

中国石油“十五”科技进展丛书

DEVELOPMENTS IN PETROLEUM SCIENCE & TECHNOLOGY, CNPC

丛书主编：周吉平

石油信息技术进展

Developments in Petroleum Information Technology

主 编：王同良
副主编：王汉良 邹衡岳



石油工业出版社
PETROLEUM INDUSTRY PRESS

中国石油“十五”科技进步丛书

丛书主编：周吉平

石油信息技术进展

主 编：王同良

副主编：王汉良 邹衡岳



石油工业出版社
Petroleum Industry Press

内 容 提 要

本书以总结中国石油天然气集团公司范围内信息科技研发进展为主,兼顾国内和国外进展;以科技计划为基础,以重点研究项目或攻关项目为重点。通过对国内外信息技术在石油工业领域应用的简要介绍及对中国石油近年来企业信息化发展状况的描述,使广大石油工作者了解石油工业信息化的主要内容和进展,了解信息技术在石油工业中的应用和作用。

本书可供从事信息技术的科技人员和管理人员使用,也可作为大专院校相关专业师生的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

石油信息技术进展/王同良主编.

北京:石油工业出版社,2006.9

(中国石油“十五”科技进展丛书)

ISBN 7-5021-5507-4

I. 石…

II. 王…

III. 信息技术-应用-石油化学工业

IV. TE65-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 045843 号

石油信息技术进展

Shiyou Xinxi Jishu Jinzhan

出版发行:石油工业出版社

(北京安定门外安华里 2 区 1 号 100011)

网 址: www.petropub.com.cn

经 销:全国新华书店

印 刷:石油工业出版社印刷厂

2006 年 9 月第 1 版 2006 年 9 月第 1 次印刷

787×1092 毫米 开本:1/16 印张:21.5

字数:504 千字 印数:1—5000 册

定价:75.00 元

(如出现印装质量问题,我社发行部负责调换)

版权所有,翻印必究

《中国石油“十五”科技进展丛书》编委会

主 任：周吉平

副主任：刘振武 白泽生 赵文智 袁士义 李庆平

成 员：（按姓氏笔画排序）

于建宁	卞德智	方朝亮	牛嘉玉	王同良	王尚旭
王敬农	叶先灯	刘玉章	孙 宁	孙为群	孙星云
张 镇	张卫国	杨 龙	沈平平	苏义脑	迟尚忠
周家尧	胡永乐	赵 明	徐春明	钱荣钧	高泽涛
董国永	窦立荣	鲍晓军	鞠晓东		

《石油信息技术进展》编写组

编写顾问：刘希俭 江夕根 孔祥国 古学进

主 编：王同良

副 主 编：王汉良 邹衡岳

主要编写人员：（按姓氏笔画排序）

万 宏	王丽东	曲 京	孙晓峰	张 勇	陈川江
陈通照	钱兴坤				

审稿人员：蒋其垵 陈建新 张志標

序

人类进入 21 世纪，能源的全球供求矛盾呈现日益突出的态势。石油是世界能源消费的重要组成部分。近年来，随着国民经济的持续、快速发展，中国已经成为世界第二大石油消费国。如何保障我国石油安全和有效供给，已经成为我们面临的巨大挑战。

中国石油担负着保障国家油气安全供给的责任。长期以来，面对国内外竞争环境的变化，面临资源有限与需求不断增长的现实矛盾，中国石油实施技术创新战略，努力建设创新型企业，把提升自主创新能力放在突出的位置，围绕主营业务发展的需求，一手抓关键技术的攻关，一手抓技术创新能力建设，通过技术研发培育创新能力，依靠创新能力的提升，实现技术突破，使技术创新成为实现持续有效较快协调发展的重要支撑，成为建设具有较强国际竞争力跨国企业集团的重要支撑。“十五”期间，在勘探开发、炼油化工、油气储运、工程技术和软件、装备等研发领域，取得了一大批创新成果，在日益复杂的条件下，实现了石油储量和产量的稳步增长。

创新固然重要，技术的集成、有形化和共享同样重要，总结和提高非常有意义，这些都是提高科技竞争力所必须做的工作。国外的许多大型石油公司就有各专业系统、详尽、实用的技术手册，并且经常在修订。正是出于总结和提高的目的，中国石油天然气集团公司科技发展部以创新的思路，提出了组织《中国石油“十五”科技进展丛书》编写的计划，系统、全面总结中国石油五年来的科技工作，包括应用基础研究、技术开发、技术引进、技术推广与应用和装备研制等。这是十分有益的尝试，也是一项非常重要的工作，应该做好并继续做下去。

