

中国天然气水合物

张洪涛, 张海啟, 许振强

(中国地质调查局, 北京 100037)

摘要: 天然气水合物是一种规模巨大的新型潜在能源,因其具有分布广、规模大、埋藏浅、能效高、污染低等优点,是后石油时代的最佳接替能源之一。世界各国特别是各能源短缺国家非常重视天然气水合物的调查研究工作,其研发重点已从资源勘查逐渐向开发利用方面转移。中国正在进行第三个阶段天然气水合物工作,已在海陆发现3处天然气水合物产地,并在祁连山成功实施天然气水合物试开采,计划在2017年实施海底天然气水合物试开采。随着勘查试开采技术的不断进步和国家一系列扶持性政策的实施,中国将与世界先进国家同步实现天然气水合物的商业性开发,并最终实现产业化。

关键词: 天然气水合物; 中国; 调查; 开发; 展望

中图分类号: TE122.1⁺1

文献标志码: A

文章编号: 2095-8706(2014)03-0001-06

1 天然气水合物: 优质新能源

在人们忧虑石油天然气资源被过度消耗的今天,关于“后石油时代”的研究成为人类生存发展的重大主题。在所有可能的接替能源中,天然气水合物被公认为最可能、最大宗的“候选者”。

天然气水合物(gas hydrate)是由天然气与水在低温高压条件下形成的类冰状固体物质,形似冰雪,可以像固体酒精一样直接被点燃,亦称“可燃冰”^[1]。天然气水合物形成于高压(大于10 MPa)、低温(0~10℃)环境,主要赋存于地球上的两类地区:一类是水深大于300 m的海底及海底以下数百米的沉积物内;另一类是陆地永久冻土带^[2]。天然气水合物首次于1810年由英国科学家Davy在实验室发现,其晶体为若干个水分子包裹着一个气体分子(主要是甲烷分子),呈“笼型多面体”结构。其密度稍低于冰的密度,声波传播速度明显高于含气沉积物及饱和水沉积物。天然气水合物具有分布广、规模大、埋藏浅、能效高、污染低等特点,主要分布于世界各大洋边缘海域的大陆坡、陆隆和盆地,以及一些内陆海和深水湖泊,在这些区域,沉积

物发育,有机质丰富,以甲烷为主的烃类气体来源充足,有利于天然气水合物的形成。天然气水合物的热效率惊人,1 m³的天然气水合物在常温常压状态下分解后可以释放出164 m³的天然气,是一种优质的清洁能源^[3]。

天然气水合物是一种规模巨大的新型潜在能源,据测算,全球天然气总资源量为(1.8~2.1)×10¹⁶ m³的天然气,其总有机碳含量相当于全球已知煤、石油和天然气等化石能源有机碳含量总和的2倍,是公认的石油、天然气之后最佳的接替能源^[4]。据不完全统计,全球已经发现的天然气水合物共有157处,其中采获实物样品的有44处,分别由深海钻探计划(DSDP)、大洋钻探计划(ODP)、综合大洋钻探计划(IODP)和各国天然气水合物钻探计划通过钻探予以证实,其余则是依据地质、地球物理和地球化学等资料研究推断的。美国东南部的Blake Sumarine Plateau天然气水合物资源量高达350亿吨油当量,能够满足美国未来105年的需要。加拿大西海岸温哥华外海的天然气水合物资源量估计100亿吨油当量,可满足加拿大未来200年的需要。日本仅四国岛南部海域蕴藏的天然气水合物就有74亿吨油当量,可满足日本未来140年的需要。中

收稿日期: 2014-10-23; 改回日期: 2014-11-05。

作者简介: 张洪涛(1949—),男,研究员,博士生导师,主要从事地质矿产、天然气水合物、矿产资源战略研究工作。

Email: zhongtao@mail.cgs.gov.cn。

国海域和陆地冻土带蕴藏有丰富的天然气水合物资源,中国台湾主流媒体报道,台湾西南海域约 1 万 km²海域内的天然气水合物,可供台湾使用 60 年以上。

有关天然气水合物的开发利用,是一道复杂的科学难题,一是天然气水合物形成机制及控制因素复杂、难以锁定目标靶区、从而形成持续产能。二是开发利用天然气水合物,必须解决与之相关的环境问题,甲烷的温室效应是 CO₂ 的数十倍,天然气水合物中甲烷含量是大气中甲烷含量的 3 000 倍,如果开发不当,有可能引起海平面剧烈变化、海底地壳变形以及全球气候变暖等负面效应,有待人类及早研究对策。三是海底开采技术极为复杂,开发天然气水合物的深海钻探、海底运输、水下电缆技术以及与水合物有关的温压条件变化、海水气化、海底生物物种保护等问题,构成了一系列复杂的技术难题。四是开发技术和工艺尚不过关,目前正处于探索试验阶段,缺乏有效的长期的商业化开发技术和工艺,也未进行技术、经济评价。

