

Suggestions on Low-Carbon Economy for Oilfield Enterprises

Chunxun Liu¹, Yanlin Zhang²

1. College of Economic Administration China University of Petroleum (East China), Dongying City, China

2. Periodical clubs China University of Petroleum (East China), Dongying City, China

1.chunxuliu@sina.com.cn, 2.zhang2007@upc.edu.cn

Abstract: This article focuses on the research that Oilfield enterprises is how to display own superiority to contribute for low carbon economy. Based on Carbon Capture and Storage (CCS) technologies, Oilfield enterprises can develop a new low carbon economic mode which not only to consume large carbon dioxide, but also to contribute to green energy to realize low carbonization development. Based on the analysis of oilfield development in low-carbon economy, the article puts forward policy Suggestions. Such as, Oilfield enterprises adhere to the low carbon development in the process of the production and business operation. Oilfield enterprises increase the investigative investment and strive for the support of national policy. Oilfield enterprises need to strengthen international technology communication to improve the international cooperation within the scope of the carbon reduction.

Keywords: Oilfield enterprises; low-carbon economy; Suggestions

油田企业发展低碳经济的对策建议

刘春旭¹, 张岩林²

1. 中国石油大学(华东)经济管理学院, 东营, 中国, 257061

2. 中国石油大学(华东)期刊社, 东营, 中国, 257061

1.chunxuliu@sina.com.cn, 2.zhang2007@upc.edu.cn

摘要: 油田企业如何发挥自身优势, 为低碳经济做贡献, 是本文的重点。油田企业可以基于 CCS 技术, 消耗掉大量二氧化碳, 同时贡献绿色能源, 从而实现了低碳化发展, 开辟了一条低碳经济的新路。文章在分析油田企业发展低碳经济的可行性、必要性基础上, 提出了油田企业坚持自身生产经营过程中的低碳发展; 加大研发力度, 争取国家政策支持; 加强国际技术交流, 提高国际范围内的减碳合作等对策建议。

关键词: 油田企业; 低碳经济; 对策建议

1 引言

改革开放 30 余年来, 我国经济取得了令世界瞩目的成就。随着世界政治、经济形势的变化, 我国原有的粗放型发展模式难以持续, 寻找一种可持续的发展模式已迫在眉睫。在经济全球化的今天, 我国经济无论是“调结构”, 还是“转变发展方式”, 低碳化发展已经在学界、政界认为是一种不可逆转和必须接受的可持续发展方式。一个国家客观的能源消费结构, 是影响一个国家低碳化发展的重点领域。我国 70% 的能源依靠煤炭的能源消费结构现实, 短期内难有重大改善。在如此残酷的现实目前, 能源行业的各微观主体如何发挥各自优势, 既保证我国能源中长期战略目标的实现, 又保持经济可持续、健康、稳定发展, 同

时为经济低碳化发展做出应有的贡献, 需要认真研究, 严肃应对。油田企业利用二氧化碳进行二次、三次采油, 既可以提高采收率, 增加油田企业的原油产量, 提高经济效益, 又可以消耗二氧化碳, 从全局上减少温室气体的排放, 实现经济的低碳化发展, 这是一个非常值得研究的领域。

2 油田企业发展低碳经济的必要性

2.1 发展低碳经济是油田企业的社会责任

发展经济, 离不开能源; 发展能源, 自然绕不开油田企业。在现行体制下, 油田企业是国内油气产业的重要担当者, 全社会的石油天然气供应无论是通过生产还是贸易均依靠油田企业。因此, 油田企业也是

我国发展低碳经济的重要担当者。

就现阶段而言,我国油田企业发展的重点依然是化石能源中的石油和天然气,在这一方面油田企业具有天然优势。首先,油田企业经过多年的发展,经济方面有厚重积累。其次,我国油田企业普遍重视技术创新,在油气勘探开发等领域有相当的技术储备。再次,国家宏观经济政策的支持,为油田企业大力拓展海内外油气业务提供了坚强的后盾。最后,相对于煤炭、石油等化石能源而言,天然气的低碳特征尤为显著,而油田企业在天然气领域,由于工作力度加大,取得了众多重要发现,一定程度上推进了低碳经济的进程。

