

# 中国大陆科学钻探工程钻井信息系统 (DIS) 简介与应用

苏德辰<sup>1</sup> Ronald Conze<sup>2</sup> 孙爱萍<sup>1</sup> 郑兴<sup>3</sup> 王维<sup>3</sup> 杨振坤<sup>3</sup> 郭立明<sup>3</sup>

(1.中国地质科学院地质研究所,北京 100037;

2.德国地学研究中心,波斯尼亚;3.中国大陆科学钻探工程中心东海现场指挥部)

**摘要:** 中国大陆科学钻探工程是国家重大科学工程和国际大陆科学钻探重点项目之一。本文简要介绍了中国大陆科学钻探工程的工程背景及计算机网络系统,重点对国际大陆科学钻探组织开发的钻井系统(DIS)、岩心扫描系统及其在中国大陆科学钻探工程中的应用进行了介绍。

**关键词:** 中国大陆科学钻探工程 计算机网络 钻井信息系统 岩心扫描仪

## 1. 中国大陆科学钻探工程背景

大陆科学钻探是当代地球科学具有划时代意义的系统工程,是解决人类社会所面临的资源、灾害和环境三大问题的重要途径之一,是带动地球科学和相关科学技术发展的大科学。通过大陆科学钻探对岩石圈进行直接观测,可以揭示大陆地壳的物质组成与结构构造,探索地球深部流体系统、地热结构,监测地震活动,研究全球气候变化及环境变迁,探索地下微生物的分布及潜育条件等等,可以解决一系列重大基础科学问题。

中国大陆科学钻探工程于1997年被国家科技领导小组列为“九五”国家重大科学工程项目之一,1998年被国际大陆科学钻探组织(ICDP)列为国际大陆科学钻探项目。中国大陆科学钻探工程是正在实施的全球大陆科学钻探计划项目中最大和最深的科钻井,被称为中国科钻第一井。本项目利用现代深部钻探高新技术,在具有全球地学意义的大别—苏鲁超高压变质带东部的江苏省东海县实施一口5000 m深的科学钻井。利用从钻孔中获取的固体和流体样品以及各种观测数据,进行多学科综合研究和观测。因此,中国大陆科学钻探工程是一项集科学与技术于一体的综合性工程,也是多学科、多领域的系统集成。该工程自2001年6月25日正式开工,至2005年3月8日,终孔井深达到5158 m,超额完成了设计目标。

## 2. 中国大陆科学钻探工程的计算机网络系统

中国大陆科学钻探工程的组织管理机构位于北京的中国大陆科学钻探工程中心(工程部),项目的科学研究基地位于北京的中国地质科学院内(地学部),而项目的实施地点--钻井现场位于距北京800 km的江苏省东海

县毛北村。

工程实施过程中每天有大量的地质、钻探、地球物理、测井、测试分析等多个领域的工程数据和研究测试数据，这些数据需要分别存储在位于江苏省东海县现场指挥部和位于北京的地学部的数据库中，供工程管理人员和科研人员使用。与该项工程相配套的网络系统亦由位于北京的工程部、地学部和位于江苏东海现场指挥部的两地三点 3 个局域网络构成。两地三点的计算机均需要通过网络互相传送数据及接入互联网。部分科研数据和工程进展等信息需要及时发布在中国大陆科学钻探中心的互联网站以及用英文发布在国际大陆科学钻探(ICDP)的网站上，以便位于世界各地的地学专家和工程技术人员及时了解最新的科研及工程进展等信息。

有关两地三点的计算机网络需求分析、专线流量及类型的确定、网络设备的选型等内容，已在《中国地质》2005 第 2 期进行了较为详细的说明<sup>[1]</sup>（参见图 1），本文不再赘述。

