is used for all hard-copy and digital map creation in the company. The goal of the GIS project was not only to transition from MapInfo to ESRI-based GIS software but also to gain efficiency in the processes and approaches. The following outlines the efficiency goals for the new system.

- Global map layers in relational database (ArcSDE)
- Automation of the map update and creation process
- Advanced labeling tools to greater reduce map creation and editing time
- Ease of use: empower others in the mapmaking process, especially consulting "one-off" projects

To meet the GIS requirements, some development was required. The majority of the development was done with Visual Basic and ArcObjects. The custom modules included an advanced labeling tool, feature editor, batch exporter, data loader, and bookmarking tool.

The new system, based on ESRI technology, enables Wood Mackenzie to improve business processes, reduce costs, move to a relational spatial data environment, and provide a platform for easily transitioning products to the Internet. Significant efficiencies are being obtained with the new system.

- 美国 **BHP Billiton** 石油公司在应用 **ArcGIS** 技术建立勘探开发系统 (**BHP Billiton Petroleum**(Americas)) 是一个中型石油公司

The GIS environment plays an increasingly important role in spatial data analysis by exploration professionals. Large energy companies have formed GIS teams, which work on

proprietary solutions and applications integration, promote use of a GIS, and support business units. Mid- to small-size companies cannot afford such an approach. In these companies, enthusiasts with small initial budgets drive the GIS efforts. BHP Billiton Petroleum (Americas), a midsized company, selected an expert GIS company as a business consultant and has built a GIS environment, which supports exploration projects and is well positioned to grow.

GIS is seen as an essential component in the analysis of the integrated data in petroleum exploration and production companies, but even this tool is lacking all necessary functionality for the explorationist. One missing function is the creation of quality surfaces using sophisticated algorithms taking faults into account, which is not on ESRI's list to be addressed. Nevertheless, BHP Billiton is striving toward a model where all the data necessary for decision making is in one place, so correlations and spatial analysis could make decisions better founded and decision making more efficient. BHP Billiton's solution is to create an environment in which applications designed for the task are used to create the data and have it available for GIS for analysis and/or have GIS information available for project applications directly, without copying the data.

- 利用 **ESRI** 技术建立管道应急响应系统

Enron Transportation Services (ETS) supports the operation of more than 33,000 miles of pipelines, including Northern Natural Gas, Transwestern, and Northern Border, safely and efficiently. One crucial requirement for ETS is the ability to rapidly respond to any sort of leak, disturbance, or problem affecting the flow of gas and the area surrounding the pipeline. Rapid response is especially important to ensure human and environmental safety. Heightened security concerns in light of the ongoing terrorist threat also mandate the ability to quickly deploy field response teams.

To address its need for a robust and reliable system for coordinating field response to pipeline emergencies, ETS (in partnership with R7 Solutions) developed a comprehensive Operations Communications Center (OCC) response system. The system guides a centralized group of operators/coordinators through the process of receiving phone calls from anyone who observes a pipeline problem, geographically locating and mapping the source of the call and/or the pipeline problem, determining the appropriate response and response personnel, and notifying that personnel. The system also supports all pipeline one-call and line-locate requests.

The OCC response system integrates GIS technology (MapObjects) with a wide variety of technologies including telephone and existing SAP and database systems. The distributed application is one of the first enterprise systems built on the Microsoft .NET platform and replaces an existing ArcView IMS system that has been used by the OCC team for the past four years.

- 加拿大卡尔加里上游石油和天然气管道管理系统采用 **ArcGIS** 产品

GIS technology has usually existed at the periphery of Calgary's upstream oil and gas business. This is beginning to change. The presentation will begin by considering the new opportunities that a GIS brings forward compared to currently entrenched solutions. Emphasis will be focused on the software/data environment that has evolved in Calgary over the past 20 years and where GIS might lead next. Next, some experiences at Talisman will be shared. ESRI solutions have been employed at Talisman since early 2000, primarily for project-based exploration work outside Canada. The use of ESRI solutions for this kind of work has been fairly rudimentary. This gives an opportunity to share what it is like to use GIS "from scratch." Examples from the exploration effort in Appalachia will be brought forward. Lately, effort has been devoted to implement a broad-based, multiuser enterprise GIS. Experiences, expectations, and risks associated with this effort will be discussed.

