

基于ISM和DEMATEL的石油企业合作竞争战略影响因素分析*

袁琳 江昱洁 余晓钟
西南石油大学经济管理学院

摘要：合作竞争是我国石油企业持续发展、国际化经营的必由之路，也是获取国外油气资源，缓解目前我国油气资源供需矛盾的有效途径，然而其影响因素是错综复杂的。文章从国际环境、国内环境、企业环境、合作联盟、替代能源等5个方面构建了石油企业合作竞争战略的影响因素集，基于ISM方法，建立了石油企业合作竞争战略影响因素的层次结构；基于DEMATEL方法，分析了因素间的相互作用，并判定出了影响石油企业合作竞争战略的重要因素，为石油企业合作竞争战略的实施提供了决策支持。

关键词：石油企业 合作竞争 ISM DEMATEL

DOI: 10.3969/j.issn.1002-302x.2012.01.007

石油是不可再生的、且在一些领域是无法替代的重要能源，对保障国家经济稳定、社会持续发展及国防安全有着不可估量的作用。一般而言，在石油价格平稳时期，经济的增长与石油消费的增长成正比关系，即经济的增长是依靠消费一定数量的石油为基础^[1]，如果石油供应长期处于紧张状态甚至供不应求，则势必成为制约一国经济发展的“瓶颈”。虽然我国石油总储量在世界石油储量中占据一定比例，人均储量却是少之又少，随着国民经济的快速发展，国内油田产量早已不能满足需求；同时，经过近几十年的开采，有些油田已经进入特高含水期，产量开始下滑；有些油田本身地质条件复杂，开采也比较困难。我国石油的对外依存度不断增长，越来越多的人将目光投向海外市场，期望与跨国石油公司、石油资源国建立合作关系，在合作中谋求发展、分享成果。我国三大石油公司在这方面已经迈出实质性的步伐，取得了突出的进展。但是，怎样在跨国经营过程中有效实施合作竞争战略始终是值得我国石油企业深入研究的一个课题。

国内关于石油企业合作竞争战略的研究主要从两个方面展开：

一是从国家层面分析研究。这些分析研究认为，合作竞争是实现能源博弈的最优选择。例如，周任等（2006）通过对中国和印度在国际石油市场合作的静态博弈和动态博弈分析，认为合作是两国收益最大化的选择^[2]；张红兵等（2008）基于AHP的博弈模型，分析了中国与俄罗斯的战略博弈过程，认为中、俄双方只有以“大合作小竞争”的战略思想作为理性的选择，方能使博弈的双方同时达到利益的最大化目的^[3]。

二是从企业角度出发。通过分析石油企业的市场特点、竞争能力，提出合作竞争战略是石油企业发展的有效措施。崔大沪（2005）认为石油资源全球化趋势不断加强，油气资源开发争夺愈演愈烈，中国对外石油依赖程度不断加深，在这样的背景下，中国石油企业谋求竞争下的合作与双赢是实现国际化经营的关键^[4]；沈宇（2005）通过对我国炼油催化剂行业的现状、竞争实力、面临的形势进行全面分析，提出原来的“零和”竞争策略已不适应新形势的需要，我国催化剂行

*基金项目：四川省哲学社会科学“十一五”规划2010年立项课题（项目编号：SC10B001）。

第一作者简介：袁琳，1989年生，西南石油大学经济管理学院硕士研究生，研究方向为石油工程管理。E-mail: sunjuan5@yahoo.com.cn

业必须树立合作竞争的意识,才能实现从“双输”到“双赢”的飞跃^[5]。

本文以石油企业为研究对象,从合作竞争战略的影响因素出发,研究了石油企业合作竞争战略的影响因素层次结构(基于ISM方法)及因素间的相互作用和影响程度(基于DEMATEL方法)。

