

吕志良 等著

石油管理信息系统的

新

进展

New Progress
on Petroleum
Management
Information
System MIS

7.226

石油工业出版社

石油管理信息系统的新进展

New Progress on Petroleum Management
Information System (MIS)

吕志良 等著

XAH47/07

石油工业出版社

B

995693

(京)新登字 082 号

内 容 提 要

本书是石油系统关于管理信息系统工作的工作报告和论文集, 重点介绍了 80~90 年代石油管理信息系统开展的概况, 大型、特大型石油企业的管理信息系统工作的典型介绍, 阐明不同特色的石油企业的管理信息系统的特点, 以及从设计到实施中的具体经验, 也讨论了作为管理信息系统的基础工作——如标准化以及建设管理信息系统的一些方法问题。

该书是一本理论和实际紧密结合的论著, 是石油工业在信息工作中多年实践的初步总结, 可以作为石油工业领导同志和信息工作者的参考, 也可供其他行业信息研究工作人员和信息工程院校的教员和学生参考。

石油管理信息系统的新进展

New Progress on Petroleum Management Information System (MIS)

吕志良 等著

*

石油工业出版社出版

(北京安定门外安华里二区一号楼)

石油工业出版社印刷厂排版印刷

新华书店北京发行所发行

*

850×1168 毫米 32 开本 $4\frac{7}{8}$ 印张 125 千字 印 1-3000

1993 年 6 月北京第 1 版 1993 年 6 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-5021-0979-X / TE 911

定价. 4 50 元

前 言

1984年9月邓小平同志提出，开发信息资源、服务四化建设，高瞻远瞩地阐明了信息系统工作的根本目标及任务。最近又指出，每一行都要树立一个明确的战略目标，一定要打赢。高科技领域，中国也要在世界上占有一席之地。我国信息系统的建设是具有中国特色的十分巨大的系统工程，作为其中一个重要而不可忽视的部分——石油信息系统的建设，应该充分认识所肩负的艰巨而光荣的任务。

80年代随着微型计算机技术引进国内，一场大规模的管理工作现代化的浪潮随之蓬勃掀起。“六五”期间，石油部系统与全国其他部门和地区一样，除在大型主机、中小型机、超小型机上继续开展管理信息系统的工作外，以微机为基础、数据库技术为主要内容的各种管理应用陆续展开。在“七五”期间，形成了相当的规模，以大庆油田为代表的各种石油管理信息系统取得了很大成功，有着明显的效益。

近十余年来与60年代初至80年代初这一段时间相对比，计算机技术在工程技术方面的推广应用既有着某些相同的特点，又有着某些不同的特点。但是不论是西方的经验，还是东方自身实践的经验，都充分说明：计算机在管理中的应用有着更强的人为因素和社会因素。同时证明：计算机技术（实际上包含通信技术、网络技术、数据库技术等）与管理科学（含心理学、行为科学等）以及传统的信息论、系统论、控制论等方面科学技术的有机结合，不仅在管理中应用是可能的，而且是历史的必然。一般说，只要在管理信息系统的建设过程中，搞好调查研究，认真进行需求分析，遵照科学程序办事，并且注意处理好一些基本关系（比如领导重视、多方关系协调、多方专家和工作人员相互合

作、先进和适用的计算机技术和通信技术，即 5C 因素●)，就一定可以取得成功，获得较好的经济效益和社会效益。

中国石油天然气总公司（原石油部）的领导对石油管理信息系统的建设都给予很大的重视，李天相副总经理就曾明确指出，石油工业，尤其是石油勘探开发事业，从本质上说就是花费大量的投资，采取各种最先进的技术手段，以获取有关地下油气资源信息的过程。很多领导同志亲自关心、亲自抓石油系统以及油田的有关管理信息系统项目的进展。由于这方面工作量大面广，要系统地总结这方面的经验还比较困难，为了使石油部门的有关领导、广大职工以及关心计算机技术在石油行业管理上应用的领导和有关人员了解这方面的情况，特别邀请各油田的有关专家和工作人员撰写了系列文章，汇编成本书。由于时间急促，石油管理信息系统成果丰富，难免挂一漏万，这里只能把本书看作是对石油管理信息系统的一次局部“扫描”，远非是一个完整系统的总结。限于作者水平有限，不妥之处，望领导、专家、读者批评指正。

