

石油企业科技管理机制研究

张 涛¹, 徐 平²

(1. 中国石油大学 经济管理学院, 山东 东营 257061; 2. 中国石化集团国际石油勘探开发有限公司 计划部, 北京 100083)

[摘 要] 利用科技控制油气操作成本,已成为石油企业提高效益的重要手段。目前,中国石油企业科技管理存在六个问题:体制上的缺陷导致科技管理不能充分发挥作用;科技体制严重制约石油科技的发展;科技进步和发展缺乏有效的推动机制;科技投资总量不足,结构不合理;科技创新能力差,科研开发能力不足;在管理的方式和方法上有待于进一步改进。针对科技管理存在的问题,中国应结合石油企业实际,在科技管理的各个环节进行一系列的机制创新。

[关键词] 科技管理;石油企业;机制分析

[中图分类号] F407.22 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1673-5595(2009)03-0010-(04)

随着世界范围内油气勘探、开发难度的越来越大,以及飘浮不定的油价风险,各石油企业更加重视科学技术的研究与应用。^[1]从近20年国内外石油企业的发展进程来看,油气新的发现和油气储量的增加,勘探成功率的提高,发现成本的降低,采出程度的提高及开采成本的降低均依赖于高新技术的发展,如高分辨率和四维地震技术、欠平衡钻井和完井技术、测井成像和核磁共振测井技术等。这些技术的快速发展以及大型计算机软、硬件智能化的应用,赋予了石油勘探开发领域新的内涵。科技在降低油气勘探开发成本中的重要作用被越来越多的石油企业所认同,并引起越来越多石油企业的重视,而油气价格的竞争就是成本的竞争,成本的竞争在某种程度上说就是科技的竞争。^[2]

随着全球工业化程度的进一步提高,以及对能源的需求进一步扩大,更加先进和完善的技术将是石油勘探开发发展的必然趋势。同时,科学的科技管理模式是石油企业保持持续发展和提高竞争能力的一个重要因素。

一、国内外石油企业的科技管理措施

近年来,国外油气勘探开发的新理论、新工艺、新方法层出不穷,世界各石油企业纷纷采取加大科技投入的低成本发展战略,因此,世界石油工业以降

本增效为核心的技术创新与应用所创造的经济效益十分显著。在物探方面,三维地震技术、地震遥测记录仪、综合处理系统提高了勘探效率和探井、开发井的准确率,降低了发现成本,提高了老油田的开发寿命;在钻井方面,水平井钻井技术、随钻测井技术、小井眼钻井技术的应用提高了钻井质量,降低了油气开发成本;在油气开采方面,注水开发技术、低渗透油藏开发技术、稠油开采技术、气藏开发技术、油藏描述技术、压裂技术、数值模拟技术、三次采油和物理化学采油等技术的应用,提高了油气采收率。燃气发电机、变频电机、新型抽油机等新型采油和动力设备的应用,降低了吨油操作成本。

国外石油企业采用高新技术采油取得了明显成绩。三维地震提高了勘探辨识能力和解释能力,使世界石油储量不断增长,根据对驱油机理的研究,提高了油田采收率。一次采油可采出地质储量的5%~10%,二次采油可采出30%~45%,三次采油可采出50%~65%。目前,北海采收率达50%,美国本土为60%~80%。通过三次采油技术,世界各地共多产原油218.5万桶/日,其中注气多产118万桶/日,热驱多产82万桶/日,化学驱多产18.5万桶/日。钻井技术的提高使水平井的钻井成本已降到直井的1.2~2.0倍,而产量已达到直井的3~5倍,大位移井技术

[收稿日期] 2009-01-04

[基金项目] 山东省自然科学基金项目(Y2008H37);中国石油大学(华东)社会科学科研基金

[作者简介] 张涛(1980-),男,江苏盐城人,中国石油大学(华东)经济管理学院讲师,研究方向为社会复杂系统、系统工程。

开发海上油气和从陆上开发近海油气田大大降低了开发成本,提高了开发效益。据统计,科技进步使勘探开发成本下降了40.8%,生产成本下降了24%,完全成本下降了33.8%。

中国的油气勘探在过去的半个多世纪取得了巨大成就,发现了大庆、胜利、克拉玛依、四川等一批大中型油气田,使中国的石油工业跻身于世界前列,原油生产能力超过 1.6×10^8 吨,居世界第五位,累计探明石油地质储量超过了 200×10^8 吨。由于特殊的地质背景和油藏条件,中国含油气盆地中,小型多,大型少,中小型油气田数目多,大、特型油气田比较少,因此,中国油气资源量虽然较多,但目前发现的地质储量相对较少。与国外易于勘探的大型、特大型油气区相比,中国的油气藏条件不是“得天独厚”而是某种程度的“先天不足”,这给石油地质勘探工作带来了相当大的难度。^[3]由于复杂的地质条件,相当数量的油气田存在状态隐蔽,所以,油气田发现的任何一次新成就都与科技进步有关。