2 全球天然气水合物勘探开发方兴未艾

美国天然气水合物的调查研究一直走在世界前列。1968 年美国在布莱克海台开展了天然气水合物调查,1995 年由 ODP-164 航次钻探获得了水合物样品^[5];2000 年美国参议院通过了天然气水合物研究与开发法案,在前 5 年提供经费 4 750 万美元;美国能源部围绕天然气水合物的资源特征、开发、全球碳循环、安全及海底稳定性 4 个主题,制定了长达 10 年(2001—2010 年)的详细计划;2005 年美国大幅度增加天然气水合物调查研究和开发的资金投入。2012 年美国在阿拉斯加北坡进行 CO₂ 置换试开采,通过注入 5 946.5 m³ 的 N₂ 和 CO₂ 混合气体到甲烷水合物层,促使天然气水合物分解,成功置换出 2.4 万 m³ 的天然气;该次试开采进入稳定阶段后,日均产气量达 560 ~ 1 300 m³^[6]。目前,美国已将天然气水合物的勘探与开发纳入其国家发展计划,在墨西哥湾深水油气田的勘探开发也已提上日程。

加拿大在 20 世纪 70 年代开始陆地冻土带天然气水合物的调查研究,1992 年在 Beaufort Sea-

Mackenzie Delta Basin 冻土带钻探获取天然气水合物样品;1998 年与日本、美国合作在 Beaufort Sea-Mackenzie Delta Basin 钻探 Mallik 2L-38 井,采集到了大量天然气水合物样品;2002 年与日本、美国、德国、印度等合作,成功地在 Beaufort Sea-Mackenzie Delta Basin 进行了天然气水合物开采试验;2007 年加拿大再次与日本合作,在 Beaufort Sea-Mackenzie Delta Basin 进行第二次试开采,半天时间内产气 830 m³,后因漏砂堵塞管道不得不终止试开采;2008 年加拿大和日本再次运用降压法进行第三次试开采,试开采连续进行 6 天,共产天然气 1.3 万 m³,日产气量达 2 000 ~ 4 000 m³,取得巨大成功^[7]。

日本于 1995—1999 年投入 6 400 万美元,对其东南海海槽(Eastern Nankai Trough)实施天然气水合物的 5 年调查计划;为获得海底天然气水合物钻探经验和技能,于 1998 年、2002 年、2007 年和 2008 年先后 4 次参与加拿大 Beaufort Sea-Mackenzie Delta Basin 天然气水合物钻探和试开采试验;1999 年和 2004 年在其东南部海域两度实施海底钻探,获得了天然气水合物样品。2000 年开始实施“21 世纪天然气水合物研究开发计划(2001—2016 年)”,已在日本海取到大量天然气水合物样品,计划在 2018 年实现商业性开采。2013 年,日本进行了世界上首次海底天然气水合物试开采^[8],并获得成功,其具体位置位于爱知县渥美半岛以南约 80 km 处,水深约 1 000 m;试开采井钻进 330 m(天然气水合物层位于海底之下 270 ~ 330 m),然后抽出井中的水来降低压力(井底压力由 13.5 MPa 降至 4.5 MPa),使天然气水合物分解,释放出天然气;3 月 12—18 日 6 天内共采出约 12 万 m³ 的天然气;后因孔中漏砂过多及天气原因,提前结束本次试开采。

印度于 2001 年启动了天然气水合物研究开发 5 年国家计划^[9],2001—2005 年投资 5 600 万美元。2006 年开展天然气水合物钻探,实际完成 32 个站位,在 1 个站位取到了天然气水合物样品。印度官方宣布,其近海天然气水合物预计储量为 1 894 万亿 m³,是印度现有天然气资源的 1 900 倍。

韩国在 2000—2004 年设立了联合研究项目,开展了天然气水合物第一阶段调查研究,证实东海海域(日本海)存在天然气水合物资源,并圈定了可能存在的区域^[10];2005 年启动了“天然气水合物开

发10年计划”,2007年6月韩国官方宣布,在中国之后成功采集到天然气水合物实物样品,计划在2015年实现商业性试开采。该计划预计天然气水合物的成功开发可以为韩国带来30年的天然气100%自给,可以节约1500~2100亿美元的天然气进口资金。同时,韩国进行了多孔介质中天然气水合物合成和降压、加热、注化学剂等各种分解实验研究,在CO₂置换开采海底天然气水合物方面开展了大量数值模拟,并积极参加美国阿拉斯加天然气水合物试开采项目。