近年来系统开展的规模庞大的石油勘探开发数据库工程待将来另作专门总结。

本书筹划出版过程中得到了国务院电子信息系统推广应用办公室主任张五球、国家信息中心副主任乌家培和中国石油天然气总公司总工程师李虞庚等领导同志的关心和支持，在此深表谢意。

中国石油天然气总公司信息中心

吕志良

1992 年 12 月

●5C是指管理信息系统MIS的五个要素（领导Captain、协调Coordination、合作Co-operation、计算机Computer和通信Communication）的英文第一个字母。

目 录

第一篇	石油信息系统的建设与发展·····	(1)
第二篇	大庆油田管理信息系统的实践·····	(11)
第三篇	大庆物资信息统一分类编码系统·····	(24)
第四篇	胜利油田物资供应管理信息系统开发 与应用·····	(46)
第五篇	辽河油田的一个基建信息系统的建设·····	(56)
第六篇	新疆独山子炼油厂的管理信息系统及其 与实时控制系统的联接·····	(70)
第七篇	中原测井公司生产调度管理信息系统 的发展·····	(79)
第八篇	数据采集与监控 (SCADA) 系统在东黄 管线自动化中的应用·····	(93)
第九篇	江汉油田钻头厂管理信息系统的 开发与利用·····	(106)
第十篇	吉林油田初级综合业务通信网的 建立和应用·····	(116)
第十一篇	一个基本建设企业的管理信息系统·····	(125)
第十二篇	建立石油管理信息系统的几点体会·····	(138)

第一篇 石油信息系统的建设与发展

中国石油天然气总公司信息中心 吕志良

〔编者按〕文中概述了改革开放以来，主要是“六五”、“七五”中，石油管理信息系统建设中所取得的成就，从观念转变、组织建设、通信网络及微机的应用领域、效益等八个方面进行了讨论，同时也说明存在的某些问题。

针对 90 年代石油工业面临的艰巨任务，我们必须充分运用以往的有益经验，从实际出发，抓住有利因素，使石油管理信息系统更好地适应发展社会主义市场经济的需要，为科学管理、优化决策、提高效益，发挥积极的作用。

在党的十一届三中全会精神的指引下，石油信息系统随着国家改革开放的步伐和石油工业的发展而逐步加快发展。十多年来，石油信息系统水平从低到高、规模从小到大、逐步扩展，不断提高。其主要标志是：

(1) 从领导干部到技术人员、广大职工的信息意识进一步增强，在工作中树立了信息是资源的观点，组织上加强了对信息工作的管理。

(2) 计算机技术的应用已从勘探、开发等专业技术领域，扩展到了计划、财务、物资、干部等管理领域。

(3) 由于微型机的应用和推广，改变了以往在小范围内，少数人应用计算机的状况。

(4) 根据石油生产建设的需要开发的软件、构成的数据库和各种应用系统，正在成为石油工业生产中不可缺少的组成部分。

(5) 石油企业已建成的应用系统在工作决策、工作部署、组织生产中发挥了重要作用，创造了一定效益。

(6) 石油通信网络的完善和发展，使石油信息工作的发展具备了很有利的条件，它不仅加速了全行业范围内的语音信息交流，还促进了数据等其他信息的交流。

(7) 石油系统非语音信息的利用已开始提到日程上来，并已为今后建立综合业务数字通信网 ISDN 奠定了初步基础。

(8) 促进了办公自动化技术的应用。它已成为机关办公不可缺少的手段，得到人们的普遍重视。

(9) 在建立和发展信息系统的工作中培养和锻炼了一批专业干部和业务人员。

(10) 在长期工作中，从总公司到各油田与外系统的信息科研单位建立了比较密切的协作关系，逐步形成了信息工作协作网。

具体可从以下几个方面加以叙述：

一、增强了发掘和利用信息资源的意识

随着石油工业生产和科学技术的发展，人们越来越深刻地认识到技术密集、资金密集型的石油工业，必须充分利用信息才能有效地发展石油工业。70 年代末石油工业部的领导多次提出要加强有关信息工作。在 1984 年初国家明确要建立国家计委的国家经济信息系统后，我们就确定要建立石油信息系统，经过调查研究，提出了轮廓方案。在 1986 年石油科技大会上，石油工业部正式确定把建立石油综合信息系统作为“七五”期间石油工业的一项重点攻关项目，并组织了有关的领导小组，确定大庆油田等七个试点单位，现已取得明显成效。