在中国,油气勘探和寻找新油气田的工作都需要不断解决一系列复杂的技术难题,这些题目放在世界范围内来看,也是很难的,相当数量也是没有解决的。这就要求中国不能满足当前的状况,要继续发扬科技兴油的方针,发展高新技术,为高难地区的油气勘探服务。

二、石油企业科技管理的重点

科技管理的关键是科技先进水平、科技转化程度、科技应用水平,在这方面中国与国际领先水平还存在着一定的差距,这种差距就是中国科技管理的潜力和重点所在。^[4]石油企业科技创新的重点集中体现在技术战略规划制定、核心技术的发展、组织体系的研发、研发项目的管理、外部资源的利用、人才队伍建设及知识产权保护等方面。^[5]

(一)以获取战略性竞争优势为核心,加大科技投入,发展特色核心技术

中国应将拥有自主知识产权的核心技术作为保持和提升企业核心竞争能力的重要手段。要注重源头创新,做到有所取舍、集中力量研发适合自身业务需要的特色技术和专有技术或附加值高、市场份额相对较大的技术,以确保中国在优势领域中的领先地位。为确保特色技术的持续发展,中国各大石油企业都十分重视科技投入,科技投入一直稳步上升。

(二)根据企业业务战略和技术需求设置技术创新组织体系,确保创新资源的优化配置、协调管理

在研发机构的设置方面,中国石油企业上游相对集中,研究工作集中在一两个研发机构中完成,而

下游比较分散,往往有多个研究中心,研究重点也不相同,不利于研发成果的管理及转化。一些跨国石油企业建立的完备的技术创新组织体系保证了研发活动紧密围绕企业的当前利益和长远战略,技术创新的效率和效益较高。

(三)强调开放式研究,充分利用外部科技资源

拥有自主知识产权的技术并不意味着这些技术只能完全通过自己开发获得。专利买断、技术收购、合资等方式获得的技术同样是属于自己的专有技术和品牌技术。国外企业在技术创新中采用了多种技术获取方式,如技术合作、技术联盟、技术外包或雇佣、技术收购等,充分利用外部科技资源。对于周期长、耗资巨大、风险较高的研发项目一般采用技术合作或联盟的方式。合作对象和形式有多种:油企业与油企业、油企业与服务企业、油企业与政府及非政府研究机构、大学等。对于企业的非核心业务常常采用技术外包方式。为了快速获得垄断技术,提高市场竞争力,也常采用技术收购的方式。

(四)有效规避技术风险

技术创新是一种风险性很大的活动,从萌发商业动机开始,到产品开发、中间试验直至进入市场,几乎每一个环节都存在技术上或市场上的不确定因素。企业只有贴近市场和生产经营,准确预测,着眼于产品和工艺的超前研究开发,才能有效地规避或减少技术创新风险。所以,企业应增强效益观念,坚持市场导向,以市场需求为技术创新的出发点,有效地组织研发活动,使研发工作与市场紧密配合,准确把握市场机会,及时开发市场急需的新产品、新工艺、新技术。要立足于企业资源实际,切实提高技术创新能力。在利用自有资源发展核心技术和专有技术的同时,还应积极扩大对外科技交流和合作,及时了解世界石油石化科技发展动向,选准合作的课题和合作的伙伴,尽快攻克一些关键技术,加快技术进步的步伐。对于急需而又一时难以攻克的技术,应该及时引进、消化和吸收。要不断地增强企业的技术储备和发展后劲,以保证技术创新具有一定的前瞻性。

三、石油企业科技管理中的问题及原因分析

面对国外石油科技的迅猛发展和严峻挑战,国内石油企业都十分重视技术创新工作,在科技理念和科技管理模式等方面不断进行改革与完善,逐步建立了适合国情、企业自身特点的科技创新体系与管理运行机制,并取得了显著的成效。但与国外大石油企业相比,国内石油企业在科技管理方面还有不小的差距^[6],存在诸多问题,突出表现在以下几个方面。