我十分高兴地看到，现在这项工作得到了大家的充分重视，进展得很顺利。《丛书》的阶段成果已经为我们编制“十一五”科技发展规划提供了重要的基础和依据；《丛书》的审稿结果也表明，我们的科技成果得到了很好的总结，体现了我们自己的专有技术、特色技术和技术集成；《丛书》的出版，我们预期也会对培养一批优秀专业人才起到重要的作用。

今年是“十一五”的开局之年，中国石油的发展也处于重要的战略机遇期。中国石油天然气集团公司召开科技大会，总结“十五”，部署“十一五”的科技工作，我们要以此为契机，进一步贯彻落实全国科技大会精神，要全面理解自

主创新的科学内涵，做好原始创新、集成创新和引进消化吸收再创新。要坚定信心，坚忍不拔地建设创新型企业。在中国石油全面建设具有国际竞争力的跨国企业集团的进程中，科技工作要率先与国际接轨。值此《丛书》出版之际，我真切地希望这套书能成为记载中国石油科技发展的重要的里程碑，真诚地感谢参与研究和编撰工作的广大科技工作者。让我们继续努力，使中国石油的科技工作更加辉煌！

周群

2006年4月

丛书前言

“十五”期间，中国石油天然气集团公司（以下简称中国石油）在石油天然气勘探开发、炼油化工、石油工程技术服务、石油化工产品储运和贸易以及国际业务等方面都取得了长足的发展。中国石油的规模实力和可持续发展能力显著增强，成为历史上最好的发展时期之一。

随着半个多世纪石油天然气的勘探开发，近年来我国石油工业不得不面对越来越复杂的石油地质条件和高难度的油气生产、加工环境，而中国石油“十五”以来之所以能够取得令人瞩目的成就，得益于科技发展对主营业务的技术支持。为了应对国内外竞争环境的变化，中国石油实施建设一流社会主义现代化企业和具有国际竞争力的跨国企业集团的发展战略，全面落实科学发展观，紧密围绕主营业务发展的技术需求，以“两个转变”（由跟踪模仿向自主创新的转变，由主要为国内业务提供技术支持向立足国内、大力为海外业务提供技术支持的转变）和“四个加强”（加强重大工程技术瓶颈的攻关、加强对具有自主知识产权核心技术的开发、加强对海外业务的技术支持、加强应用基础研究）的创新思路，集中组织了重大科技攻关、重大现场试验、新技术推广应用和超前储备技术研究。“十五”期间，共承担实施国家级科技项目 15 项，安排公司级科技项目 359 项，获得国家级科技奖励 29 项和一批集团公司级重大科技成果，这些创新成果有力地支持了中国石油的生产经营和各项业务的快速发展。

为了系统全面反映中国石油“十五”的科技发展和技术创新成果，中国石油天然气集团公司科技发展部决定组织编写《中国石油“十五”科技进展丛书》（以下简称《丛书》），通过系统总结，以期形成专有技术的集成，形成中国石油具有共享性质的知识体系，从而构成企业有载体的无形资产和企业文化的重要组成部分。

《丛书》以总结中国石油科技研发活动的进展为主，兼顾国内其他部门和国外的进展；以科技计划为基础，以重大研究项目或攻关项目为重点。各分册既有重点成果，又形成相对完整的知识体系，具有先进性、系统性、实用性。它是科研成果的集成，是集体智慧的结晶，是整个科技创新的精华提升和综合性总结。

从 2003 年四季度开始调研至今的两年多时间里，中国石油天然气集团公司科技发展部组织了《丛书》项目组，在充分调研的基础上设计了 14 个分册，明

确定了各分册的牵头单位及负责人，讨论确定了各分册构成内容、编写大纲，提出了各分册编写及审稿工作要求。分别于2004年8月、2005年7月和2006年3月召开了三次编委会。

《丛书》编委会主任、中国石油天然气集团公司周吉平副总经理非常重视《丛书》的组织编写工作，做出了重要指示，提出了具体要求，指出《丛书》编写也是科技集成创新的一个方面：①《丛书》是对“十五”科技成果的总结、提高，是编制“十一五”科技发展规划的重要基础和依据；②《丛书》应体现出自己的专有技术和特色技术；③《丛书》对提高科技自主创新能力要发挥重要的作用；④《丛书》对培养优秀专业人才要起到重要的指导作用。