油田企业若能做活油气这篇大文章,通过碳捕获和储存技术(CO₂ Capture and Storage, CCS),“吃掉”大量的二氧化碳,“吐出”紧缺的原油,不仅有利于弥补国内当前的油气供需缺口,而且有利于改善国内能源结构,降低国民经济运行对煤炭的依赖程度,对于我国实现高碳经济向低碳经济的转型将起到重要作用。

2.2 发展低碳经济是化解能源危机的有效途径

今后几十年,由于煤、石油等化石能源储量有限,能源短缺问题将成为全世界的头等大事。在此背景下,一方面,我国因经济的快速发展带动能源需求居高不下,目前已跃居为仅次于美国的世界第二大能源消费国;另一方面,我国的石油资源过分依赖进口,受制于国际高油价以及海上运输线的安全问题,而国内有限的煤炭和天然气资源也在快速消耗之中。因此随时可能出现的能源危机将对我国经济的可持续发展带来严峻挑战。为有效化解能源危机,一方面我们致力于降低单位GDP能耗,降低单位GDP二氧化碳排放强度,提高能源利用效率,另一方面大力发展可再生能源、清洁能源并减少碳排放。因此,大力发展低碳经济才是化解能源危机的根本途径。

长期以来,我国能源生产与消费一直表现出以煤为主的特点,煤炭在一次能源消费中的比例占到了70%左右。虽然政府和企业一直致力于产业结构调整,优化能源供需结构,但煤炭生产消费比例较高这一现象始终未能得到有效控制。发展低碳经济,应致力于降低煤炭的消费数量,实现煤炭消费的低碳能源替代。而实现煤炭消费的低碳能源替代,理论上有两种可选择路径。一种是大力发展太阳能、风能、核能、生物能等可再生能源,这些能源具有低碳甚至无碳特征。另一种途径是发展油气。油气消费虽然也产生二氧化碳排放,但相对于煤炭而言,排放规模要小得多。目前的国内能源产业的发展现状是,以可再生能源为代表的低碳能源虽然具有良好的发展前景,但发展水平相对薄弱,比之油气具有较大的差距。因此现阶段我国选择以洁净煤、油气为主,提高核能的利用比重,加快推动新能源等可再生能源产业化的低碳经济发展思路比较符合国情。

3 油田企业发展低碳经济的可行性

3.1 碳捕获与封存技术

缓解全球变暖的关键是减少二氧化碳的排放,燃煤发电又是发电行业中碳排放的主要来源之一,在减少二氧化碳排放的过程中,燃煤电厂肩负的责任重大。目前,可再生能源和核电等替代发电无法短期内实现规模效应的情况下,在由煤到电的转换过程当中,CCS应运而生,而且已被广为接受的解决气候变化的重要技术。

通俗地讲,CCS就是在二氧化碳排放之前就对其捕捉,然后运送到封存地,最后压缩注入地下,达到彻底减排的目的^[1]。

二氧化碳捕捉和封存作为一种通过地质封存实现温室气体减排的方案,是已知的唯一可行的技术解决方案。燃煤燃气发电产生的二氧化碳经过CCS可以消除高达90%。要实现从现在高碳的发电方式转变为未来零排放发电的低碳目标,CCS潜力巨大。除了可以减少排放,油田企业利用二氧化碳捕获和储存还能提高原油采收率,实现经济效益与环境保护的双赢^[2]。

3.2 二氧化碳驱强化采油技术

国际原油价格高位运行和我国经济对石油的需求持续增长的情况下,提高现有开发油田的原油采收率具有重大的意义。目前我国已开发油田的平均采收率仅为30%多一点,存在较大的提高空间。平均采收率每提高1个百分点,就等于增加可采储量1.8亿吨,相当于我国目前一年的原油产量。目前世界经济迅猛发展,对能源尤其是石油的需求量不断增加。因此,提高油田的原油采收率(Enhanced Oil Recovery, EOR)日益成为国际上石油企业经营规划的一个重要组成部分^[3]。

