

创建中国 CO₂ 研发中心的建议

何家雄^{1,2} 夏斌¹ 刘宝明¹ 张树林¹

(1.中国科学院边缘海地质与矿产资源重点实验室 2.中海石油南海西部研究院)

何家雄等.创建中国 CO₂ 研发中心的建议.天然气工业,2005;25(1):161~163

摘要 如何综合开发利用 CO₂ 资源,充分利用其有利方面,有效控制影响自然生态环境的 CO₂ 排放量,促进人类与自然及社会经济的全面、协调、可持续发展,已是当务之急。为此,建议创建中国国家级的 CO₂ 研究开发中心,将 CO₂ 作为庞大的系统工程项目进行全方位的科技攻关,领导和统筹国家 CO₂ 勘探开发、资源评价与综合开发利用及 CO₂ 与环境等多专业全方位的科技联合攻关研究。阐述了 CO₂ 研究开发中心的研究攻关任务及目的,提出了 CO₂ 研究与综合开发利用的措施与建议。

关键词 二氧化碳 资源 综合利用 战略研究 综合效益

CO₂ 对全球环境及自然生态平衡有直接影响,但同时也是国民经济及工农业生产中应用非常广泛的重要非烃气资源。由于 CO₂ 资源的多重性,须充分利用 CO₂ 资源的有利方面,促进人类与自然及社会经济的全面、协调、可持续发展。其多重性主要表现为:①以勘探烃类天然气为目的之海上高技术、高成本及高风险的天然气勘探开发过程中,非烃气的存在将降低天然气的经济价值,并给海洋天然气开采开发工程带来诸多不利因素;②一旦 CO₂ 富集到一定的程度(含量高达 70% 以上),则亦可成为珍贵的非烃气资源,而被广泛地应用于石油开采、工业、化工、农业、气象、环保、医疗及食品饮料等领域;③利用 CO₂ 的地质地化信息亦可了解和研究地球深部的发展演化及地壳构造运动的动力学过程;④ CO₂ 属酸性氧化物对金属物质有一定的腐蚀作用,海上及陆地油气集输设施与处理装置系统均须考虑防腐问题;⑤ CO₂ 在大气环境中排放量过多,会严重破坏自然生态平衡产生温室效应,导致气温升高以及产生酸雨现象等环境恶化问题。因此,创建国家级 CO₂ 研究开发中心,全面系统深入地开展对 CO₂ 的成因及分布规律、勘探技术及方法、资源规模及地质储量的精细评价、工农业生产中 CO₂ 排放量控制与环境监测以及 CO₂ 综合开发利用等全方位多专业的科技联合攻关研究,非常必要且迫在眉睫!

一、CO₂ 研究与利用现状

迄今为止,国内外 CO₂ 的研究程度相对其它非烃气而言较高,但多偏重于 CO₂ 成因及地质分布规律的研究^[1~12],而对其资源的勘探评价技术及综合利用方法与市场开发应用的研究甚少。国外发达国家开展 CO₂ 综合利用与市场开发研究进行得较早较多且比较系统,不仅开展了 CO₂ 非烃气地质地球化学特征及分布规律与勘探开发技术方法的研究,且对其综合利用与市场开发前景亦进行了更为深入的研究与实际推广应用,取得了诸多重要的进展。如近年来,由澳大利亚政府资助的澳大利亚 CO₂ 技术合作研究中心已开展对 CO₂ 的地质处理、存储、以及环境污染项目与经济效益评价等方面的研究,且在高含 CO₂ 油气田中 CO₂ 的处理、分离、综合开发利用等方面亦取得了重要的进展。我国对 CO₂ 成因及地质分布规律亦研究得较多,但对 CO₂ 非烃气综合利用与开发应用的研究甚少,尤其在 CO₂ 资源综合利用与市场开发方面的应用程度还相当低^[13]。我国东部陆相断陷盆地和广阔的东南沿海大陆架诸盆地均发现丰富的 CO₂ 非烃气资源,尤其是南海北部大陆架西区莺—琼盆地的 CO₂ 资源相当丰富,资源量已逾万亿立方米,具有较大的地质储量和资源规模及市场开发应用前景^[14]。因此,深入研究 CO₂ 成因及分布规律,精细评价与落实其资源规模及地质储

作者简介:何家雄,1956年生,高级工程师,在职博士研究生;长期从事石油天然气勘探与地质综合研究,发表学术论文50多篇,承担和完成过国家“九五”重点科技攻关课题和863高新技术攻关课题。地址:(524057)广东省湛江市坡头区南海西部研究院。电话:(0759)3900727。E-mail:hejx@cnooc.com.cn