具体来说，我们组织这套《丛书》的目的，一方面是总结中国石油阶段性的科技进展，为“十一五”的工作打好基础，另一方面且更重要的是为了扩散传播和推广应用这些成果和技术。《丛书》的编写是由行政单位牵头，把学术带头人、知名专家和有学术影响的人融合在一起组成编写团队。《丛书》的编写工作有如下特点：①各单位领导高度重视，抽调精兵强将参与分册编写工作；②各分册负责人高度重视，精心组织；③编写队伍中凝聚了一大批高水平的专家，基本代表各个专业领域的最高水平；④各分册既有重点成果，又形成了相对完整的体系，体现了先进性、系统性和实用性；⑤《丛书》展望未来科技发展方向，对编制“十一五”科技计划有很好的指导作用。

经过两年多的组织编写，到2005年底，经过多次审稿、修改，各分册都达到了预期目标。各分册的主要内容如下。

(1) 石油科技进展综述：由中国石油天然气集团公司科技发展部牵头，负责人刘振武。该分册综述中国石油“十五”期间在石油科技各个方面的进展以及对“十一五”的展望。

(2) 石油地质理论与方法进展：由中国石油勘探开发研究院牵头，负责人赵文智。内容包括陆相层序地层学理论与方法、岩性地层油气藏理论与方法以及前陆盆地、被动裂谷盆地、叠合盆地的油气富集规律和勘探技术的新进展，油气资源评价方法体系建立与应用，前瞻性地对非常规油气资源进行了展望并总结了石油地质综合研究方法。

(3) 石油地球物理勘探技术进展：由东方地球物理勘探有限责任公司和中国石油天然气集团公司物探重点实验室牵头，负责人钱荣钧、王尚旭。内容包括地震勘探数据采集技术、处理方法、解释技术，地球物理软件、模型技术，油藏地球物理、重磁电综合勘探技术、勘探实例以及今后技术发展方向等。

(4) 石油地球物理测井技术进展：由中国石油天然气集团公司测井重点实

验室和中国石油大学（北京）牵头，负责人王敬农、鞠晓东。内容包括测井应用基础研究、测井新技术开发、测井装备研制、测井新技术推广与应用等。

（5）钻井工程技术进展：由中国石油天然气集团公司科技发展部和中国石油勘探开发研究院牵头，负责人孙宁、苏义脑。内容包括水平井钻井技术、深井超深井钻井技术、欠平衡钻井与气体钻井技术、大位移井与分支井钻井技术、固井和完井技术、钻井液与储层保护技术、海外钻井实践、钻井装备与工具以及钻井工程应用基础与前沿技术等方面的新进展。

（6）采油工程技术进展：由中国石油勘探开发研究院牵头，负责人刘玉章。内容包括采油工程方案编制、完井、人工举升、注水工艺、油田堵水调剖技术、低渗透油藏压裂酸化工艺技术、热力采油、防砂工艺技术、套损机理分析及修复防护技术、采气工艺等方面的新进展。

（7）油气藏工程技术进展：由中国石油勘探开发研究院牵头，负责人袁士义。内容包括油层物理与渗流力学的理论进展，以及油气藏精细描述与精细数值模拟技术、勘探开发一体化油气藏评价技术、不同类型油气藏开发/调整方案优化设计技术、剩余油分布预测研究形成的改善水驱技术和油气田开发与经济评价研究取得的新进展。

（8）提高采收率技术进展：由中国石油勘探开发研究院牵头，负责人沈平平。内容包括油藏精细描述技术，聚合物驱油技术、化学复合驱油技术，热力采油技术，注气提高采收率技术、微生物提高采收率技术以及其他提高采收率技术等方面的新进展。

（9）石油地面工程技术进展：由中国石油集团工程设计有限责任公司牵头，负责人迟尚忠。内容包括油田地面工程、气田地面工程、滩海油气田工程、腐蚀与防护、地面工程新设备与应用、计量仪表与自动化、化学药剂等方面的新进展。

（10）油气输送管道工程技术进展：由中国石油天然气集团公司管材研究所和中国石油天然气管道局牵头，负责人杨龙、高泽涛。内容包括油气管道勘察设计技术、高性能管材国产化技术、管道施工技术、管道输送技术、管道检测与完整性评价技术、腐蚀与防护技术、施工和运行管理技术等方面的新进展。