1 石油企业竞争合作战略影响因素集

1.1 构成因素调查

经过调研和资料搜集、整理,围绕石油企业合作竞争战略这一问题,我们从国际环境、国内环境、企业自身、合作联盟、替代能源5个方面选取了石油企业合作竞争战略的影响因素,从而建立了影响因素集。

$$S = \{S_i | i=1,2,\dots,14\} \quad (1)$$

式中 S_i ——第 i 个石油企业合作竞争战略的影响因素。

该集合共包含 14 个影响因素,具体见表 1。

表 1 石油企业合作竞争战略影响因素集

项目	序号	影响因素
国际环境因素子系统	1	国际政治 (S_1)
	2	国际外交 (S_2)
	3	国际经济 (S_3)
	4	国际军事 (S_4)
国内环境因素子系统	5	国内经济 (S_5)
	6	国内石油资源 (S_6)
	7	国内能源战略 (S_7)
	8	科技研发 (S_8)
企业因素子系统	9	企业文化 (S_9)
	10	企业组织结构 (S_{10})
合作联盟因素子系统	11	联盟伙伴信任 (S_{11})
	12	协议约束力 (S_{12})
	13	收益分配 (S_{13})
替代能源因素子系统	14	替代能源 (S_{14})

1.2 构成因素两两相关性调查

构成因素的两两相关性通过问卷调查、整理统计得到。

首先设计问卷调查表,被调查人员独立判断两个因素间关系,若认为一个因素对另一因素有影响,则填“有”,若没有,则填“无”。当被调查人数中 50%

或以上认为因素 S_i 对因素 S_j (S_j 为第 j 个石油企业合作竞争战略影响因素) 有影响,则确定为 S_i 对 S_j 有影响,当低于 50% 时则确定为无影响^[6]。

收回问卷,通过统计,得到这 14 个影响因素之间的关联关系(若 S_i 对 S_j 有影响,填写 1; S_i 对 S_j 无影响,则为 0),由此构成的矩阵则为石油企业合作竞争战略的直接影响矩阵 A (图 1)。

$$A = \begin{matrix} & S_1 & S_2 & S_3 & S_4 & S_5 & S_6 & S_7 & S_8 & S_9 & S_{10} & S_{11} & S_{12} & S_{13} & S_{14} \\ \begin{matrix} S_1 \\ S_2 \\ S_3 \\ S_4 \\ S_5 \\ S_6 \\ S_7 \\ S_8 \\ S_9 \\ S_{10} \\ S_{11} \\ S_{12} \\ S_{13} \\ S_{14} \end{matrix} & \begin{bmatrix} 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \end{matrix}$$

图 1 直接影响矩阵 A

2 基于ISM的石油企业合作竞争战略影响因素层次化分析

解释结构模型法 (ISM) 是美国 John Warfield 教授为分析复杂的社会经济系统有关问题而开发的,其基本思想是通过各种创造性技术,提取问题的结构组成要素,并对要素及相互关系等信息进行处理,最后用文字加以解释说明,明确问题的层次和整体结构,提高对问题的认识和理解程度^[7]。

2.1 确定可达矩阵

可达矩阵既反映了影响因素间的直接关系,又反映出各因素间的间接关系。可达矩阵 R 可由式 (2) 至式 (4) 推算。

$$A_r = (A+I)^r \quad (2)$$

$$A_1 \neq A_2 \neq \dots \neq A_{r-1} = A_r, r \leq n-1 \quad (3)$$

$$R = A_{r-1} = (A+I)^{r-1} \quad (4)$$

式中 n ——矩阵阶数;

I ——单位矩阵。

式中，矩阵运算为布尔代数运算，本例中， A 为石油企业合作竞争战略的直接影响矩阵， n 为14， I 为14阶单位矩阵。通过计算得到可达矩阵 R （图2）。

$$R = \begin{matrix} & S_1 & S_2 & S_3 & S_4 & S_5 & S_6 & S_7 & S_8 & S_9 & S_{10} & S_{11} & S_{12} & S_{13} & S_{14} \\ \begin{matrix} S_1 \\ S_2 \\ S_3 \\ S_4 \\ S_5 \\ S_6 \\ S_7 \\ S_8 \\ S_9 \\ S_{10} \\ S_{11} \\ S_{12} \\ S_{13} \\ S_{14} \end{matrix} & \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \end{pmatrix} \end{matrix}$$

