

我国石油天然气工业可持续发展战略研究

李明川¹, 黄晓川², 王瑞和¹, 张训峰³, 王军和⁴

(1 中国石油大学 2 川庆钻探工程公司钻采工程技术研究院

3 胜利石油管理局胜利采油厂 4 中国石化华北分公司)

李明川等. 我国石油天然气工业可持续发展战略研究. 钻采工艺 2011, 34(6): 98-101

摘要: 21世纪是崭新的世纪,经济全球化和人类社会可持续发展为能源工业带来了新的发展机遇与严峻的挑战。随着科学技术的进步和环保意识的提高,人类将进一步致力于提高矿物能源的利用效率,开发石油替代能源,最终实现石油天然气工业的可持续发展。石油工业的可持续发展是指石油工业的发展要与环境保护、生态建设相统一,高度重视和解决资源制约和生态环境问题。

关键词: 经济全球化; 石油天然气工业; 可持续发展; 科技进步; 替代能源

中图分类号: TE-1 文献标识码: A DOI: 10.3969/J. ISSN. 1006-768X. 2011. 06. 31

全球经济一体化趋势逐步加强以及世界各国经济实力发生新的重大变化,世界石油市场空前扩大。从1993~2003年10年间全球石油生产和消费平稳增长,石油产量年均增长为 0.46×10^8 t,增长速率为1.5%;石油消费量年均增长为 0.45×10^8 t^[1]。

高油价敲响后石油时代到来的警钟,高油价正在拖累世界经济的发展,石油已成为全球性通货膨胀的推进器,有可能引发全球性的经济危机^[2]。随着石油的发现和使用,石油污染相伴而生,污染海面上空大气,使年、日差别变大,使海洋失去调节作用,产生海洋荒漠化现象,直接影响到当地的气候和生态环境^[3]。

当前石油天然气工业发展中存在的问题,正是这些矛盾激化的结果。因此,只有全面、妥善解决石油工业目前存在的问题,引导石油工业朝着可持续发展的方向发展。

一、石油工业的现状与展望

1. 油气资源面临的问题

(1) 石油能源危机问题。随着世界人口的不断增加,人类石油消费不断增加,能源紧缺的时期将会提前到来。

(2) 能源污染问题。温室气体过量排放造成的

气候变化、广泛的大气污染和酸沉降、臭氧层破坏、生物多样性减少、海洋污染和海洋生态系统破坏等。

(3) 能源可持续发展问题。能源可持续发展包括两个层面上的问题。第一能源的生产与消费影响世界经济的可持续发展,能源是经济发展、环境保护的重要影响因素;第二能源的重要组成部分是不可再生的矿物资源,能源系统本身就有可持续发展的问题。

(4) 能源科技问题。表现为发展中产油国与西方发达国家的能源技术差距,在新能源技术对世界能源竞争格局的控制力。

(5) 能源安全问题。能源安全成为国家经济安全的重要方面,直接影响到国家安全、可持续发展及社会稳定。

2. 21世纪的石油工业

21世纪能源结构将逐步发生变化,大致可分为3个阶段^[4]:

第一阶段石油供应量持续增长,2010~2020年常规石油产量将达 $(41.5 \sim 51.5) \times 10^8$ t,此后非常规石油弥补常规石油的递减,同时天然气产量以高于石油产量变化的速度增加。第二阶段以2040年天然气产量(折合油当量)超过石油为标志,宣告天然气时代的来临。第三阶段从2070年到21世纪

收稿日期: 2011-09-15

基金项目: 四川省社会科学研究项目“国家定价的油气资源垄断经营效率及社会效益评价研究”(编号: SC08B57)的资助。

作者简介: 李明川(1976-) 副教授, 博士后, 现在中国石油大学(华东)从事油气田开发、天然气水合物等研究工作。地址: (266555) 山东青岛开发区中国石油大学石油工程学院, 电话: 13589206920, E-mail: licswpi@126.com。联系人: 钟水清, 地址: (610051) 四川省成都市成华区华油路143号2-1-7-14号, 电话: 13540321798, E-mail: zsqing666@126.com