- 地球勘探公司利用 **ArcView** 建立勘探模型

Geophysical Exploration Technology (GETECH) has modeled more than 400 salt domes and other salt features worldwide. It also produces integrated geological and geophysical interpretation and exploration projects in ArcView. It has merged these two processes together. The merging has resulted in not only a more integrated approach to interpretation but also a much more efficient method of doing the modeling itself. Modeling begins with a modified Cordell-Henderson inversion for the initial salt body model. The model is then constrained further with available local seismic and well penetrations. The salt body models are represented as contours within an ArcView shapefile. The gravity field is calculated from initial and subsequent models using the Talwani-Ewing method by clicking on a "Tool" button and sending the shapefile to the external program. This program then calculates the gravity field for the model as a grid and converts the grid into a GeoTIFF. The GeoTIFFs of the measured gravity field, calculated field, and their difference are displayed in this highly integrated ArcView GIS environment along with the salt contour shapefiles, wells, and seismic location. The contour shapefiles are edited in ArcView to better match the measured field. This process continues in an iterative manner until the calculated and measured fields match closely. The intermediate final results can then be viewed with the interactive 3-D model viewing software that is hot linked to the salt dome location in ArcView.

- 管线数据管理系统采用 **ArcGIS** 产品

A comprehensive energy infrastructure project requires the consideration of significant environmental, socioeconomic, and engineering challenges. A key issue in managing a project within these challenging parameters is ensuring that the information flow within the project development process is well managed.

Establishing a data management environment in the planning/design/construction phases of a project will serve to facilitate project development and establish the nucleus of an operations and maintenance data management environment. The project data management environment needs to be established early in the project life cycle. This

means that a robust, flexible, and portable suite of applications and processes must be defined. The data model must be sound and scalable to facilitate transferring the project data management environment into an operational data management environment.

This paper describes the efforts to establish a project data management environment for a proposed multibillion dollar pipeline project and takes a "lessons learned" approach. Challenges outside the norm for an IT development project have been presented both by the rigid time lines of the project and also by the requirement of integrating data and applications in a multicorporation environment.

It is envisioned that project data management becomes a standard or best practice within the project development process, justified both as an overall economic benefit for the project and as an assist in the management of the significant risks and challenges that are encountered in the development of large-scale energy infrastructure projects.

- **Reliant Energy-国际能源服务公司利用 ESRI 技术**(Reliant Energy 公司每年有 200 亿美元的收入, 1997 年合并了三个燃气和一个电力公司)

Reliant Energy is an international energy services and delivery company with \$20 billion in annual revenue. With the merger of three gas and one electric company in 1997, Reliant found four different GIS systems on various platforms and in various stages of implementation. In 1998, Reliant began a four-part plan to implement an enterprisewide GIS on ESRI's ArcInfo platform. Three of the four phases have now been implemented, but not without hard work. This presentation will discuss the major parts of the implementation plan and lessons learned along the way.

- **燃气研究协会(现在是燃气技术协会)利用 ESRI 技术建立燃气管线工业发展 ISAT GIS 模型** (该模型目前已在 20 个石油公司使用, 管理超过 100,000 英里传输管线(燃气和油))

The gas transmission pipeline industry developed the ISAT GIS model in 1994-95. Primary sponsorship of the project was provided by the Gas Research Institute (now the Gas Technology Institute), with M.J. Harden Associates serving in a project management role. More than 20 pipeline companies participated in the development of the model in a variety of capacities. ISAT is now being used by some 20 companies with more than 100,000 miles of transmission pipeline (both gas and liquids) converted to date. In the years since its original development, numerous changes have occurred to the model. The core of the model is still in place, but additions and modifications have been made to respond to the needs of individual user companies. The latest modifications are in response to requirements in the area of pipeline integrity and risk assessment. This presentation will bring attendees up-to-date on the status of the model and make them aware of an ISAT User Group that has been formed. In addition, the presenters will demonstrate the use of the model with SDE and the interoperability with both CAD and GIS.

附件：部分石油行业 ArcIMS 公共站点

- 美国石油和燃气资源系统在线

[USOGRS: US Oil and Gas Resource System Online](http://www.earthsci.com) (<http://www.earthsci.com>)

This web site is an expanded, free online version of ESA's [US Oil and Gas Resource System](#) (USOGRS), a comprehensive GIS covering US onshore oil and gas resources. The online version of USOGRS includes all of the national drilling information in the ArcView version, which is still available on [CD](#).

To complement the drilling data and play-level and the play outlines, we have added a number of background maps. So, you can plot drilling data by province or play on maps showing geopolitical boundaries, hydrography, topography, land use, roads, railroads and surface geology. We have also added a critically important map on the location and administration of all Federal lands. Many of the Federal lands are linked to other web sites providing details on them. All of the features in the maps can be queried for details and hard-copy maps can be printed from the system. For details on the oil and gas data, see the documentation on the ArcView version of [USOGRS](#).

This is the first phase of development for USOGRS-Online. Next we will be adding an extensive collection of charts, texts and links along with a Help system. In the final phase we will add Alaska and offshore resources.