图2 可达矩阵 R

2.2 确定各层次因素

对可达矩阵进行处理，删除 R 中完全相同的行及其相对应的列（只保留一个因素的行和列）。本例中 S_1 、 S_2 、 S_3 、 S_4 、 S_5 、 S_6 、 S_7 、 S_8 、 S_{14} 完全相同，只保留 S_1 因素的行和列， S_{11} 、 S_{12} 、 S_{13} 完全相同，只保留 S_{11} 的行和列。然后再按每行中“1”的个数的多少，从少至多排列，由此形成右上角元素全为0的缩减可达矩阵 R' （图3）， R' 中的行、列顺序为 S_{11} 、 S_{10} 、 S_1 、 S_9 。通过 R' 中对角线上的每个单位矩阵（ R' 中所标方框）所对应的全部行因素为一个递阶结构层次。据此，可以得到石油企业合作竞争战略影响因素的3个层次：第一层为 S_{11} 、 S_{12} 、 S_{13} ；第二层为 S_{10} ；第三层为 S_1 、 S_2 、 S_3 、 S_4 、 S_5 、 S_6 、 S_7 、 S_8 、 S_{14} 、 S_9 。

$$R' = \begin{matrix} & S_{11} & S_{10} & S_1 & S_9 \\ \begin{matrix} S_{11} \\ S_{10} \\ S_1 \\ S_9 \end{matrix} & \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 1 \end{pmatrix} \end{matrix}$$

图3 缩减可达矩阵 R'

2.3 建立解释结构模型并分析结果

根据上述过程可以建立石油企业合作竞争战略影

响因素的解释结构模型（图4）。

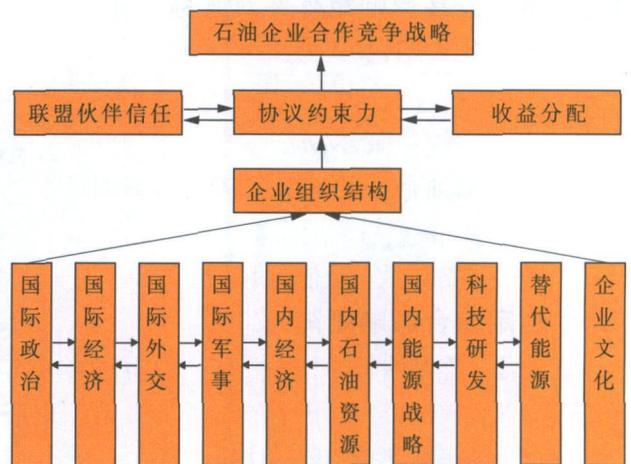


图4 石油企业合作竞争战略影响因素ISM模型

可以看到，石油企业合作竞争战略影响因素系统是一个具有4级的多级递阶系统，可以解释影响石油企业合作竞争战略的表层因素、中层因素和深层因素。从表面上看，联盟伙伴信任、协议约束力、收益分配是最直接的原因。在石油企业合作竞争战略的实施中，合作联盟是其运作方式的直接体现，合作联盟稳固与否对于合作竞争战略能否实施至关重要。企业组织结构是中层原因。企业组织结构是企业在职、责、权方面的动态结构体系，石油企业合作竞争战略的实施需要一定的组织结构来完成，同时组织结构也为合作竞争战略的最终实施服务。国际政治、国际经济、国际外交、国际军事、国内经济、国内石油资源、国内能源战略、科技研发、替代能源、企业文化是根本原因。其中，前9项是石油企业实施合作竞争战略的宏观环境，它们之间相互影响，并共同作用于合作竞争战略的实施。企业要做的就是抓住机遇，在恰当的时机选择合适的战略（竞争或是合作）。企业文化则决定着企业战略的制定和企业经营模式的选择，是石油企业合作竞争战略实施的内部影响因素。

3 基于DEMATEL的石油企业合作竞争战略影响因素强度分析

DEMATEL (Decision Making Trial and Evaluation Laboratory)，直译为决策试行与评价实验室，是一种运用图论与矩阵工具进行系统因素分析与识别的有效方法。通过系统中各因素之间的逻辑关系与直接影响矩阵，计算出每个因素对其他因素的影响度及自身的被影