量,综合开发利用好 CO₂ 非烃气资源,充分利用和发挥其市场经济价值,应是国家和中科院及工矿企业在非烃气资源综合开发利用方面面临的重大科技攻关课题,应该尽快创建 CO₂ 研究开发中心,并组织跨部门及行业多专业的 CO₂ 联合科技攻关,深入研究和综合开发利用好 CO₂ 资源,使之为国家经济建设及企业的可持续发展作出贡献。

二、研究任务及目的

创建 CO₂ 研究开发中心,就是要统筹和领导全国 CO₂ 资源评价与落实、勘探开发技术方法研究、综合开发利用技术以及 CO₂ 对环境的控制等方面的系统科技攻关项目,规划和部署国家中长期 CO₂ 勘探开发计划与综合开发利用的具体措施与实施方法,最主要的科技攻关任务及内容应包括以下 3 大方面。

(1)全面研究不同成因类型 CO₂ 的地质分布规律及成藏控制因素与勘探开发技术方法,精细评价落实 CO₂ 资源规模及地质储量,为国家及中海油等 3 大石油石化企业综合开发利用 CO₂ 资源及评价 CO₂ 资源潜力提供决策依据和各种基础数据。

(2)深入研究工农业生产中 CO₂ 排放量与自然环境和生态平衡的关系,努力攻克和深入研究如何有效控制工矿企业生产过程中 CO₂ 排放量与环境保护及综合利用的具体技术措施和可行性方案及相关的技术方法。

(3)研究 CO₂ 资源的综合开发利用与市场应用前景,制定和系统研究 CO₂ 资源综合利用的中长期规划与计划,为国家及中海油等 3 大石油石化企业综合开发利用 CO₂ 资源,提供技术支持与切实可行的决策依据和成熟的技术方法^[15]。

三、CO₂ 研究与综合利用的措施与建议

1. 落实与评价 CO₂ 资源规模及总资源量和地质储量

中国陆上及海域的 CO₂ 资源规模及地质储量,迄今尚未进行过全面系统地评价与精细落实,不能提供一套全面系统、完整可靠的有关 CO₂ 资源规模及潜力与地质储量的基础数据,且不同地区由于 CO₂ 资源的勘探及研究程度与评价落实情况差异甚大,亦增加了我国 CO₂ 资源评价与精细落实的难度和复杂性。有必要尽快开展全国性 CO₂ 资源的普查评价与精细落实等研究工作。笔者认为,确定与精

细评价落实中国陆上及沿海海域尤其是南海北部边缘盆地的 CO₂ 资源规模及资源量和地质储量,是我国 CO₂ 资源勘探开发与综合利用的一项最基础的综合研究工作,亦是充分开发利用好 CO₂ 资源,优选经济有效的综合开发利用 CO₂ 最佳项目提供决策依据。对于 CO₂ 资源的评价落实与具体实施方法,新创建的国家级 CO₂ 研究开发中心可与有关企业单位联合攻关,通过逼近实际地质条件下的高温高压热模生气实验与天然气地质综合研究,精细落实与评价中国陆上及海域的 CO₂ 资源潜力,全面搞清 CO₂ 资源规模与资源总量,为 CO₂ 综合开发利用与优选市场提供可靠的资源依据和综合利用的各种基础数据。

2. 优选与确定 CO₂ 综合利用的下游工业项目

通过 CO₂ 综合利用的国内外市场调研与经济评价及可行性研究,优选最佳合作研究与联合攻关伙伴,与企业及中科院和学校组成 CO₂ 联合科技攻关实体,实现优势互补、资源共享双赢,最终优选和确定 CO₂ 综合利用的最佳项目(如利用纳米技术高效催化 CO₂ 共聚制备生产可降解环保型塑料),并争取尽快投入工业化试验与大规模的产业化生产,以尽快获得最佳的经济效益。

3. 开展海上油田充注 CO₂ 提高原油采收率的可行性系统研究与试验

CO₂ 作为油田晚期开发中原油的有效驱替剂和强化采油剂,在油田二次或三次开发过程中,可有效地增加油层渗透率,降低原油粘度和残余油饱和度,增强原油的流动性,提高原油采收率。CO₂ 驱油是油田晚期开发开采工程中有效的增储上产措施和成熟技术,亦是大规模综合利用 CO₂ 资源的有效途径。然而,在海上油田开发开采过程中,由于海上采油平台的注采系统及处理设施庞大且复杂,而且尚须考虑 CO₂ 对油气集输系统的防腐问题,故对海上油田注 CO₂ 提高原油采收率综合项目,须进行更为全面系统的可行性研究与经济评价,并在海上油田的采油平台上进行注 CO₂ 提高原油采收率的前期试验,方可最终实施。