近期美国的“页岩气革命”使得部分能源短缺国家的能源自给程度有所提高,美国、加拿大等国对天然气水合物的关注度有所下降,但从能源可持续发展的战略基点出发,世界各国特别是能源短缺国家对天然气水合物仍非常重视,各国政府、高校、科研机构、油公司不断加大支持力度,开展天然气水合物基础研究、资源勘查、试开采、环境效应和流动安全研究,研究领域不断拓宽,模拟技术取得长足进步。2014年7月28日—8月1日在北京召开的“第八届国际天然气水合物大会”确定了“机遇与挑战——天然气水合物开发和利用”的主题,分成5个专题:①天然气水合物基础——微观、宏观测量、模拟;②天然系统——区域研究、天然气水合物饱和度、资源量;③能源——勘探、开采、新技术;④环境——气候变化、灾害、碳存储;⑤流动安全——防止、堵塞、修复、新技术等。加拿大、中国、德国、印度、日本、俄罗斯、韩国、美国等28个国家和地区的736位专家、学者参会,收到论文620篇,是至今规模最大的天然气水合物大会,掀起了天然气水合物领域理论研究和技术研发的高潮。

第八届天然气水合物大会交流的突出重点,集中在天然气水合物勘探开发技术和高效率装备,涵盖了天然气水合物调查新技术、新仪器、新方法,天然气水合物动力学与热动力学基础研究、分子模拟、开采实验及模拟,以及油气储运,油气开发过程中的天然气水合物处理方法及技术,捕集与封存、置换开采等新技术研究,涉及地质、地球物理和地球化学、石油工程、热能工程、化学工程等多个学科。在天然气水合物成矿机理、成矿条件、深部构造、资源勘查、储量评价、开发试验、环境评估和保护等方面都取得了重要进展。本次会议上有专家提出了“天然气水合物含油气系统”成矿理论,认为天然气水合物成矿系统是含油气系统的一部分,建

议将天然气水合物调查与常规油气勘探结合起来。在勘查技术上,利用安装在自动潜水器(AUV)和遥控操作潜水器(ROV)上的原位激光拉曼系统开展天然气水合物及油气渗漏原位调查,可实现海底天然气水合物结构(如I型、II型水合物)的原位检测,天然气水合物的核磁共振(NMR)、激光拉曼、XRD、CT测试分析技术也有重要进展。

3 中国天然气水合物资源勘探开发取得重大进展

20世纪80年代中后期,原地质矿产部及有关科研院所、大专院校开始天然气水合物信息搜集、前期研究及合成试验,迄今在资源勘查等方面取得重大进展与突破。总体上分为三个阶段:

第一阶段:研究预查阶段(1985—2001年)。1985年开始,中国部分刊物陆续有天然气水合物的信息介绍。1995年中国大洋矿产资源研究开发协会设立了“西太平洋气体水合物找矿前景与方法的调研”课题。1997年原地质矿产部设立“中国海域天然气水合物勘测研究调研”课题。1998年国家“863”计划设立了“海底气体水合物资源勘查的关键技术”课题,中国地质科学院矿产资源研究所、广州海洋地质调查局、中国科学院地质与地球物理研究所等单位对中国近海天然气水合物的成矿条件、调查方法、远景预测等方面进行了前期研究,为中国的水合物资源调查做好准备。

1999年国土资源部启动“新一轮国土资源大调查”计划,广州海洋地质调查局“奋斗五号”调查船首次在南海北部开展高分辨率多道地震调查,证实存在似海底反射层(BSR)等地震识别标志。2000年广州海洋地质调查局“海洋四号”调查船对该海域开展地质地球化学调查,发现了一系列与天然气水合物有关的地质地球化学异常标志。2001年中国第一个拥有自主知识产权的“天然气水合物模拟实验室”在青岛建成,并成功合成样品。

第二阶段:调查突破阶段(2002—2010年)。2002年中国政府设立天然气水合物调查评价国家专项,广州海洋地质调查局先后派出“海洋四号”、“探宝号”、“奋斗四号”、“奋斗五号”等调查船,开展了18个航次调查工作,进一步确认了南海北部陆坡具有天然气水合物的赋存条件,并取得了一系