在石油工业中利用信息具有特殊的重要性，这是由于发现和落实地下油气的原始地质储量和可采储量的过程，实际上就是采集、处理地下地质、地球物理、油藏工程有关信息的过程。同样，油田开发过程也是对地下不断变化的油、气、水的各项信息进行采集、处理、研究和据以实施的过程。从这一意义上说，油

气勘探开发的过程实际上是把资金转化为特定信息，按信息认识客观世界、研究部署工作，又把信息转化为物质资料的过程。

二、逐步建立和健全信息组织

信息工作涉及方方面面，头绪比较多，范围比较广，组织落实显得更为重要。现在从总公司到一些主要油气田都建立了独立的信息工作机构，或由一个业务部门为主负责这一方面工作。从一些搞得比较好的单位来看，主要有以下三个特点：

1. 主要领导亲自抓

比如大庆油田一直由管理局主要负责同志抓计算机和信息工作，因而组织、投资、人员、对外合作各方面问题都得到较好的落实和解决。新疆石油管理局主要领导同志抓信息工作，能很好地调动各方面的积极因素，及时解决存在的主要问题。

2. 建立信息工作领导小组

比如新疆、四川局都有相应的领导小组。新疆局还成立了经济管理信息中心，全面负责规划、安排、协调全局的计算机信息事务。

3. 经常召开有关信息的专业会议

总公司各业务部局经常召开有关信息的专业会议。以钻井局为例，局成立了以一名副局长为首的领导小组，并聘有专家顾问（石油大学教授），一年专门召开几次领导小组会议研究工作，并每年召开一次有各油田有关领导和专业人员参加的专业会。进行专题报告，技术交流，软件评审，工作任务的布置与检查。坚持数年不懈，已把钻井局的信息业务推向比较先进的行列。

三、计算机应用领域明显扩大

十几年来，石油工业系统计算机的应用存在着三个明显趋势：一是用计算机存储、处理资料逐步向专业工作系统（分析、利用、研究部署、辅助决策）方向发展；二是从一个单位一个部门的计算机应用逐步向一个系统、整个油田的应用（网络化）发展；三是从科学技术向企业经营管理方面发展。

例如，在石油勘探上，除传统的地震资料数字处理技术、测

井数字处理技术方法和水平有了很大提高外，还扩大了在油气资源评价、数学地质方法、地质制图（复杂的等值线图、各种对比图和三维显示等）和各种地质报表系统等方面的应用，并建立了探井和其他地质数据库。

在油田开发上，除传统的储量计算和一般开采预测外，扩大了在油藏数值模拟（黑油模型、三维三相模型、双重介质模型），油藏工程，各种试井、热采，各种三次采油模型的应用，使计算机信息技术在油气田评价和油气田开采技术方面得到了广泛而有效的应用。有的油田，如大庆油田已形成从井口（人工采集数据）一矿一厂一局的生产采集、监测和报表系统，还具有较强的人机对话、预警、预测和分析功能。

在石油钻井上，各地区以钻井数据库为基础的优化钻井参数技术已大面积推广，并获得显著的经济效益。钻井工程设计CAD，尤其在定向井和丛式井技术中得到了有效的利用。有的单位在钻井情况预测、预告等技术的应用上有了好的开端。

在计划、财务管理和机关办公工作上，计划统计在数据采集、汇总方面已基本微机化，建立了数据库。财务工作数据采集、报表也已微机化。在一些专题上，如对外贷款项目管理等方面也开始微机化。