4. 开展 CO₂ 制备各类化工产品及化工原料的经济可行性研究

通过对 CO₂ 生产制备各种化工产品及化工原料(如干冰、食品级液态 CO₂、碳酸二甲酯、碳酸丙烯酯、二甲醚、聚碳酸亚乙酯及可降解型聚氨酯泡沫等)的系统调研与分析研究,对迄今所有与 CO₂ 有关

的各种化工产品及化工原料,进行工业化、产业化生产经济可行性研究与评价及市场需求调查和预测,优选和拓宽多种 CO₂ 综合开发利用的渠道与途径,选择能产生规模经济效益的最佳项目,进行系统的经济评价与工业化试生产及实际的推广应用。

5. 充分利用科研院校技术及信息优势与企业资源优势

充分利用人才资源,尤其要与中科院及其它科研院所和大专院校通力协作联合攻关,充分利用科研院校的研究力量及技术和情报信息优势,与三大石油石化公司的自然资源优势有效配置、紧密结合,实现合作多方互惠双赢,努力攻克中国 CO₂ 非烃气资源的评价及预测与综合利用和市场开发应用的各种技术难关。

6. 尽快组建和成立跨专业多学科的科技联合攻关项目组

尽快组建和成立跨部门跨专业多学科全方位的 CO₂ 资源评价与综合利用联合科技攻关项目组,深入系统、全方位地开展 CO₂ 资源评价与综合利用的前瞻性与可行性研究,优选综合开发利用 CO₂ 资源的最佳实施方案和成熟技术方法及措施,充分发挥和挖潜 CO₂ 资源市场应用的经济价值和社会效益,同时要全面系统地研究如何有效控制工矿企业生产过程中 CO₂ 排放量,既要保护好环境,亦要变废为宝,充分利用 CO₂ 资源的有利方面,为国家经济建设服务,促进人类与自然及社会经济的全面、协调可持续发展。

参 考 文 献

1 戴金星,宋岩,戴春森等.中国东部无机成因气及其气藏形成条件.北京:科学出版社,1995:80~210

- 2 戴金星.中国东部和大陆架 CO₂ 气田(藏)及其气的类型.大自然探索,1996;15(4):18~20
- 3 戴金星,傅成德,关德范等.天然气地质研究新进展.北京:石油工业出版社,1997:183~203
- 4 何家雄,钟启祥,陈伟煌等.莺歌海盆地浅层天然气成因及烃源探讨.天然气地球科学,1994;5(6):15~27
- 5 何家雄.莺歌海盆地东方 1—1 构造天然气地质地化特征及成因探讨.天然气地球科学,1994;5(3):1~8
- 6 何家雄.莺歌海盆地 CO₂ 天然气的初步研究.天然气地球科学,1995;6(3):1~12
- 7 何家雄,张伟,陈刚等.莺歌海盆地 CO₂ 成因及运聚特征的初步研究.石油勘探与开发,1995;22(6):8~15
- 8 何家雄.莺歌海盆地莺—黄组浅层气藏烃源探讨及勘探方向.石油实验地质,1996;18(1):78~87
- 9 何家雄,陈刚.莺歌海盆地 CO₂ 分布富集特征及初步预测.天然气地球科学,1997;8(3):9~17
- 10 何家雄,陈刚等.莺歌海盆地 CO₂ 分布及预测方法研究.石油勘探与开发,1998;25(2):20~23
- 11 何家雄,李明兴,陈伟煌等.莺—琼盆地天然气中 CO₂ 成因及气源综合判识.天然气工业,2001;21(3):15~21
- 12 何家雄,刘全稳.南海北部大陆架边缘盆地 CO₂ 成因及运聚规律分析与预测.天然气地球科学,2004;15(1):1~8
- 13 刘宝明,何家雄,夏斌等.国内外 CO₂ 研究现状及发展趋势.天然气地球科学,2004;15(4):90~95
- 14 何家雄,胡忠良,刘宝明等.综合开发利用南海莺—琼盆地 CO₂ 资源促进国家及中海油跨越式发展.天然气地球科学,2004;15(4):79~83
- 15 黄镇东.坚持科学发展观推进经济协调发展.求是,2004;(2):31~33

(收稿日期 2004-06-29 编辑 赵 勤)