列地球物理、地球化学、地质、生物等第一手证据。2002 年国家“863”计划设立“天然气水合物探测技术”课题,开展天然气水合物地震、地球化学、采样技术研发;2004 年与德国基尔海洋中心合作,开展“南海北部陆坡甲烷和天然气水合物分布形成及其对环境的影响研究”,与德国进行政府间合作,德国“SONNE”调查船首次赴中国南海海域,实施中德合作的 SO-177 航次^[11],首次在南海发现了大规模自生碳酸盐岩区、甲烷气体喷溢形成的菌席、双壳类生物及与之伴生的管状蠕虫,预测南海北部陆坡具有良好的资源远景,初步圈定天然气水合物找矿重点目标区。

2006 年,中国地质调查局两次邀请包括 IODP-311 航次、印度洋钻探航次首席科学家 Riedel 博士、德国著名科学家 Susse 博士在内的美国、加拿大、荷兰等国科学家,利用网络会议讨论了南海北部陆坡的天然气水合物钻井方案。2007 年 BAVENT 号工程船进入现场,分两个航段对南海北部实施钻探取心工作,5 月 1 日在第 1 个钻探站位成功取心,获得了中国第一件天然气水合物实物样品,样品取自海底以下 183 ~ 201 m,水深 1 245 m 处,天然气水合物丰度为 20%,含天然气水合物层总厚度 18 m,并在现场对岩心进行 X-射线照像、红外扫描和 18 项测试分析工作。5 月 15 日在第 4 个站位再次获得实物样品,气体中甲烷含量高达 99.8%^[12]。南海北部发现的天然气水合物矿层厚度之大、丰度之高、甲烷含量之纯,都是世界上其他地区分散浸染状天然气水合物中非常罕见的,是一种新类型。这一重大发现,使中国成为继美国、日本、印度之后,第 4 个通过国家级研发计划在海底钻探采到天然气水合物实物样品的国家。

在海域天然气水合物调查启动同期,中国地质调查局部署了陆域永久冻土区天然气水合物调查,初步圈定我国东北、青藏高原永久冻土层分布范围与厚度,编制我国第一份天然气水合物找矿远景区分布图,并先后发现了一系列地质、地球物理和地球化学异常标志;2008 年 10 月 18 日中国地质科学院矿产资源研究所、勘探技术研究所位于祁连山南缘永久冻土区实施钻探验证,于 11 月 5 日首次钻获天然气水合物样品,次年 6 月再次钻获一批样品,经激光拉曼光谱仪检测,其光谱曲线与加拿大的样品完全一致。是继加拿大 1992 年在北美 Beaufort Sea - Mackenzie Delta Basin、美国 2007 年在 Alaska

North Slope 发现天然气水合物之后,在陆域冻土区通过钻探获得天然气水合物样品的第三个国家。

2010 年国家开发银行与中国地质调查局共同完成《我国天然气水合物中长期规划(2010—2030)》,国家开发银行董事长陈元亲自担任领导小组组长,胡本钢、张洪涛两位国务院参事担任副组长,这一规划送达国家最高层,并促成了国家新一轮天然气水合物专项的确立并实施。

第三阶段:勘查试开采阶段(2011—2020 年)。2011 年,中国政府设立新一轮的天然气水合物国家重大专项,同时国家“973”、“863”计划设立配套的研发项目,拟在 10 年内初步摸清天然气水合物资源家底,同时开展开发试验,掌握天然气水合物试开采的核心技术,研发关键设备,为商业化开发和产业化奠定基础。2011 年 9—10 月,中国地质调查局在祁连山开展冻土区天然气水合物的首次试开采试验,运用降压法和加热法成功将地下 130 ~ 400 m 处的天然气水合物分解出天然气,并在 101 小时内回收 95 m³ 的天然气,同期进行的环境监测结果显示,本次试开采并未出现甲烷泄漏。2012 年,中国第一艘自行设计的天然气水合物综合调查船“海洋六号”再次深入南海东北部海域,利用深水多波束、海底电磁仪等,布设海底摄像、ROV 海底机器人等,进一步调查天然气水合物分布情况。2013 年,中国地质调查局再度在南海北部珠江口东部钻获高纯度天然气水合物样品,此次发现的天然气水合物具有埋藏浅、厚度大、类型多、含矿率高、甲烷纯度高特点,呈层状、块状、结核状、脉状等多种类型产出,含矿率为 45% ~ 55%,甲烷含量最高达到 99%,该次 23 口钻井所控制的天然气水合物分布面积约 55 km²,其资源量折算成天然气达 1 000 亿 ~ 1 500 亿 m³,相当于一特大型常规天然气田^[13]。2013 年,在祁连山冻土区再次钻获天然气水合物样品,取得扩边勘查重要进展。目前,中国天然气水合物专项计划正在顺利推进,拟在 2017 年实施首次海底水合物试开采。