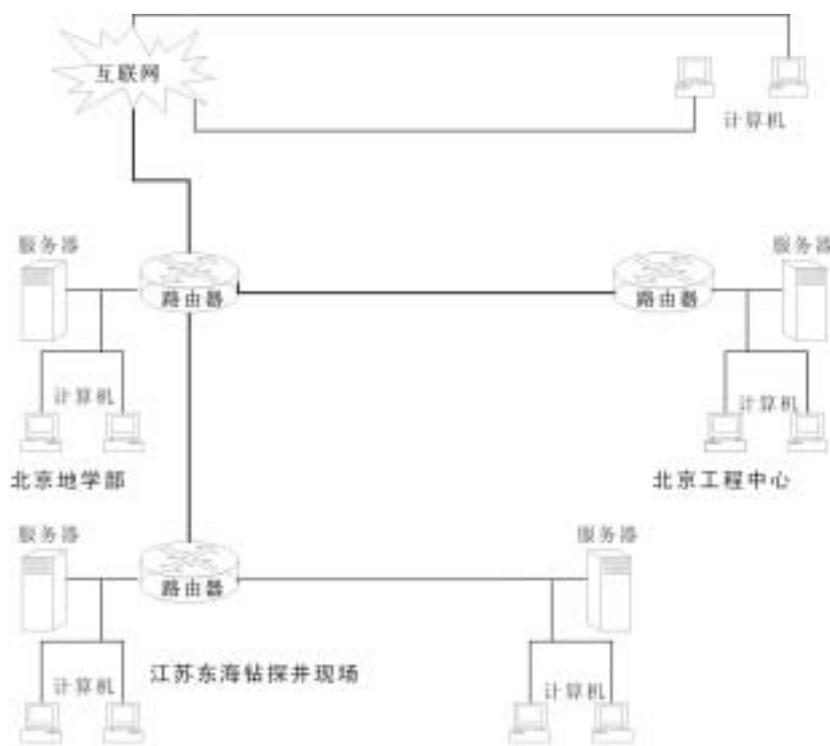


图 1 中国大陆科学钻探工程网络拓扑图

Fig.1 Topology of CCSD networks

### 3. 钻井信息系统 (DIS) 简介

DIS 是英文 Drilling Information System (钻井信息系统) 的缩写，是由国际大陆科学钻探计划 (ICDP) 支持小组与德国 SmartCube 公司合作开发的专门为大陆科学钻探项目服务的专业数据库。DIS 曾成功用于美国夏威夷和长岛科学钻探项目。

DIS 主要包括了钻井日报录入模块、岩心扫描模块、岩心成份及岩石构造描述模块、样品分析模块、WEB 信息制作模块等（图 2）。每天的钻井日报、每日新闻、岩心扫描图像、岩心箱照片、地质描述等内容通过WEB 信息模块（WEB BUILDER）转换成英文的 WEB 页，再利用 FTP 软件上传到 ICDP 的 WEB 服务器上，供世界各地同行及社会各界共享。

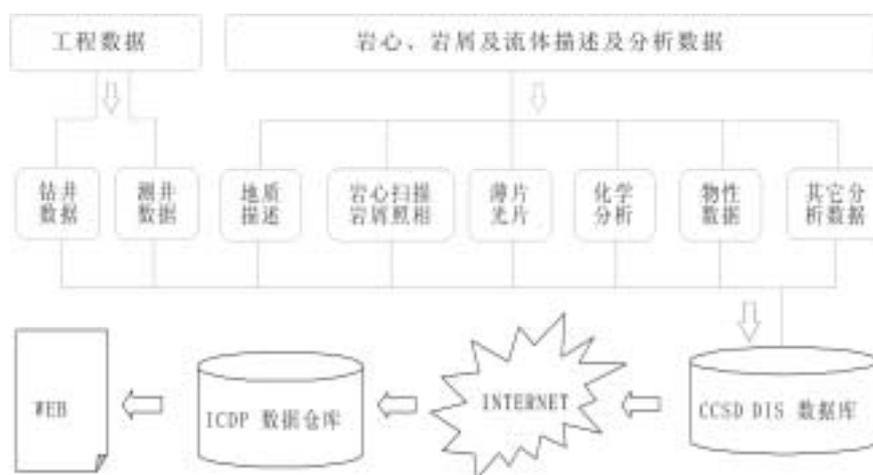


图 2 DIS 系统示意图

Fig. 2 Sketch diagram of Drilling Information System

DIS 是目前国际上科学钻探项目中最先进的数据库系统。特别是其中的岩心扫描模块，集成了特制的岩心扫描系统，可以迅速将岩心进行扫描，并将压缩的图像数据存储在数据库中。