响度,得到每个因素的中心度与原因度^[8]。

3.1 确定直接影响矩阵并对其标准化

规范矩阵 X 的计算式为:

$$X = \frac{I}{\max_{1 \leq i \leq n} \sum_{j=1}^n a_{ij}} A \quad (5)$$

式中 A ——石油企业合作竞争战略直接影响矩阵,

$$A = [a_{ij}]_{n \times n};$$

n ——矩阵阶数,数值为 14。

3.2 确定综合影响矩阵

在规范矩阵 X 的基础上进一步计算综合影响矩阵 T ,以分析影响因素之间存在的间接关系。由于 $\lim_{k \rightarrow \infty} X^k = 0$,因此综合影响矩阵的计算式为:

$$T = \lim_{k \rightarrow \infty} (X + X^2 + \dots + X^k) = X(I - X)^{-1} = [t_{ij}]_{n \times n}$$

式中 X ——规范矩阵;

0 ——零矩阵;

I ——单位阵。

3.3 影响因素分析

DEMATEL 的影响因素分析主要通过影响度、被影响度、中心度、原因度 4 个指标来确定。根据影响度和被影响度判断出每一个影响因素对石油企业合作竞争战略的影响程度,再根据中心度可判定出各个因素在石油企业合作竞争战略体系中的重要程度,还可根据原因度的大小进一步分析各因素之间的相互影响关系。

影响度 $f_i = \sum_{j=1}^n t_{ij}$,表明各行因素对其他因素的综合影响值。

被影响度 $e_i = \sum_{j=1}^n t_{ji}$,表明各行因素受到其他因素的综合影响值。

中心度 $m_i = f_i + e_i$,表示该因素在影响因素体系中的位置及所起作用的大小。

原因度 $n_i = f_i - e_i$,有正负之分。若 $n_i > 0$,表明该因素对其他因素影响大,称为原因因素;若 $n_i < 0$,表明其他因素对该因素影响大,称为结果因素^[9]。

运用 MATLAB 计算各因素之间的综合影响矩阵,具体数值见表 2。

其中,原因因素有:国际政治、国际外交、国际经济、企业文化,涉及国际环境因素子系统和企业因素子系统。国际政治和国际外交有着较高的原因度,这是由于在当今的社会环境下,石油不仅仅是财富的代表,更是权利的象征,就不可避免地带有强烈的政治

表 2 基于 DEMATEL 的石油企业合作竞争战略影响因素

因素	影响度	被影响度	中心度	原因度
S_1	1.5093	0.6315	2.1408	0.8778
S_2	1.6154	1.0810	2.6964	0.5344
S_3	0.8506	0.7087	1.5593	0.1419
S_4	0.4359	0.6188	1.0547	-0.1829
S_5	1.5947	1.6214	3.2161	-0.0267
S_6	1.3302	1.7042	3.0344	-0.3740
S_7	2.1536	2.2348	4.3884	-0.0812
S_8	1.2330	1.4269	2.6599	-0.1939
S_9	0.4115	0	0.4115	0.4115
S_{10}	0.2344	0.7059	0.9403	-0.4715
S_{11}	0.2344	0.6361	0.8705	-0.4017
S_{12}	0.4067	0.5568	0.9635	-0.1501
S_{13}	0.2057	0.2596	0.4653	-0.0539
S_{14}	0.9138	0.9435	1.8573	-0.0297