(一)石油行业体制上的缺陷,导致科技管理不能充分发挥作用

中国石油企业重组后,油田的主要业务是勘探和开发,而为勘探和开发服务的测井、钻井等技术的研究机构都划归存续企业,两大阵营为了各自的利益和发展,不可避免地出现冲突。石油企业对油田下达的成本指标有逐年下降的趋势,在勘探没有大的地质发现的情况下,油田为了降低勘探和开发成本,希望用到廉价的和有效的技术服务。而存续企业为了自身的发展,则希望用相对较少的投入换取较大的利益,在现有技术还足以支撑勘探和开发需要的情况下,在科技投入上就不可避免地减少投资,这样就会进入恶性循环,使科技力量逐渐下降。而且两大阵营的分立,还使双方的技术沟通受到限制,不利于科技的发展。

(二)科技体制严重制约石油科技的发展

由于传统的计划经济体制形成的“大而全,小而全”的自我封闭的综合性大型石油企业尚未解体,导致企业“自给自足”的观念依旧,科研院所依靠上级拨款的方式未变:企业养活科研院所,以解决自己的问题;科研院所为本企业服务,无须与他人竞争;科研与技术产业化脱节;科技成果商品化规模很小。

(三)石油科技进步和发展缺乏有效的机制推动

激励机制不健全导致人才外流,大大降低了科技力量。现有的激励手段不足以真正调动起科研人员的积极性和创造性。近年来,从油田流失了许多科技人才,其中大部分都是科研精英和带头人,他们的离开使油田的科研力量大受损失。另外,人员分属于各单位,导致人员能进不能出,能上不能下,单位之间阵营分明,缺乏合理流动与协作配合,导致了人才资源投入的不经济,阻碍了科技合作。同时,石油企业还缺乏对人才培养的有效机制,不能充分发挥每一个科技人才的优势。

(四)科技投资总量不足,结构不合理

国外大石油企业近十多年来在科研投入方面一直保持着较高的水平,科研投入占其总销售额的比例多在0.5%以上。中国石油企业重组改制以来,油气当量与国外大石油企业已经非常接近,但每吨产量的科研经费只占当年原油销售收入的很小的比例,与国外大石油企业相比,相差很多。在资金投入结构上,用于新产品开发的经费少,而用于固定资产和原材料购置的费用过多,科研与开发活动中各环节之间投入不协调。一般说来,科学技术由潜在的生产力向现实的生产力转化必须经过科研(基础研

究、应用研究)、中试(实验发展)、批量生产三个环节,石油企业在这三个环节及其内部的有关环节的科技投入均不太合理。另外,中国石油企业科技队伍中非科研活动人员比重大,科研活动人员经费使用率很低,影响了对技术进步的有效投入,限制了技术进步作用的发挥。

(五)科技创新能力差,科研开发能力不足

中国石油工业经过几十年的基础研究和应用实践,在形成和应用自己的主体技术方面取得了长足进展,很多都已达到或接近国际先进水平。但大多数的理论和前沿技术基本上是跟踪国外,缺少创新,只有极少数理论是由中国提出并居世界领先地位,大部分基础研究工作只是把国外较为成熟的理论与方法在中国加以具体运用。基础研究的这种局面所产生的后果是石油科技的创新能力差,缺乏后劲。在引进技术时,把较多的资金和精力放在了设备的投入上,对引进技术消化吸收的力度不够,对于设备的再开发和利用,以及先进的理论研究和探讨重视程度不够,导致“软”技术依赖于国外,而自己的创新能力不足。其结果是科技成果转化率低,科技进步对经济增长的贡献率低。

(六)石油科技在管理的方式和方法上有待改进

新技术在广泛推广应用前,会在作业单位进行实验,但往往遇到作业单位不合作的现象。因为上级给作业单位下达了一定的成本和产量指标,由于地质情况比较复杂,通过科技增油,有时有效果,有时则出现相反的情况,不但没有增油,反而因为实验使井口产油量下降,影响指标的完成,使作业单位的积极性大打折扣。

四、石油企业科技管理机制创新措施分析

针对科技管理的潜力及存在问题,中国应结合石油企业的实际,在科技管理的各环节,围绕科技管理进行一系列的机制创新。

(一)建立完善的科技管理制度

石油企业多承担相对大型的课题,这些课题在专项及部分主题课题中技术创新效率较高,虽然中国石油企业技术研发项目的数量在过去几年中有很大幅度的增长,但是从绝对数量上看仍然处于一个较低的水平,石油企业在承担国家项目的同时,应当积极开展相关课题的研发工作,充分发挥带动效应以便在核心技术领域取得实质上的突破。应设立完善的技术创新管理制度,增强科技工作管理制度的执行力度。制度执行力度是石油企业目前技术创新的一个滞后因素。