末,非再生能源除煤炭外逐渐枯竭,核能和可再生能源占有份额逐渐加大。

石油行业的新技术发展将是21世纪石油行业发展的一个最大的特点^[5],预计几十年后一些新技术将在石油行业实现,如:先进的解释技术和工作站;勘探与开发的三维动态测试;四维和五维地震数据;神经网络、模糊逻辑和推理引擎;实时随钻地质和地震信息;海洋无隔水管钻井;连续油管钻井;水下多相泵抽和计量系统;天然气转化与液化;多分支井的钻井与完井;高级复合材料;钻井作业时在机器人的帮助下可实现多钻头的自动送钻和钻头的自动更换;复合套管及更为有效的连续油管技术;超长延伸井;先进且更为经济的智能完井技术等等。

3. 非常规能源与新能源

世界非常规石油资源远较常规石油资源丰富,开采成本较高,多为氢碳比低并含硫、氮化合物的重质烃,加工费用大。2030年以后油价将成倍上升,届时非常规石油将超过常规石油竞争力并逐渐处于优势。专家预测致密地层天然气和重油在21世纪至少增长650%,到2101年所有烃类储量的一半将由这部分组成^[6]。

天然气水合物是20世纪发现的一种新的矿产资源,被誉为21世纪具有商业开发前景的战略资源。据预测全球天然气水合物中的含碳量约是地球上全部化石燃料含碳总量的两倍,绝大部分分布水深为300~500 m、海底500~1 000 m范围的海洋里,资源量约为 $18\ 000 \times 10^{12} \text{ m}^3$,约合 $1.1 \times 10^{12} \text{ t}$ 油当量。

替代能源有其局限性。从玉米提取乙醇,不经济、能源效率也不高,而且还大量占用土地。风能发电具有一定优势,但从现有技术上比用矿物燃料发电成本高且受到地域的限制。太阳能是一种非常有潜力的能源,但现在获取太阳能的成本远高于矿物燃料。氢能不是一种能源,须从石油、天然气或水中分离出,花费太昂贵且需要大量的能源消耗,而氢能不易储存和运输。

二、石油工业的可持续发展

1. 目的和意义

石油工业的可持续发展主要通过石油企业的经营发展思路来体现。石油工业的兴衰直接影响国民经济的发展,直接制约石油基地的繁荣与发展,也决定着石油企业是否得以长期生存,所以石油工业走可持续发展道路具有极为重要的意义^[7]。

首先,石油工业的可持续发展为经济的发展提

供能源保障。石油是世界经济的重要基础能源,经济发展速度与石油需求的增长有相对固定的比例关系,国际石油的市场波动对世界经济的影响明显加大,只有有步骤地实现石油工业发展的可持续,才能维持世界经济的平稳发展。其次,石油工业走可持续发展道路能促进石油企业的长远发展和石油基地的持续繁荣。石油工业的可持续发展寻求的是石油资源的永续利用,这就为石油企业的长远发展提供了条件。许多石油企业的存在才使当地建立成中小城市,这些城市以石油企业的存在为存在条件,一旦石油企业由于资源的枯竭导致企业消亡,而又没有形成适当的接替产业,必将导致整个地区的衰退甚至消亡。俄罗斯“巴库油田”的衰败,导致整个石油基地的消亡就是一个明显的例证。从区域经济发展的角度也应积极推进石油工业的可持续发展,从而促进地区、社会和企业的可持续发展。再次,实行石油工业的可持续发展能够有效地协调企业短期利益和经济长期发展的关系。国际石油市场变化莫测,运用价格机制增大了石油工业发展的盲目性。石油企业的生产随国际油价的波动而调整,尤其近几年海湾地区冲突不断,导致石油价格不断攀升,并一直保持在高价位。最后,石油工业是资源决定型工业,资源枯竭是不可逆转的自然规律。石油工业的可持续发展要求石油行业采取有效手段减缓石油资源的枯竭速度:一是确定合适的开采方式和开采速度;二是积极寻找新的石油资源,利用海外石油资源,力求石油资源的不断补充和增长,进一步拓展石油企业的生存空间。

2. 可持续发展原则^[8]

(1) 公平性原则。公平性原则是指机会选择的平等性。一是指代际公平性;二是指同代人之间的横向公平性;三是指人与自然、与其他生物之间的公平性。

(2) 可持续性原则。可持续性原则是指生态系统受到某种干扰时能保持其生产率的能力。资源的持续利用和生态系统可持续性的保持是人类社会可持续发展的首要条件。

(3) 和谐性原则。可持续发展的战略就是要促进人类之间及人类与自然之间的和谐,使人类与自然之间就能保持一种互惠共生的关系。

(4) 需求性原则。人类需求是由社会和文化条件所确定的,是主观因素和客观因素相互作用共同决定的结果。可持续发展立足于人的需求而发展,强调人的需求是要满足所有人的基本需求,向所有人提供实现美好生活愿望的机会。