色彩。为获取最大的利益,一些国家企图通过霸权和战争加强对全球石油资源的控制;一些能源大国也在能源供应问题上大打地缘政治牌,积极捞取政治资本。现今的外交政策或是运用政治经济手段以获得能源,或是以能源为手段来实现其他政治或经济目标。无论是资源国、消费国还是过境国,都企图利用资源优势 and 地缘优势拓展国际政治空间。这些新时代环境下的外交变化使得石油企业发展时会有诸多考虑,并最终影响合作竞争战略的效用。原因因素中的企业文化则是石油企业选择合作竞争战略的内在驱动因素之一^[10],其所包含的经营哲学、价值观念、企业精神、企业道德、团体意识、企业形象、企业制度等,对领导层决策、合作联盟的稳固均有一定程度的影响。就国际经济因素来讲,石油作为一种极为特殊的商品,不仅影响着国际经济形势,同时也受到经济状况的影响。2008 年金融危机导致世界石油需求下降的同时其所造成的流动性缺乏使一些重大的石油项目因为资金问题而被推迟,一些债务比较重、油品品质较低的公司资金链上出现问题,给石油生产造成较大的资金压力,这便是国际经济对石油合作竞争战略影响作用的有力证明。

(下转第 35 页)

经费控制，合理支出，确保科研项目顺利完成；科研项目通过验收后，我们对科技成果水平的高低、可能产生的经济效益进行分析评价与合面预测，促使新技术、新工艺得到全面推广应用，加快科研成果的转化。

4 优化、细化财务管理的效果

几年来，在物价上涨、成本控制难度加大的情况下，通过卓有成效的科研经费管理，对各级科研投资进行了合理的安排和使用。在控制经费使用的过程中，加大了科研人员对经费的直接控制力度，权利与义务进一步增强，使经费管理工作进一步深入人心，更具可操作性。在不挤占经费、预算指标不超的情况下，节约了大量资金，预计将达到 200 多万元，受到了油田公司及院领导的表扬与肯定。2011 年，完成探井 34.32 口，完成计划的 146%。上交控制 + 预测石油地质储量 $10469 \times 10^4 \text{t}$ 。评价井 17 口，达到全年任务的卓越值。探明石油地质储量 $1409 \times 10^4 \text{t}$ 。科研项目获国家科技进步二等奖 1 项，省部级科技进步一等奖 1 项、二等奖 2 项、三等奖 2 项，油田公司科技进步特等奖 1 项、一等奖 2 项、二等奖 4 项、三等奖 11 项，油

田公司重大科技成果奖 3 项。

在科研经费管理精细化的实践中，通过积极运用现代化的科研经费管理平台，不断摸索科研项目从立项申请、立项论证开始，到组织实施、验收鉴定、成果申报、科技推广等全寿命周期管理模式，为科研生产提供了充足的资金保障，满足了油田勘探开发的需要，为油田公司增储上产发挥了重要作用。

【参考文献】

- [1] 杜玉洪, 吴国栋. 优化资源配置 强化组织管理 为主营业务发展提供强有力的科技保障[J]. 石油科技论坛, 2010, 29(6): 40-45.
- [2] 梁明华, 赵新伟, 陈娟利, 等. 浅谈项目制的实际应用[J]. 石油科技论坛, 2011, 30(2): 34-36.
- [3] 苗丰裕. 科技成果量化评审方法探讨与应用[J]. 石油科技论坛, 2010, 29(6): 46-49.
- [4] 刘亚旭, 龚小军, 田党宏, 等. 企业科技投入产出评价研究[J]. 石油科技论坛, 2009, 28(6): 1-7.

(收稿日期: 2011-12-19)

(上接第 32 页)

4 结论

石油企业合作竞争战略在供需矛盾加剧、能源安全迫在眉睫的今天显得尤为重要。其实施，既有宏观环境的作用，也有微观因素的影响。本文从国际环境，国内环境、企业自身、合作联盟、替代能源 5 个方面出发，分析影响因素间的层次和强度关系，并探究其中的原因。研究表明，国际政治、国际经济、国际外交、国际军事、国内经济、国内石油资源、国内能源战略、科技研发、替代能源、企业文化是影响石油合作竞争战略的根本原因，国际政治、国际外交、国际经济、企业文化则是根本原因中的关键所在。

【参考文献】

- [1] 韩立华. 能源博弈大战[M]. 北京: 新世界出版社, 2008.
- [2] 周任, 江涛, 杨文武. 中国和印度开展国际石油市场合作的博弈分析[J]. 世界经济与政治论坛, 2006, (2).
- [3] 张红兵. 中国获取海外石油资源的战略博弈[J]. 资源科

学, 2008, (3).