（11）石油炼制与化工技术进展：由重质油国家重点实验室、中国石油天然气集团公司催化重点实验室和中国石油炼化化工技术研究开发中心牵头，负责人徐春明、鲍晓军。内容包括重油加工、清洁油品生产和润滑油、石蜡、沥青等特色产品的生产技术等石油炼制技术方面取得的进展，基本有机原料、三大合成材料、天然气化工和化肥以及精细化工等石油化工领域的进展，以及在催

化材料、催化剂、石油化工装备和先进控制技术方面取得的新进展。

(12) 石油信息技术进展：由中国石油天然气集团公司石油经济技术研究中心牵头，负责人王同良。内容包括信息技术在石油工业上游、下游中的应用，中国石油计算机网络建设、管理信息系统、电子商务以及信息网站及门户建设等。

(13) 石油环保技术进展：由中国石油天然气集团公司质量安全环保部和环境工程技术中心牵头，负责人董国永。内容包括环保技术、石油相关污染及其控制、清洁化生产、环境影响评价等。

(14) 勘探开发集成配套技术及应用实践：由中国石油天然气集团公司科技发展部、中国石油勘探开发研究院和中国石油天然气勘探开发公司研究中心牵头，负责人方朝亮、牛嘉玉、卞德智。主要内容是围绕岩性地层油气藏、前陆盆地、老油区挖潜、边际油田、被动裂谷、复杂碳酸盐岩油气藏、复杂小断块、低渗透油藏等重大勘探开发领域，系统分析和总结了使油气勘探和开发取得重大突破的各项配套技术与方法。

以这样一个思路来组织编写这样一套《丛书》，是一个新的尝试。期待通过我们的努力，这套《丛书》能够达到预期的目的，能够得到大家的认可。我们计划今后每五年总结编写一次，形成一个模式。对每五年的科技进展进行总结、提炼、积累，让后人站在这个平台上继续攀登，加快企业对已有技术的学习应用和加快技术创新的步伐。

《丛书》的组织编写和出版工作也是一项任务量很大的工程。在两年多的时间里，组织数十个科研单位、数百名科研人员投身于其中，在完成紧张的科研和生产任务的同时，认真落实周吉平副总经理指示和要求，以高质量高标准完成了各个分册的编写工作，并不厌其烦地进行修改，达到了最终的出版要求；石油工业出版社组织一流的编辑出版力量，高质量、高标准完成《丛书》的编辑出版工作，力争把这套《丛书》出成精品图书。值此《丛书》出版之际，对所有参与这项工作的院士、专家及科研人员，对他们辛勤而杰出的工作深表感谢。

《丛书》的出版又使我们迈向了新的起点。我们在期望《丛书》发挥应有效用的同时，也真诚地希望广大科技界的同仁能不吝赐教，使《中国石油“十一五”科技进展丛书》能够编得更好。

《丛书》编委会

2006年4月

前 言

20 世纪 70 年代以来,世界经济迎来了以信息技术、新材料技术、新能源技术、空间技术、海洋开发和生物工程等为标志的第三次技术革命。这些技术的广泛应用,正在推动世界经济从工业化向信息化转化。而从 80 年代开始,迅速发展的个人计算机(PC)技术、多媒体技术、光纤通信技术、数据库技术、互联网络以及 90 年代美国推出的“信息高速公路”计划,形成了一浪高过一浪的信息化热潮。正是这方兴未艾的信息化浪潮,揭开了人类从工业社会迈入信息社会的序幕。

在这股信息化浪潮中,中国石油工业自然首当其冲。石油工业的产生和发展,从来都是与寻找和应用地下信息密切联系在一起的。在石油工业的上游领域,科技工作者的责任就是采集、挖掘、加工各类地质信息,从中找寻可能生成的油气资源。石油工业中、下游的情况也不例外,因而在传统产业中,石油工业是最早应用信息技术的领域之一。

《石油信息技术进展》是《中国石油“十五”科技进展丛书》的一个分册,以总结中国石油天然气集团公司范围内科技研发活动的进展为主,兼顾国内和国外的进展;以科技计划为基础,以重点研究项目或攻关项目为重点。其目的是通过对国内外信息技术在石油工业领域应用的简要介绍及对中国石油近年来企业信息基础设施建设、信息技术应用和企业信息化发展状况的描述,使广大石油工作者了解石油工业信息化的主要内容和进展,了解信息技术在石油工业中的应用和作用。