在秘书、文书、保卫、信访等其他工作上使用微机也日益广泛。在总公司主要业务部门，如计划、财务、勘探、开发等已形成子系统的雏型。

四、微机技术日益广泛应用，软件、数据库有了很大发展

以上工作与微机技术的广泛应用是分不开的。到1989年底，全石油系统微机总量已达6千台，广泛分布在各油田，为各专业服务。这就大大改善了人机结合、计算机人员与专业人员相结合的环境和条件。从而形成了普及—提高—再普及—再提高的良性循环。

各单位根据各自生产、科研和管理的需要，发扬自力更生的精神，在各种大、中、小、微型机上开发了多种应用软件，建立

了不少数据库。

现在各个石油应用领域中均有各种软件、数据库和相应的应用系统在运行，一些项目已获得国家、部和省市的各级奖励。

总之，不仅大型油田成果丰富多彩、琳琅满目，即使规模不大的油田也有不少的成果。如以玉门油田为例，仅在 1989 年即提供有偿转让的各种软件 15 项。其中有计算机辅助决策网络信息管理系统、通用财务管理系统、石油地质数学软件系统、用最优优化方法确定地层真电阻率和侵入带直径、测井人机联作 LOG CAD、油田等压图计算和绘制软件包，DBASEⅢ PLUS / FOXBASE PLUS 绘图系统、Auto CAD 油田开发等值图软件、Auto CAD 油田开发曲线图软件、油田开发综合信息网络决策系统，安全生产管理、分析、预测系统等。

五、初步建成的各分、子信息系统已有较大的效益

总公司对石油信息系统的建设提出了全面的要求，提出总体规划，分步实施的方针。即是从石油生产需要出发，本着财力支持的可能，区别不同情况，以尽快达到实用为目的。根据企业的实际情况，进行总体设计。这样易在近期取得经济效果，又为下一步工作奠定了基础，创造了条件。

在各油田，勘探、开发、钻井、供应、资产和设备等系统中，采油系统是走在前面的。即以大庆油田采油数据采集系统而言，在 1986 年前后初步核算，仅以减少油井停产时间和优选（自）喷转抽（油）时机两项核计，一年约可增加 1080 万元的经济价值。这几年系统又经过改进提高，现在的采油管理信息系统已覆盖了矿区大小 14 个油田，约 1400 多平方公里，18000 口油水井，1940 座油、永泵站，250 多个采油队，38 个矿，10 个采油厂。现在用微机采集、传输数据，建立了动态、静态数据库。目前，仅六个采油厂的静、动态数据总量已达 210MB。井组、矿、厂、油田各级报表全部由计算机输出，而且可以进行单井产量变化分析，注水压力预报、预警，抽油井工况指示，区块采油、注水能力情况分析……。这给生产指挥提供了极大的支

持，给较长时间的分析预测提供了充分的条件，现在正在进一步完善这个采油辅助决策信息系统。

概括说来，已达到这样的水平：

(1) 油井上从人工间接取样逐步转为全过程自动化检测，依靠井的信息资料可以进行开采动态分析，可将采油区块划分为五类：合理、不合理、超负荷、负荷不足和事故区。使人们清晰地看到油井、区块状况，便于及时调整。把群众性油井管理活动放在现代化手段基础之上。

(2) 有了这套信息系统，全油田开发、生产动态数据和进程报表可在第二天早晨放到管理局领导桌上，以便及时调整部署，指挥生产。

(3) 由于利用计算机辅助决策，可以预测开发趋势，及时采取针对性措施。大庆十个采油厂的年终完成产量与年初计划产量相比，误差不超过 2%~3%。基本做到按计划运行，增强了生产的预见性和科学性。

大庆油田的物资部门经过多年努力也已建成了比较完整的物资信息系统。它们的业务包括了 8 个专业物资公司，4 个大库，46 个供应站，300 多个分库。建立了物资代码，实现了进料、库存、外发全部业务微机化，大大减少了库存积压，加速了资金流转，保证了第一线生产的需要。

六、通过加强通信网络的建设，促进了信息工作的开展

目前石油系统已建成和投入使用了两套通信网络。一套是以固安（北京附近）为中心站，拥有大庆、辽河、胜利、中原、河南、江汉、二连、长庆、玉门、青海、克拉玛依、泽普、库尔勒（南疆）、吐鲁蕃、深圳和湛江共 17 个卫星地面站，能覆盖东部、西部主要油田的卫星通信网。