(5) 高效性原则。高效性原则是根据人们的基本需求得到满足的程度来衡量,是人类整体发展的综合和总体的高效。

(6) 阶跃性原则。随着时间的推移和社会的不断发展,人类的需求内容和层次将不断增加和提高,可持续发展本身隐含着不断地从较低层次向较高层次的阶跃性过程。

3. 可持续发展的措施^[9]

(1) 科技进步是发展的保证。科技进步是石油工业保持旺盛生命力的决定性因素。特别是20世纪80年代以来信息科学、生命科学、材料科学等新学科迅猛发展,并迅速渗透到石油工业的各个领域,使石油勘探、开发及炼油化工等方面的新理论、新工艺不断涌现,对石油工业发展产生着巨大影响。

(2) 科技创新是发展的动力。石油工业可以从以下几个方面着手实现科技进步和创新:先进的石油理论与生产实际相结合,加速石油工业的发展。石油工业发展的历程表明,源于实践并被实践所证实的先进的基础理论,对石油工业发展具有重大推动作用,是石油工业快速发展的基础。石油工业的发展需要应用技术的不断创新与发展。随着世界经济一体化进程的加快和知识经济的到来,科学技术已成为经济增长和市场竞争的关键。对于投入大、风险高和技术密集的石油企业,对科技进步的依赖程度更高。加速科技成果转化是迅速提高石油企业技术水平和生产力的捷径。石油工业是一个与科技紧密相连的行业,每一次技术的更新换代,都会带来石油工业的快速发展和全面进步。低成本战略的根本点在于科技进步。石油行业是资源采掘型行业,既要不断提高效益,又要尽可能利用有限的资源,提高采收率。国外各大石油公司纷纷把依靠科技进步作为提高效益、降低成本、增强竞争实力的重要战略措施。

(3) 石油公司向能源公司转变。许多国际大石油公司正在调整发展战略,向能源公司方向发展。如埃克森美孚、BP、壳牌、雪佛龙德士古、道达尔等公司都将业务范围扩展到油气生产以外的发电领域,专门成立了天然气与电力部门,将天然气销售与电力业务统一起来,实现了天然气业务的上、中、下游一体化发展。他们共同的特点是利用上游的优势地位、领先的技术和占有的市场,拓展替代能源和可再生能源的发展空间。一个重要的发展趋势是各国石油界在致力于保持石油工业可持续发展的同时,高度重视替代能源和可再生能源的研究与开发。其研究和应用的范围包括太阳能、核能、水能、风能、氢

能、地热能、潮汐能、生物能等。

(4) 环境保护。增强环保意识,加大环境治理力度。无论是石油工业的开采阶段还是炼油化工阶段,都会带来一定环境污染,随着社会生活质量的提高,人们对环境保护提出了更高的要求,石油、石化企业也非常注重环境保护,这也是企业强化社会责任的体现。

三、石油天然气工业的发展方向

(1) 以科技进步推动石油天然气工业的健康快速发展。石油工业的发展史就是一部科技进步史,当今石油天然气工业正在适应当前社会发展的趋势,向信息化、集成化、智能化、可视化、实时化、绿色化(六化)方向发展^[9]。

(2) 创建资源节约型石油天然气企业。建设资源节约型企业,不仅是企业的社会责任,也是企业自身发展的需要,是提高企业自身核心竞争力的重要手段。节能连着效益,节能才能实现持续发展。石油天然气企业一要想办法多给社会提供石油,而且自身消耗要低;二要充分考虑到生产节能产品,产品使用也要节约石油,是节约型、节能型的。

(3) 积极寻找合适的石油替代品。石油天然气是创造社会财富的关键因素,也是影响全球政治格局、经济秩序和军事活动的最重要的一种商品。几乎所有国家都把石油置于能源战略的核心位置,各石油天然气消费国根据自己的情况,采取切实有效的措施,积极寻找合适的石油替代品。

(4) 利用石油天然气工业衍生出新的能源工业。地球上的化石燃料资源是有限的,终有枯竭之日,那么以化石燃料为主业的石油公司,就不可避免地要面对资源接替和战略转型问题,即由石油公司向能源公司转变和过渡,以实现可持续的良性发展。