本书由中国石油信息技术服务中心王同良主任担任主编,王汉良、邹衡岳任副主编。参加撰稿或提供企业应用案例的人员有信息技术服务中心陈通照、张勇、陈川江、曲京、万宏、王丽东,中国石油经济技术研究院钱兴坤、孙晓峰,中国石油天然气集团公司资产财务部丁淑颖,中国石油天然气股份有限公司电子商务部张恩怀,中油国际石油工程公司朱广杰,以及大庆油田田峰,辽河油田王振生、赵秋生、钱伟斌,新疆油田曾颖、李清辉、沈文星,塔里木油田杨松、孙均礼、卞万江、练章贵、刘加元,吐哈油田李全胜、文一华、周建军、李斌、李光、陈磊、陈春龙,乌鲁木齐石化公司牛军、付建峰,中国石油管道分公司虞献正,中国石油炼油与销售分公司周宝霞,东方地球物理勘探有限责任公司柏艳平,北京石油机械厂龚皓,西安石油大学李天太等。蒋其垠教授、陈建新教授和张志橐教授对本书进行了认真的审核。还有许多从事石油信息技术工作的领导和同志都以各种不同的方式,为本书的编写和出版提供了支持。

在本书出版之际,向为本书付出辛勤工作和提供支持的所有人员表示衷心感谢。

由于水平有限,书中所描述的内容及涉及的企业应用案例难免存在挂一漏万的缺陷。对书中所出现的错误之处,敬请各位专家和从事实际应用的工程技术人员赐教指正。

目 录

第一章 绪论	(1)
第一节 信息技术与石油工业	(1)
第二节 信息技术在国外石油公司中的应用	(7)
第三节 信息技术在国内石油同行企业的应用	(14)
第四节 信息技术在中国石油的应用及发展	(17)
第五节 中国石油信息化展望	(31)
第二章 石油计算机网络建设	(33)
第一节 石油计算机主干网建设	(33)
第二节 中国石油总部计算机园区网	(39)
第三节 网络与信息安全	(42)
第四节 石油通信网络资源	(45)
第三章 石油计算机网络基础应用	(48)
第一节 电子邮件系统	(48)
第二节 石油视频会议系统	(60)
第三节 油田企业视频会议案例	(69)
第四节 桌面视频会议技术及其应用	(72)
第四章 信息技术在石油工业上游中的应用	(78)
第一节 信息技术在油气勘探开发中的应用	(79)
第二节 信息技术在油气井生产监控及油气集输生产过程中的应用	(111)
第三节 油田地理信息系统的建设及发展	(116)
第四节 信息技术在地球物理勘探中的应用	(120)
第五节 信息技术在钻井工程中的应用	(128)
第六节 信息技术在测井工程中的应用	(135)
第七节 信息技术在录井工程中的应用	(138)
第八节 信息技术在油气管道经营管理中的应用	(147)
第五章 信息技术在石油工业下游中的应用	(169)
第一节 提高生产过程控制水平的重要手段	(169)
第二节 CIMS 建设及应用	(170)
第三节 实时数据采集系统	(173)
第四节 实验室信息管理系统	(179)
第五节 实时数据库在炼油化工信息系统中的应用	(185)
第六节 先进计划系统、炼油与化工运行系统试点	(188)
第七节 油品销售管理信息系统	(193)

第六章 石油管理信息系统	(206)
第一节 集团公司总部机关办公自动化系统	(206)
第二节 东方地球物理公司协同办公系统	(218)
第三节 中油财务管理信息系统	(224)
第四节 国际公司 ERP 财务管理信息系统	(232)
第五节 东方地球物理公司 ERP 系统	(238)
第六节 北京石油机械厂 ERP 系统	(263)
第七章 石油电子商务	(277)
第一节 电子商务技术的发展	(277)
第二节 石油电子商务	(284)
第三节 中国石油电子商务平台——“能源一号”	(286)
第四节 油田物资管理信息系统	(290)
第八章 石油信息网站及门户建设	(296)
第一节 集团公司网站建设	(296)
第二节 股份公司信息门户建设	(305)
第三节 信息资源集成平台建设	(311)
第四节 石油网站及门户建设技术的展望	(317)
参考文献	(319)
附录 1 大事记	(320)
附录 2 进入世界 500 强的能源公司网站	(321)