(二)合理安排资金投入节奏,提高资金使用效率

加大资金投入力度,发挥资金促进作用。科研资金投入在石油企业生产活动中都发挥了积极的作用,有力地促进了技术创新效率的提高。石油企业作为国家重要依托企业,积累了一定的大规模资金投入技术创新项目的管理经验。为了适应石油资源开发领域技术创新项目资金投入量大的要求,在今后的技术创新活动中,管理部门应加大对类似项目的资金支持,充分发挥国家资金带动作用,利用国家资金投入和政策引导,调动石油企业参与国家级科研项目的积极性,充分利用企业内部资金充足的优势,利用大规模资金投入来提高企业技术创新效率。考虑到总体科研资金投入尚不足的情况,建议在今后的科研资金投资中,应结合实际情况,合理均匀地进行资金投入,避免部分年度投资过度集中引起资金使用效率低下。

(三)科技管理引进与消化吸收机制

当代石油科技呈现出复杂性、综合性、系统性、开放性和高风险性的特点,同时,石油科学领域学科的高度细化、分化和综合,研究不断深化——多维化、定量化和高精度化,新领域的汇入、交叉、融合使石油科技体系快速膨胀。中国不可能在所有的石油科技领域都领先,也没有能力和必要在所有的石油科技领域实施自主创新。模仿创新是一种普遍的创新行为,是当今许多企业参与市场竞争的有力武器。模仿同创新相比,具有投资少、风险小、进入快等优点。从中国石油企业科技发展的微观层次来看,大部分主体技术仍处于落后状态,过早地、过多地强调自主创新是不现实的。中国石油企业只有在模仿创新的过程中,逐步培育出一支善于创新的人才队伍,不断增强自己的研究开发实力,并在模仿创新中不断增加自主创新的比重,最终才能过渡到以自主创新为主的阶段。

(四)科技管理培养和人力资源投入

研发人力资源投入少是石油企业技术创新的一个滞后因素。技术创新人才队伍无论从人员数量上还是人员质量上都无法满足石油企业技术研发的需要。人才队伍不足已经严重制约技术研发活动的开展,很多研究项目都处于研发人员配备不足的状态,虽然合作技术创新可以部分缓解科研人员不足所带来的弊端,但是从长期来看不利于企业技术创新能力的提高和储备,同时合作创新中因为信息交流延迟、利益不统一等问题,容易造成技术创新资源浪

费,降低技术创新效率。因此,石油企业应加快技术创新人才建设的步伐,解决目前人才匮乏问题,为未来技术创新能力培养打下坚实基础。

(五)科技管理合作创新机制

加强合作技术创新制度管理,充分发挥科研人员积极性。合作技术创新是新兴技术和高新技术产业研究开发最主要的执行形式,有效弥补了石油企业技术创新科研人员不足的缺陷。但是,对外部科研人员过度依赖不利于调动本单位科研人员技术创新积极性,影响了创新团队整体目标的实现,阻碍了技术创新效率的提高。因此,石油企业科研管理机构应加强合作技术创新管理制度的建设,石油企业应稳定与长期合作伙伴之间的关系,同时加强对自有科研人员的培养。吸收外部企业参与创新尤为重要,特别是项目较大、内容复杂、成本较高时,合作创新的意义更大,有利于提高核心技术竞争力。

五、结论

油气勘探开发业是高风险、高科技型行业,科技创新、技术进步已成为推动石油勘探开发发展的主要动力。科研管理机制研究对提高石油企业技术创新效率有重要作用,但是在资金投入规模和方式、科研单位之间合作创新方式、研究选型和规模确定、提高合作科研人员效率等方面仍可进行部分调整,以更加有效地发挥各类科研投入的产出作用,提高石油企业的技术创新能力和效率。这有利于节约原材料、能源消耗和管理费用,从而使企业降低成本成为可能。重视并加强石油企业科技创新的管理,对于推动石油企业的降本增效具有重要的战略意义。

[参考文献]

- [1] 吴海燕,王伯安.提升我国石化企业技术创新能力的研究[J]. 经济与管理研究,2001(1):34-37.
- [2] 傅诚德.科学技术对石油工业的作用及发展对策[M]. 北京:石油工业出版社,2001:1-14.
- [3] 张海韵.中国石油石化发展问题报告[M]. 北京:石油工业出版社,1999:1-40.
- [4] 鲁贵宝,曾繁华.我国建设创新型国家的科技创新政策研究综述[J]. 科技进步与对策,2007,24(8):1-4.
- [5] 朱剑贤.石化企业技术创新的突破口[J]. 石油经济,2000(1):44-45.
- [6] 杨振武,张泽华,赵庆卫.关于石油企业管理创新几个问题的思考[J]. 江汉石油学院学报:社会科学版,2000,2(3):16-18.

[责任编辑:张岩林]