- [4] 崔大沪. 大国能源战略博弈下的中国石油企业全球化经营战略[J]. 世界经济研究, 2005, (11).
- [5] 沈宇. 我国炼油催化剂行业的竞争与合作战略探讨[J]. 齐鲁石油化工, 2005, (2).
- [6] 郭斌, 蔡宁. 企业核心能力审计: 指标体系测度方法[J]. 系统工程理论与实践, 2001, (9).
- [7] 汪应洛. 系统工程理论、方法与应用[M]. 北京: 高等教育出版社, 1998: 49-81.
- [8] 王旭. 基于 DEMATEL 方法的科技型企业创生环境影响因素分析[J]. 工业技术经济, 2008, (6).
- [9] 李洪伟. 基于 ISM 的煤矿安全事故频发影响因素分析[J]. 矿产保护与利用, 2011, (2).
- [10] 余晓钟, 刘鸿渊. 石油企业的合作竞争策略研究[J]. 石油科技论坛, 2011, (2).

(收稿日期: 2012-01-08)

ANYDRILL Drilling Engineering Design and Technology Software

Zhang Dong-mei, Zhou Ying-cao, Zhao Qing, Jiang Hong-wei, Xiang De-gui, Lian Zhi-long, Huo Zong-qiang, Ji Rong-yi, Zhou Bo-qi, Zhao Yi-peng, Song Peng, Wang Qian (*CNPC Drilling Engineering & Technology Research Institute*)

Abstract: As petroleum exploration and development extended to complex and deep areas and drilling operations around the world, drilling engineering design was getting more and more complex and increasingly dependent on software. To develop drilling engineering software which meets present and future oil development needs, CNPC Drilling Engineering & Technology Research Institute developed the ANYDRILL drilling engineering design and technology software with independent intellectual property rights after tackling difficulties in scientific research during the “11th Five-Year Plan” period, and solved the problem of China’s long-term dependence on foreign drilling software, which met domestic drilling engineering design needs basically. This paper introduced the function, feature, key techniques, and main problems to be solved of the software, and made a detailed description about the managed pressure drilling design and analysis system, the formation pressure prediction and monitoring system, the rock mechanics analysis system, the drilling fluid design and analysis system, the cementing design and analysis system, the design and analysis system of underbalanced and gas drilling, the drill string mechanics analysis system, the drilling database management system, the real-time monitoring and technology decision making system.

Key words: drilling software; software system; drilling design; C/S mode; construct analysis

DOI: 10.3969/j.issn.1002-302x.2012.01.004

R-SWC Tool and Its Application to Exploration in Bohai Oilfield

Deng Qiang¹, Tan Zhong-jian², Shang Suo-gui², Hao Zhong-tian² (*1.CNOOC Energy Technology & Services Limited Supervision & Technology Co.; 2. Exploration Department of Tianjin Branch of CNOOC Ltd.*)

Abstract: Successful application of the new rotary sidewall coring (R-SWC) tool independently developed by the Electromechanical Research Institute of Technical Center, China Oilfield Services Limited has made R-SWC technology a conventional exploration technology. This paper stated the characteristics, downhole operational parameters, and the advantages contrasting to common SWC and drilling core of the new tool, and concluded its applicable hole conditions and formation conditions. Meanwhile, it presented the importance of the new tool in complex lithology identification, reservoir appraisalment, and reservoir hydrocarbon-bearing property analysis with application cases. Core test data showed that the error rate was under control, which indicated that R-SWC could replace drilling core under certain conditions.

Key words: independent research and development; SWC; R-SWC; drilling core

DOI: 10.3969/j.issn.1002-302x.2012.01.005

A Summary of Development and Application of New Subsea Pipeline Technology during “11th Five-Year Plan” Period in China

Qi Yu-chai (*CNOOC Engineering Department*)

Abstract: This paper introduced the subsea pipeline technology innovation projects and their application in China offshore oil engineering during the “11th Five-Year Plan” period, including the new technology development and application of CRA clad pipelines, skin effect electrical heating pipelines, flexible pipelines, and insulated pipelines, etc. The application of new technology has not only reduced the development investment, but also accelerated the effective development of marginal oil and gas fields, which played an important role in achieving the production goal of CNOOC.