Contents

1	General Introduction	(1)
1.1	Information technology and petroleum industry	(1)
1.2	IT applications in foreign oil companies	(7)
1.3	IT applications in domestic oil companies	(14)
1.4	IT applications and development in CNPC	(17)
1.5	The prospect of CNPC's information	(31)
2	CNPC's Computer Network Construction	(33)
2.1	The construction of CNPC's backbone network	(33)
2.2	The LAN of CNPC's headquarters	(39)
2.3	Network and information security	(42)
2.4	CNPC's communication network resources	(45)
3	Primary Applications of CNPC's Computer Network	(48)
3.1	The electronic mail system	(48)
3.2	CNPC's videoconference system	(60)
3.3	Case study of videoconference systems in CNPC's subsidiaries	(69)
3.4	Desktop videoconference technique and its application	(72)
4	IT Applications in Upstream Petroleum Industry	(78)
4.1	IT applications in oil and gas exploration and development	(79)
4.2	IT applications in oil and gas producing-well monitoring, gathering and transporting processes	(111)
4.3	The construction and development of geographic information system (GIS) in CNPC	(116)
4.4	IT applications in geophysical prospecting	(120)
4.5	IT applications in well drilling engineering	(128)
4.6	IT applications in well logging engineering	(135)
4.7	IT applications in logging engineering	(138)
4.8	IT applications in oil and gas pipeline operating management	(147)
5	IT applications in Downstream Petroleum Industry	(169)
5.1	The important means to raising the production process control level	(169)
5.2	The construction and application of CIMS	(170)
5.3	Real-time data acquisition system	(173)
5.4	Laboratory information management system (LIMS)	(179)
5.5	Applications of real-time database in oil refining and petrochemistry	

information systems	(185)
5.6 Test runs of APS and MES	(188)
5.7 Refined product sale management information system	(193)
6 CNPC's Management Information Systems	(206)
6.1 The office automation (OA) system in CNPC's headquarters	(206)
6.2 The collaboration office system in BGP Inc.	(218)
6.3 CNPC financial management information system	(224)
6.4 The ERP financial management information system in CNPC services & engineering Ltd.	(232)
6.5 The ERP system in BGP Inc.	(238)
6.6 The ERP system in Beijing petroleum machinery factory	(263)
7 The Electronic Business in Petroleum Industry	(277)
7.1 The development of electronic business technology	(277)
7.2 The electronic business in petroleum industry	(284)
7.3 PetroChina electronic business platform energy ahead	(286)
7.4 Oilfield material management information system	(290)
8 The Construction of CNPC's Information Website and Portal	(296)
8.1 The construction of CNPC's website	(296)
8.2 The construction of PetroChina's information portal	(305)
8.3 The construction of integrated information resources platform	(311)
8.4 Future technology applied in petroleum website and portal	(317)
References	(319)
Appendix 1 Sequence of Events	(320)
Appendix 2 The Top 500 Energy Companies and Their Websites	(321)

第一章 绪 论

石油工业的发展,离不开采集、挖掘、处理和利用大量信息。石油上游生产中大量地震资料的处理,地下构造与油藏的成像、模拟研究、远程实时数据传输等新兴信息技术,与信息网络和数据库一起,以极强的渗透力进入传统石油领域,对石油工业产生了巨大的作用和影响,并展示了极为广阔的应用前景。

我国石油工业信息化建设起步较早,是国内最早大规模应用计算机的行业之一。信息技术在我国石油工业中的应用成果显著、效益巨大,对我国石油工业的发展起到了重要的推动作用。近年来,又取得了一批较好的应用和技术成果,展示了信息技术在中国石油工业的发展前景。

第一节 信息技术与石油工业

一、信息技术与信息化

微电子技术、计算机技术、通信技术和软件技术综合在一起,构成了今天的现代信息技术(Information Technology, 缩写 IT)。自 20 世纪 70 年代以来,世界经济迎来了以信息技术、新材料技术、新能源技术、空间技术、海洋开发和生物工程等为标志的新技术革命。这些技术的广泛应用,正在推动世界经济从工业化向信息化转化。当人类面临从工业化社会向信息化社会转变之际,首当其冲的就是工业的信息化问题。国民经济的信息化是在经济发展到一定阶段必然发生的,集中表现为经济增长模式向知识密集型转化,产业结构的重心向经济效益和增长质量较高的信息产业发展。无论信息化发展到何种程度,都不可能全部代替或取消物质生产,从这一点上讲,工业信息化是必不可少的。