改革开放以来,伴随着我国经济的持续增长,国内石油消耗量同样与日俱增。20世纪90年代,我国石油消费的年均增长率为7.0%,而国内石油供应年增长率仅为1.7%。这种供求矛盾使我国自1993年成为石油净进口国之后,2010年石油对外依存度达到50%以上。国内各大油田经过一次、二次采油,原油含水率不断增加,平均含水率已经高达80%以上,而近几十年来发现新油田的难度加大,后备储量接替不足。为此,我国油田企业一方面加大国内外勘探力度,另一方面挖掘现有油田潜力,争取保持稳产,其中提高原油采收率则是一种重要的技术手段。部分大油田先后进入三次采油阶段,即提高采收率技术的工业化应用阶段。随着温室效应的影响,人们对气候、环境的关注度日益增强,二氧化碳排放更是焦点之一。减少二氧化碳排放的有效途径之一就是埋存二氧化碳、利用二氧化碳,地质封存被普遍认为是未来主流的埋存方式,而其中最具有存储潜力的地质结构是正在开采或已枯竭的油田或气田、盐水层、深煤层和煤层气田。

目前二氧化碳的储存主要应用于提高原油采收率，且已发展成一种趋势，各国都在紧锣密鼓地进行研究、试验和工业化应用之中^[4]。

3.3 我国碳捕获技术发展现状分析

近年来我国在碳捕获与储存的研究上做了很多的工作，从 2003 年开始政府就参加了相关的领导人论坛。近几年，包括“973 计划”、“863 计划”在内的国家重大课题都对碳捕获与储存的研究进行了立项，并取得了重大进展。我国的碳捕获和储存并没有停留在理论研究上，一些企业还在实践上进行了尝试。2008 年 7 月 16 日，我国首个燃煤电厂二氧化碳捕获示范工程——华能北京热电厂二氧化碳捕集示范工程正式建成投产，并成功捕获出纯度为 99.99% 的二氧化碳，这标志着二氧化碳气体减排技术首次在我国燃煤发电领域得到应用^[5]。

但与国际较为先进的 CCS 相比，我国的 CCS 还处于起步阶段。另外，CCS 还面临一系列问题，如缺少一体化的商业性示范项目，还未找到可行的独立运营商业模式，碳捕获与储存所引起的成本高昂等。

3.4 我国二氧化碳气驱强化采油发展前景分析

国内外室内研究和工业化应用结果表明，油田企业向地下注入二氧化碳是一种很有效的提高采收率方法。但是由于我国缺少天然二氧化碳气源，二氧化碳驱始终未能成为主导的研究与应用技术。在当前应对全球气候变暖的国际大背景下，工业排出二氧化碳减排的利用为解决我国二氧化碳气驱强化采油气源不足提供了机会。而且，油气藏是封闭条件良好的地下储气库，可以实现二氧化碳的长期封存。许多老油田利用常规方法开采已经接近经济极限，而一些低渗透、井网不完善的小断块油田都是注二氧化碳开采石油的潜力油田所在。

20 世纪 70 年代开始，我国一直在进行注二氧化碳提高石油采收率的研究工作。我国东部主要产油区注二氧化碳提高采收率技术的研究和现场先导试验一直没有停止，注二氧化碳已在江苏、中原、大庆、胜利等油田进行了现场试验。近年来，我国加快了该领域的研究步伐。普遍认为利用二氧化碳开采石油再将其封存到油藏中，不仅可以提高石油采收率，同时能减缓导致全球气候变暖的温室效益，既可以实现二氧化碳减排的社会效益，又可以产生巨大的经济效益。

二氧化碳驱提高采收率技术具有适用范围大、驱油效率高、成本较低等优势，已成为一项成熟的采油技术受到世界各国的广泛重视。考虑到我国的基本国情，在现阶段实行二氧化碳高效利用与地质封存相结合的技术思路是缓解环境污染压力、提高石油采收率的有效途径。