Key words: subsea pipeline; technology; innovation; CNOOC

DOI: 10.3969/j.issn.1002-302x.2012.01.006

Analysis on Factors Influencing Co-Opetition Strategy of Petroleum Enterprises Based on ISM and DEMATEL Technology

Yuan Lin, Jiang Yu-jie, Yu Xiao-zhong (*School of Economics and Management, Southwest University of Petroleum*)

Abstract: Co-opetition is a necessary way for the sustainable development of China's petroleum enterprises and their internationalization management. It also helps the country to obtain oil resources overseas to mitigate the supply and demand conflict on the oil market. However, the influencing factors of co-opetition strategy are complex. This paper divided the influencing factors into five parts, including international environment, domestic environment, enterprise environment, cooperation alliance, and alternative energy. Then the hierarchical structures of these factors were analyzed with the application of ISM, and the interactions of these factors with DEMATEL. The key factors were ascertained as well. It was hoped that the discussion could contribute to the implementation of the co-opetition strategy for petroleum enterprises.

Key words: petroleum enterprises; co-opetition; ISM; DEMATEL

DOI: 10.3969/j.issn.1002-302x.2012.01.007

Introduction to Fine Management of Scientific Research Funds of Oilfield Companies

Sun Jian-min (*Geophysical Exploration Research Institute of PetroChina Huabei Oilfield Company*)

Abstract: Management of scientific research funds is aimed at achieving good research results and training research talents, and it runs through the full life time of research projects. This paper introduced the research funds management of the Geophysical Exploration Research Institute of PetroChina Huabei Oilfield Company from projects planning to implementation, and the practical methods for benefit analysis and earnings calculation of achievements transformation after projects being fulfilled. Practice showed that to optimize research funds management was of great significance to exploration and development research institutes in the oilfield.

Key words: oilfield; scientific research institute; funds management; innovation

DOI: 10.3969/j.issn.1002-302x.2012.01.008

Quest for Shared Earth Model

Sherman Shen (*Halliburton-Landmark Software & Services*)

Abstract: Explorationists have long expected to achieve multi disciplines collaborative working environment. They have dreamed to build an integrated E&P research platform, in which all data could be showed visually and real-timely. The core technology for this system is of the ability to establish a Shared Earth Model. Thus, by means of the platform, all experts from different domains can freely exchange ideas and make the best decisions for wells planning. They can verify the oil & gas reservoir from micro-analysis to macro-strategy throughout the basin scale tectonic evolution and hydrocarbon migration. As a result, it can play personal efficiency, but also reflect the wisdom of the team, i.e. both personal and enterprise performance. Today, Landmark DecisionSpace[®] Desktop, the new generation platform, has been making these goals never so close within your reach.

Key words: shared earth model; interpretation technology; data integration; application integration; integrated platform; workflow optimization

DOI: 10.3969/j.issn.1002-302x.2012.01.009

Technological Innovation Capability Building of Schlumberger

Liu Wei-chen¹, Wu De-bin², Fang Xiao-cui³, Li Zhen-jin⁴ (*1. Xi'an Jiaotong University; 2. CNPC Economics & Technology Research Institute; 3. Institute of Biophysics, Chinese Academy of Sciences; 4. Beijing Longsheng Taike Oil Pipe Technology Co., Ltd.*)

Abstract: Depending on the continuous efforts on technology, Schlumberger has gradually become one of the biggest multinational E&P equipments makers and oilfield service companies in the world. Meanwhile, Schlumberger takes active part in international market competition, becomes integrated, insists on merger and acquisition strategy, values the portfolio of products and services, provides excellent services and pays much attention on personnel training. By developing various solutions on complex hydrocarbon reservoirs, Schlumberger maintains its leading position in technology worldwide. This paper introduced the dominant technology fields of Schlumberger, its innovation organization, its selection and management of R&D