(5) 石油天然气工业全球一体化趋势日趋明显。石油天然气工业全球一体化主要指油气技术、资本、成果以及智力资源的跨国流动,目的是在全球范围内寻求和分享石油天然气资源,以获得最大的利益。石油天然气工业全球一体化趋势建立在3个方面的共享基础之上,即油气资源、油气市场及油气资本。

(6) 企业社会责任进一步增强。在可持续发展的社会背景下,社会将赋予CSR(企业社会责任)新的内涵,企业将作为社会主体承担社会责任^[10]。企业社会责任主要是为了解决资本与公众的矛盾问题,是为了解决企业与消费者的矛盾。

四、结束语

综上所述,随着全球对石油天然气资源需求的不断增长、石油天然气资源量的限制及技术的制约,石油天然气工业将面临更加严峻的考验与挑战。只有全面、妥善解决石油工业目前存在的问题,必须运用科学系统、符合可持续发展思想原则的理论与方法,制定正确、切实、可行的可持续发展策略,才能引导石油天然气工业朝着可持续的方向发展。

参考文献

[1] 王瑞和,张卫东.石油天然气工业概论[M].东营:石油大学出版社,2007.
[2] 严绪朝,杨景民.为二十一世纪石油加油—中国石油工业提升国际竞争力报告[M].北京:企业管理出版社,1999.
[3] 于民.世界石油工业发展规律研究和前景综合预测

[R].石油经济研究报告集,北京:石油工业出版社,1999.

[4] 白雪峰,王宇奇.开放条件下中国石油产业集中度研究[J].科技与管理,2003(6):7-9.
[5] 杨嵘.中国石油产业竞争力的国际比较[J].经济评论,2004(1):52-58.
[6] 朱河,石宝明.亚太地区与中国炼油行业现状及未来趋势[J].国际石油经济,2003(5):29-36.
[7] 张坤民.可持续发展与中国的实践[M].北京:中国环境科学出版社,1999.
[8] 潘家华.持续发展途径的经济学分析[M].北京:中国人民大学出版社,1997.
[9] 王革华.能源与可持续发展[M].北京:化学工业出版社,2005.
[10] 温青山.国际石油发展战略与财务管理[M].北京:石油工业出版社,2004.

(编辑:包丽屏)

科技简讯

精细控压钻井首次商业应用见奇效

——川庆钻探公司自主研发的精细控压钻井系统创造钻遇裂缝“零漏失”、“零复杂”新纪录

2011年10月21日,冀东油田南堡23-平2009井采用川庆钻探公司钻采工程技术研究院自主研发的精细控压钻井系统,钻进井深5452m顺利完钻,在五开潜山目的层首次实现了钻遇裂缝显示层“零漏失”和“零复杂”的目标,成功解决了潜山窄密度窗口钻进难的技术问题。我国自主研发的精细控压装备和技术首次商业应用取得成功。

冀东油田南堡2号构造深层潜山奥陶系储层裂缝发育、密度窗口窄,已钻井只要钻遇裂缝就会出现溢流和严重井漏并存的复杂情况,在平均单井漏失量达到3000m³的前提下仍存在较大的井控风险,严重阻碍了勘探开发进程,前期虽采取了欠平衡钻井等技术仍难扭转被动局面。

为了解决此技术难题,冀东油田通过技术调研和专题分析,多次川庆钻探研讨论证,确定了采用川庆钻探院精细控压钻井技术方案。

在南堡23-平2009井五开潜山井段,采用集团公司重大科技专项成果控压钻井技术钻进268m。钻进中虽然钻遇9个油气显示层,多次钻遇裂缝出现放空现象,但由于钻进和起下钻过程中根据地层压力预测和实钻分析,及时、准确进行水力模型校正,精细控制井底压力,保证了井筒压力控制在安全操作窗口之内,实现了南堡2号构造深层潜山目的层钻遇裂缝“零漏失”、“零复杂”的目标,有效喷漏同存的难题,保护了油气层,生产效率达到100%,大大加快了钻井节奏,节约了钻井成本。

川庆钻探院精细控压钻井技术在南堡23-平2009井商业应用的成功,标志着集团公司重大科技专项取得突破性进展,也标志着我国自主控压钻井技术在首次商业应用中见到了实效,具有里程碑的意义。