由于油气深藏地下,无法对其进行直接的观察和研究。信息技术的应用,为石油勘探开发提供了良好的认识和描述手段。对于油气勘探而言,一方面是如何利用地质、地球物理、地球化学等手段最大限度地采集信息;一方面是如何实现有效的信息集成,提高勘探效率,减少勘探风险。对于油气开发和油气加工来说,在提高生产过程数据采集精度和频度的基础上,实现仿真模拟,优化运行,从而降低操作费用和生产成本。信息技术在中国石油工业中的应用发展与世界石油信息技术的进步紧密相连。自 20 世纪 40 年代,世界上出现第一台电子计算机后,20 世纪 60 年代中国石油科技人员就和有关单位共同着手研制与应用计算机;到 20 世纪 70 年代初,首先引进了数字地震仪与法国的大型计算机。后来的形势更好,几乎国外每一项新的石油信息技术,都为国内迅速跟踪、引进、学习和消化应用,从而有力地促进了中国石油工业和石油科技的发展。

国民经济信息化,是以信息作为基本的生产要素,提高物质、能源的使用效率和劳动、资本的投入产出效率,求得国民经济更加有效发展的历史进程。它既包括信息产业自身的

长足发展,也包括信息技术在社会经济领域里的广泛应用,还包括信息技术的不断创新。信息科学的发明带动信息技术的创造,信息技术的革命促进信息产业的革命。

信息化是工业化发展到一定阶段的必然产物。信息化把信息作为主要资源之一,使生产投入的概念有了新的内容。信息化的目的,是开发人的无限智慧资源,信息化要作为人类大脑的延伸,使人从一部分脑力劳动中解放出来。

二、信息技术的基本特点和作用

信息化对社会经济发展的种种功效,源于信息技术的特性。较之其他技术而言,信息技术主要具有以下特点:

1) 更广泛的适用性和更强的渗透性。信息本来就是一切生产活动、经济活动与社会生活都离不开的要素,并且随着时间的推移越来越显露出其重要性,因而,现代信息技术便具有更为广泛的用武之地。目前,新兴电子信息技术应用的重点领域已覆盖到生产制造、产品设计、办公室业务、家庭生活、医疗保健、教育、交通、通信、商业、科研、娱乐、安全、金融、气象、能源、军事、大众传播等许多方面。历史上还没有哪一项技术像现代信息技术这样,对人类社会有如此广泛而深远的影响。

2) 高度知识密集,经济和社会效益显著。如果说其他技术是人的体力的延伸,那么信息技术则是人的智力的增强。信息技术的普及应用,有利于替代和节省能源或其他原材料的消耗,减少污染。信息技术的应用,还有利于改进劳动工具的技术性能,提高人类对生产和劳动过程的调控能力和实际管理水平,有利于生产要素的优化配置和合理流动,密切生产与市场、供给与需求的联系。这些都会带来显著的经济效益和社会效益。

3) 发展速度更快、更新周期更短,具有极强的时效性。比如,国际上集成电路的开发生产遵循“摩尔(G. Moore)定律”,即从20世纪60年代至今大约每过18个月集成度便增加一倍,而成本则降低一半;计算机发明虽不到60年,但现今第六代产品的研制已形成热点,微机出现才20多年时间,不仅设计工艺几经革命,而且新机种纷纷问世;光通信、卫星通信、移动通信、多媒体通信等推动通信技术不断发展;特别是当前的数字技术革命正促进电脑、电信、电视、信息内容等方面的技术走向大融合,并使信息产业的方方面面呈现出日新月异的景象。

4) 投资大,风险大。现代信息技术的发展、更新和普及应用都需要投资。在信息技术领域,技术设计和制造越来越复杂精密,技术难度日益加大,信息网络覆盖的范围也越来越广,因而,相关的R&D^①费用和基本建设投资特别是初始投资的需要量往往是巨大的。

上述特点中最显著的:一是极强的渗透性以及由此而来的十分广泛的应用性;二是能与信息资源的开发和利用相结合,从而会全面扩展和加强人类的信息功能,特别是管理和决策功能。

然而从理论概括的角度来看,信息技术的上述特点,与其一定的应用领域相结合,便会向人们展现出它的种种作用,而且对于不同的应用领域,它会体现出不同的作用来。在宏观的国民经济发展领域中,信息技术的主要作用表现为:

① R&D指研发(Research & Development)。