岩心扫描系统所用的岩心扫描仪由德国 DMT 公司生产，是当时国际上最为先进的岩心扫描系统（图 3）。它可以将 1.2m 长的岩心以每毫米 5 个点的精度进行 360 度扫描。结合专门开发的接口程序（CoreAnnoInterface），可以方便地将岩心扫描图像压缩并存储到特定文件夹中，通过 DIS 的 WEB 模块生成网页，及时发布到 ICDP 网站。



图 3 DIS 岩心扫描仪

Fig.3 Core scanner used for DIS

## 4. DIS 系统在中国大陆科学钻探工程的应用

在应用到中国大陆科学钻探工程前, DIS 采用客户端/服务器模式(简称 C/S 模式), 客户端和服务端软件均用微软公司的 ACCESS 97。

在将 DIS 移植应用到中国大陆科学钻探工程时, 根据中国大陆科学钻探工程的具体特点, 对数据库结构和内容进行了必要的调整, 对岩心扫描、岩心箱、回次、岩心和岩屑的描述与录入等有关内容重新进行了系统的开发工作, 重新设计了几乎所有编录项目。尽管 C/S 模式存在着一定的不足<sup>[2]</sup>, 但考虑到已有的开发基础、开发成本和开发时间等因素, 依然采用了 C/S 模式, 但客户端软件用 ACCESS 2000 替换了 ACCESS 97, 服务器端用 SQL 替换了 ACCESS。

优化后的 DIS 将每天的工程进展、新闻图片、岩心扫描图像等自动生成 WWW 网页, 用 FTP 软件上传到 ICDP 的服务器上, 通过 ICDP 网站每天向外界发布。三年多来, 由 DIS 系统生成并上传到 ICDP 网站上的网页数量达 8 万余篇。岩心扫描系统已经扫描岩心近 7000 米(主孔 + 先导孔 + 卫星孔), 岩心图像数据量已经达到 200G。

中国大陆科学钻探工程已经成为一项世界瞩目的工程。2003 年 1 月, 中国大陆科学钻探工程被科技部、中央电视台等联合评为“2002 公众关注的中国十大科技事件”, 2004 年中国大陆科学钻探工程中心荣获“全国五一劳动奖状”。中国大陆科学钻探工程的互联网站也早已成为国内外同行、新闻媒体以及普通公众了解中国大陆科学钻探工程各项进展的最主要渠道。而 DIS 系统的应用在中国大陆科学钻探工程网站建设与信息共享方面起到了非常重要的作用, 取得了很好的社会效益。

## 参考文献

[1] 苏德辰, 孙爱萍等. 中国大陆科学钻探工程网络拓扑结构与管理信息系统. 中国地质, 2005, 2

[2] 廖志英, 董安邦. 基于 C/S 和 B/S 混合结构的管理信息系统运行模式. 计算机工程与应用, 2002, 2

# Introduction and Applications of Drilling Information System (DIS) of Chinese Continental Scientific Drilling Project

SU Dechen<sup>1</sup> Ronald Conze<sup>2</sup> SUN Aiping<sup>1</sup> WANG Wei<sup>3</sup> ZHENG Xing<sup>3</sup>  
YANG Zhenkun<sup>3</sup> GUO Liming<sup>3</sup>

- (1. Institute of Geology, Chinese Academy of Geosciences, Beijing 100037, China;
2. GeoForschungsZentrum Potsdam, GFZ, Operational Support Group OSG/ICDP
3. Engineering Center of Chinese Continental Scientific Drilling Project, Beijing 100011, China)

**Abstract:** The Chinese Continental Scientific Drilling project is a national key scientific and engineering project of China. During the project work, researchers from all over the world work together at remote drill sites and in laboratories at their institutions. This article briefly introduced the main features and applications of Drilling Information System (DIS) in Chinese Continental Scientific Drilling project.

**Key word:** Chinese Continental Scientific Drilling Project; Computer Network; Drilling Information System (DIS); Core scanner