另一套是联通东部各油田的以油田集输管道为依托的微波和有线通信网。两网并接，互通互用。

这些网络不仅可以用作语音传输，同时可以进行非语音（图像、数据）传输。五个主要油田与总公司之间，还有 64Kb 的数

据信道，可承担黑白、彩色图像和数据传输，但还未充分利用。

由于这些通信设施的支持再加上公共网已可较好的实现点对点近远程计算机通信；与之同时，油田内范围大小不一的局部网也得到了广泛的发展和应用。目前，已投产的局部网，以 3⁺网为最多，总数已达数十个。

在非语音信息传输上已获三项成果：

1. 数据传输

几年来，在已有信道上除传输语音信息外，已开始研究和开发用来传输其他非语音信息。1988 年在石油工业部科技司的主持下，经过调研，调制解调器选型和软件调试，基本上开通了总公司对各油田的数据通信（1200bps），以后有关单位又曾进行过若干改进。

2. 静止图像传输

在 1986 年至 1988 年间为了加强石油生产指挥系统，我们与机电部三所协作，在部与胜利油田、辽河油田和辽河油田与石油管道局（廊坊）之间，运用该所研制的慢扫描静止图像传输系统进行了图像传输试验，获得成功。证明可以在普通电话线路上传输静止图像，其速率视线路的质量和图像的扫描精细度而定。一般黑白图像为 36 秒 / 幅，彩色图像传输时间是黑白图像的三倍。但彩色系统如在 G703 接口（64Kbps）上传输，则可提高速率近 10 倍左右。图像清晰度与电视画面相近，配合大屏幕监视器可以初步满足生产指挥需要。

3. 一体化传输

1988~1989 年间，在北京师范大学无线电系的协作下，我们又试验，并引进了美国 AT&T 和 OPTTEL 公司研制的图像图型数据语音一体化（由计算机控制）传输系统。它可作生产指挥、准电视电话会议和远方教学等多种用途。所传图像虽是静止型的（仅占一个电话信道），但因可先传输预存入磁盘，在工作中随时调用，大大增强了实时感，同时双方可以各在屏幕上用游标任意指点或画线（双方都可以在屏幕上看到），大大增加了现

场感。画面分辨率略高于一般彩色电视，对图像并可任开窗口，有局部放大、移动等功能。在总公司（北京）和塔里木石油勘探开发指挥部（南疆库尔勒）各安置一套设备，中经卫星信道联接。实践证明可以良好地进行相互传输联系，今后拟进一步在主要油田上推广。

这些非语言信息的初步利用，工作虽然刚刚开始，却迈出向综合业务数字通信网 ISDN 前进的重要的一步。

七、办公自动化水平有了很大提高

随着通信网络、计算机技术的发展和微机的广泛应用，提高了总公司和油田两级机关的办公自动化水平，工作效率也比过去显著的提高，并且改进了工作质量。

从总公司机关和主要油田机关来看，目前已达到以下水平：

(1) 就设备功能上说，总公司和塔里木指挥部之间已达到准电视电话会议的水平，和东部油田达到传输报表、图像的水平。

(2) 总公司与东部各油田之间可用传真机传输数据、文件和图件。

(3) 微机已普及，成为主要办公工具，代替了大量手工劳动。

(4) 文字处理机、复印机都使用起来，轻印刷系统代替了人工排版。

八、总公司的内外协作工作有了很大发展，同时培养了一批有一定水平的专业队伍

十多年来，总公司和油田组织了很多有关专业、不同层次的学习班、培训班，并参加了国内外的有关培训，石油和非石油院校又输送了有关的专业人才，从而使人才有了更强大的基础。

经过十几年的实践，石油部门已经培养了一支比较庞大的队伍，包括各个专业系统开发，应用计算机、网络、计算机软硬件和办公自动化设备各方面的专家、开发人员和操作人员共一万多人。其中，仅大庆油田有关的专业人员就有 1800 多人。这是我们应用、维护和发展现有信息系统的宝贵财富，是赖以推动信息