4 油田企业发展低碳经济的措施建议

4.1 坚持自身生产经营过程中的低碳发展

在寻求中国的低碳经济发展之路上，石油石化产业责任重大。统计数据显示，在国家发改委公布的千家重点耗能企业中，石油和化工企业有 340 家，占 1/3；在环保部公布的废气、废水污染源国家重点监控企业中，石油和化工企业分别占 13.4% 和 25.8%^[4]。因此，坚持自身生产经营过程中的低碳发展尤其重要。对于生产过程中的碳排放控制，我国油田企业在已制定的企业二氧化碳等温室气体排放标准的基础上，首先应参照国际标准，尽可能地高标准、严要求；其次，各油田应加大油田伴生气的利用，通过油田伴生气的回收利用，减少二氧化碳排放；再次，加大节能技术的研发和推广使用，在电网优化、机泵变频、天然气发电、低温集输等方面，以系统优化为核心，积极推广节能新技术，在向社会提供能源的同时，尽可能地减少碳排放，实现提供绿色能源的远景目标。

4.2 加大研发力度，争取国家政策支持

理论和实践告诉人们 CCS 将在温室气体减排领域扮演非常重要的角色。油田企业应抓住这一千载难逢的机遇，加大研发投入力度，特别是 CCS，不但要全面掌握其核心技术，而且争取能够商业化运营，在经济上能够自负盈亏、自我发展。当然，国家的政策支持也应该快速跟进，为企业营造一个良好的外部环境，大力支持 CCS 发展，在金融、税收政策等方面给予倾斜和优惠。不要顾及短期利益的得失，而要志在高远。因为 CCS 是目前消耗二氧化碳比较成熟的一项技术，谁得之，谁将在碳减排领域拥有更大的话语权，我国作为能源消费第二大国，不可等闲视之。因此，我国要制定相关政策，鼓励企业开发二氧化碳利用的新途径，结合“十二五”规划的编制，早日制定国家中长期低碳经济发展规划和路线图。

4.3 加强国际技术交流，提高国际范围内的减碳合作

目前，CCS 在世界范围内取得了一定成果，但要对世界气候产生影响还有很长的路要走。CCS 要想对气候变化产生显著影响，每年需在地下存储大量的二氧化碳，目前的二氧化碳存储规模只能说是杯水车薪。另外，CCS 无法迅速推广的原因是其成本的高昂，对环境的影响也难以估计。因此，加强国际间的技术交流就显得尤为重要。特别是掌握 CCS 核心技术的美国，更应当承担更多的国际责任和义务，向其他国家积极转让技术和培训人员。因为气候变化和碳减排是一个公共产品，任何一个国家都不能单独完成优化气候变化的任务，任何一个国家的碳排放都会对气候产生影响，也就间接影响了其他国家。所以加强国际间 CCS 交流，提高国际范围内的减碳合作就应该成为每一个国家的主动行为，以更好地应对国际气候变化，

造福人类。

References (参考文献)

- [1] IPCC. Carbon dioxide capture and storage [M]. U.K: Cambridge University Press, 2005.
- [2] SHAO Wei. Low-carbon Economy: New Problems of China's Development [J]. *Finance and Economic*, 2009(2), P33-34
邵伟. 低碳经济: 中国经济发展面临的新课题. *金融与经济*, 2009(2), P33-34
- [3] Leena Koottungal, 2008 Worldwide EOR Survey [J]. *Oil and Gas Journal*, 2008, P47-59.
- [4] Working Group in Energy Research Institute of National Development and Reform Commission. China in 2050 low-carbon development path [M]. Beijing: Science Press, 2009, P121-163.
国家发展和改革委员会能源研究所课题组. 中国 2050 年低碳发展之路. 科学出版社, 2009, P121-163
- [5] DUAN Haiyan, WANG Lei. Study on the carbon dioxide geological storage in petroleum industry in China [J]. *Oil Drilling & Production Technology*, 2009, 31(1), P122-124.
段海燕, 王雷. 我国石油工业二氧化碳地质封存研究. *石油钻采工艺*, 2009, 31(1), P122-124