After you sign in, choose the area of the country you want to map. When you are done, we would appreciate any comments or suggestions you have to improve USOGRS-Online ([click to e-mail us](#)). We hope you find the system useful, fun and an informative example of the power of net mapping technology.

GIS solution

ESA pushes the limits of GIS technology to bring its power to solving exploration and production problems. By customizing ESRI's family of GIS products, we have sharpened the analytic leverage of these systems. In the process, we simplify GIS applications for engineers and geoscientists whose jobs are to find and produce oil and gas – not to learn software packages. GIS systems provide flexible spatial interfaces to large databases and afford visualization of relationships critical to efficiently cracking tough exploration and



development problems.

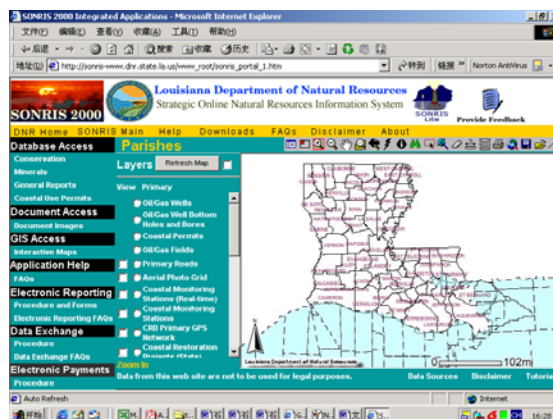
During 2000 we achieved critical breakthroughs in 3-dimensional GIS. This put reservoirs, wells, completions and paleo picks in their natural 3-D perspective while preserving 2-D GIS functionality. This approach affords unparalleled access to field development data through an intuitive view of a field or region. In 2001, we will introduce the industry's first 4-D GIS, which allows superimposition of time-series maps of production, GOR and water cut on 3-D polygonal models of reservoirs.

With ESR's ArcIMS package, we have extended petroleum GIS to Internet and intranet-based delivery systems. Now, geospatial data and GIS functionality can be delivered to Web browsers, simplifying access and data management. This supports a high degree of customization to user needs, giving clients tiered technology. Browser-based GIS serves the needs of occasional users while customized ArcView-based systems serve "power users" and solve more complex spatial problems.

- [Fugro non-exclusive Data](http://www.fugro.nl/non_exclusive/content.asp) 提供地震勘探数据
(http://www.fugro.nl/non_exclusive/content.asp)



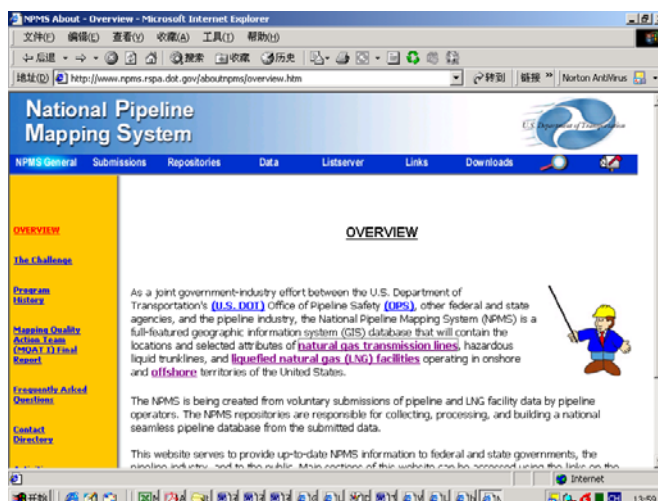
- [Louisiana DNR \(Go to GIS Access - Interactive Maps\)](http://sonris-www.dnr.state.la.us/www_root/sonris_portal_1.htm)
http://sonris-www.dnr.state.la.us/www_root/sonris_portal_1.htm



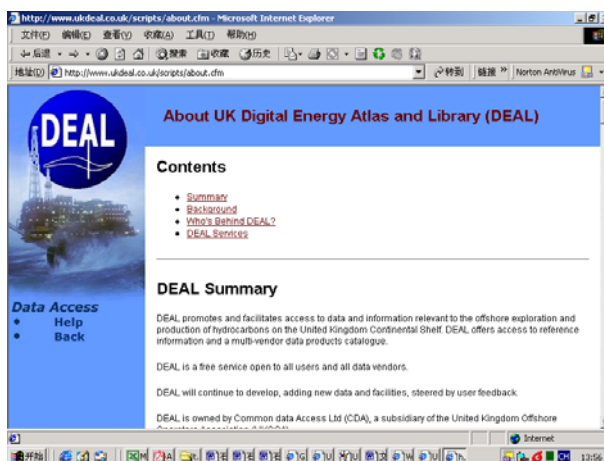
- [NIMA Geospatial Engine](http://www.geoengine.nima.mil) (<http://www.geoengine.nima.mil>)