系统建设的重要依靠力量。

在建立信息系统的过程中，得到了有关方面的大力支持，并有相对固定的协作关系。例如大庆油田，以已故华罗庚教授为首的中国科学院专家组长期坚持在大庆油田进行友好合作，参与了从油田开发地面工程最优化设计到油田信息系统的总体设计与实施，取得了很好的效果。由深圳电子集团牵头，联合重庆大学、西南交大、西南科大、空 28 所等单位为四川省石油管理局承担了信息系统总体设计方案和部分设计及实施的任务。由四川省电子厅牵头的西南集团为新疆石油管理局信息系统进行了总体方案设计。中国科学院新疆分院物理所与独山子炼油厂协作设计和完成了炼厂信息网络系统的建设。西工大完成了克拉玛依采油二厂的信息系统的建设。其他各油田与有关院所（包括石油系统的院校）也均有良好的协作关系。正是国内有关部门、院校、科研单位和工厂对我们工作的支持，才使我们的工作有可喜的进展。总之，只有在上级正确领导下，有改革开放的有利环境，有国内各方面有力的支持才可能发展我们的信息系统。

这几年来，石油信息工作虽有较快的发展，但与石油工业发展的要求相比，与国家对信息工作的要求相比，还存在很大的差距。我们的工作中还存在不少问题，主要是：

(1) 信息工作在组织上还不够落实，有些单位缺乏统一规划、实施和管理的具体部门。即使已经有了这样的单位，也还要进一步理顺和完善管理体制、工作范围和业务渠道。

(2) 就设备能力来看，已有一批主机和主要设备、网络骨架，但还不很完善、配套，有些设备能力没有得到充分发挥。

(3) 油田之间信息工作还有各自为战的现象，缺乏统一组织和协调，还要做大量的指导性工作。

(4) 单位之间、各子系统之间的发展很不平衡。油田生产方面发展较好，其他方面有的水平还比较低，利用信息、研究信息的程度还不高。

(5) 办公室自动化手段利用率低，缺乏熟练的操作人员和维

护人员及相应制度，设备损坏率高。

(6) 信息技术的发展，信息系统的进步，还要进一步加强新技术背景下的保密工作。

中国信息协会的正式成立是我国信息界的一件大事，是个好消息，相信在信息协会的指导下，加强部门间和各方面的信息交流与合作，一定可以把信息工作做得更好，让信息工作在社会主义建设中发挥更大的作用！

注：这是作者 1990 年在中国信息协会成立大会上的书面发言稿。两年来石油信息工作又有了很大的进展，不论在系统建设，远程联网，信道扩建，勘探开发数据库等方面都取得了新的成果，但由于总的精神没有变，故未再作大的改动。

第二篇 大庆油田管理信息系统的实践

大庆石油管理局信息中心 周景璞 王国强

〔编者按〕大庆油田是我国数一数二的特大型企业，要搞好这样的大企业，没有富有生命力的有效运行机制是不行的，同样，没有科学的管理办法也是不行的。而科学有效的管理没有一整套与经营活动相适应的先进、有效的管理信息系统 MIS 作为支持，也是难以达到高效率、高效益和高水平的。

多年来，大庆油田领导十分重视这一工作，已取得了丰富的成果，也积累了丰富的实践经验，“坚定方向，统一规划，外引内联（人材），打好基础，灵活机动，摸索前进”可以说是他们的基本经验。

一、引言

大庆油田应用计算机开展数据处理始于 60 年代，当时使用的机器是电子管和晶体管计算机。到了 80 年代，相继使用 Z-80、IBM-PC、长城 0520、286 等微型机开展数据处理，并开始有计划地建立管理信息系统（MIS）。1982 年开始，在采油三厂着手建立采油厂生产管理信息系统，1984 年完成后至 1986 年，又在各采油厂进行了推广；1985 年下半年对全油田建立管理信息系统进行了系统分析，提出了系统分析报告；之后各专业、各单位据此积极推进本专业、本单位的管理信息系统建设工作；1987 至 1990 年，又开展了大庆石油管理局局级辅助决策系统的开发工作。目前，已基本建成了勘探、开发、钻井、计划统计、财务、资产、机动、基建、物资、计量、干部等 11 个专业分系统，并取得较好效果。此外，规划、劳资、科技、节能、法