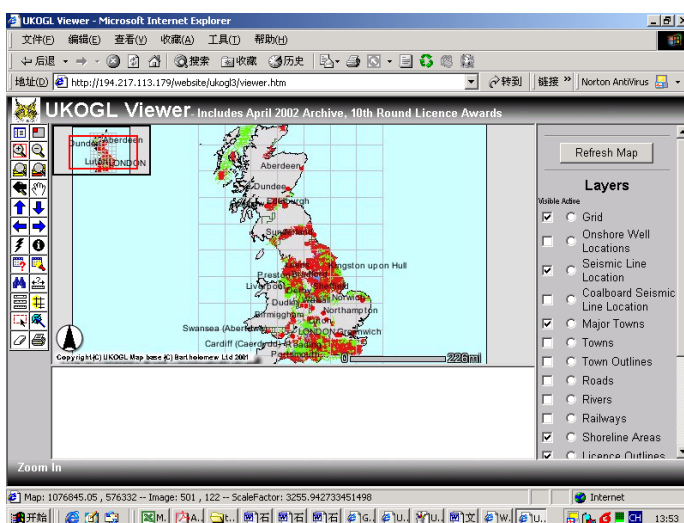
- [NPMS: National Pipeline Mapping System](http://www.npms.rspa.dot.gov) (<http://www.npms.rspa.dot.gov>)



- [UK Digital Energy Atlas & Library](http://www.ukdeal.co.uk) (<http://www.ukdeal.co.uk>)



- [UK Onshore Geophysical Library](http://194.217.113.179/website/) (http:// 194.217.113.179/website/)



- [USGS World Energy Resources](http://energy.cr.usgs.gov) (http:// energy.cr.usgs.gov)



- [InterMap Technologies Web Storefront](http://www.gtserver.com) (http:// w w w .gtserver.com)
- [BLM/USFS Geocommunicator](http://www.geocommunicator.gov) (http:// w w w .geocommunicator.gov)
- [New Zealand Geography Network](http://www.Geographynetwork.co.nz) (http:// w w w . Geographynetw ork.co.nz)
- [ODS Databank](http://www.ods.dtlr.gov.uk) (http:// w w w .ods.dtlr.gov.uk)

Environmental System Research Institute

美国环境系统研究所公司 (Environmental Systems Research Institute, Inc. 简称 ESRI) 成立于 1969 年, 是世界最大的地理信息系统 (Geography Information System, GIS) 技术提供商。公司自创建之初就一直引领着世界地理信息系统技术的潮流, 在竞争激烈、发展迅速的 GIS 软件领域, 一直扮演着技术领先者的角色。全球每天都有超过一百万人使用 ESRI 公司的 GIS 技术, 用于提高组织和管理业务的能力。

ESRI 公司始终将 GIS 视为一门科学, 并坚持运用独特的科学思维和方法, 开发出丰富而完整的产品线。目前, ESRI 公司所提供的 GIS 解决方案已经迅速成为提高政府部门和企业服务水平的重要技术手段。全球有超过三十万个分布于政府部门、测绘部门、石油公司、健康机构, 以及电力、国防、航空航天、商业等各个领域的用户单位使用 ESRI 公司的 GIS 技术。

ESRI 中国 (北京) 有限公司将秉承 ESRI 公司一贯的探索精神和独树一帜的管理风格, 并结合多年来为中国用户技术支持与集成的经验, 为广大中国用户提供满足今天需要的服务, 更为其将来的发展奠定坚实的基础。



ESRI 中国 (北京) 有限公司
ESRI China (Beijing) Limited

香港总公司:
香港湾仔轩尼诗道 338 号
北海中心 5 字楼 C 座
Tel: 00852-28380989
Fax: 00852-28330198
Email: info@esrichina-bj.cn

北京办事处:
北京市东城区朝阳门北大街 8 号
富华大厦 A 座 12 层 D 室 邮编: 100027
Tel: 010-65541618 655411619
Fax: 010-65544600
Email: info@esrichina-bj.cn
<http://www.esrichina-bj.cn>

上海办事处:
上海市徐汇区天钥桥路 30 号
美罗大厦 611 室 邮编: 200030
Tel: 021-64268423/24/25/26
Fax: 021-64268184
email: info@esrichina-bj.cn

广州办事处
广州天河北路 233 号
中信广场 4504A 邮编: 510613
Tel: 020-38772335/36/37
Fax: 020-38772350
Email: info@esrichina-bj.cn