4 中国天然气水合物勘查开发展望

4.1 天然气水合物开发利用是后石油时代的最佳机遇,稍纵即逝

目前,全球能源生产与消费处于一个非常重要的时间转折结点,全球石油产量已经处于高峰平台

期,其表现是油价在高位剧烈震荡,各种非常规油气勘探开发方兴未艾。很多国家和跨国油公司都在采取相应行动以应对后石油时代,正如美国前总统助理、银行家 Maise Simmons 指出“世界石油开采高峰已经临近,我们有充分理由要尽快探寻后石油时代的能源,并为此寻找可替代传统能源的来源”。天然气水合物因其具有分布广、规模大、埋藏浅、能效高、污染低等特点,是后石油时代的最佳接替能源之一。近期以美国为代表的“页岩气革命”使得能源供应形势有所缓解,将是天然气水合物研究、开发、利用的最佳发展机遇。

4.2 天然气水合物开发技术走向成熟,商业性开发指日可待

近年来,国际上非常重视天然气水合物的开发利用研究,据不完全统计,目前已有 30 多个国家和地区开展了该项研究工作,天然气水合物的研发重点已从资源勘查逐渐向开发利用方面转移。自 2002 年在加拿大西北部 Beaufort Sea - Mackenzie Delta Basin Mallik 冻土区开始试开采以来,到 2013 年在日本东南部海域实施的海底天然气水合物试开采,短短十余年时间进展可观。在试开采方法方面,先后进行了加热法、降压法、注入化学试剂法、驱替法等方法的试验;在试开采地域上,已从早期的陆域冻土区推广到近期的深海底;在试开采规模上,日产量也从早期的几十立方米到近期的 2 万 m^3 ,增速巨大。可以说,天然气水合物开发已露曙光,突破技术瓶颈希望在即,大规模生产指日可待。

综合近期的试开采进程和发展趋势,可以预料,随着试开采成本的继续下降,一旦达到商业化开发的临界点,且其环境影响可控,就可实现天然气水合物的大规模商业性开发。2020 年前后有可能实现陆域天然气水合物的商业性开发,2030 年前后有望实现海底天然气水合物的商业性开发。

4.3 中国天然气水合物资源具备地质条件,潜力巨大

近期的勘查研究结果表明,中国天然气水合物资源潜力巨大,其远景资源量达 1 100 亿吨油当量,约相当于我国常规天然气资源量的两倍,其中海域 800 亿吨、陆域 300 亿吨。同时,我国海陆均有天然气水合物产出,便于陆上先行试验,然后推广到海域,可加快我国天然气水合物的勘查开发进程。此外,目前中国发现的天然气水合物类型丰富,且纯度高、埋藏浅,有希望在不远的将来成功找出一款

便于开发、易于开发的天然气水合物,提前实现商业性开发。

4.4 开发天然气水合物符合中国国情,亟须提速

中国是能源短缺国家,也是能源消费大国,石油、天然气的对外依存度逐年提高,导致严重的能源安全问题,且能源消费中以煤炭为主,造成严重的环境污染问题。能源安全 and 环境问题迫使我国政府在继续加强常规油气勘探开发的同时,加大力度开展页岩气、天然气水合物等非常规能源的勘查开发。随着经济快速发展,环境保护意识增强,中国的能源结构将向洁净能源比例不断增加的方向转化,煤炭、石油所占份额将逐渐减小,天然气份额逐渐加大。据预测,2050 年前后,天然气将成为中国的主要能源,而天然气水合物将占据举足轻重的地位。

综上所述,中国开发利用天然气水合物,前景固然乐观,但不能低估商业性开发的难度,必须做到技术上切实可行、经济上有利可图、环境上不能有害,故勘查开发路线图上的一系列难题不可小觑,在前期需一系列政策扶持。一是中国政府应注重战略规划,强化顶层设计,将天然气水合物开发纳入新能源或清洁能源开发规划,给予科技支持,通过公益性项目引导,逐步培育市场主体。二是天然气水合物主要分布于远离陆地的深海区,或是人烟稀少的冻土区,前期的资源勘查与评价、矿体圈定均需做大量的勘查工作,后期的开发需要大量的设备、仪器等投入,这均需要大量的资金支持,近期应加强国家投入,吸引企业资金参与,开展国际合作。三是发挥市场在天然气水合物资源配置中的决定性地位,尽早研究有利于天然气水合物产业发展的矿业权管理制度,并将天然气水合物设立为独立矿种,设计相关的特殊激励政策,修改相关的法律、法规,降低天然气水合物产业化发展的准入门槛。四是参照国外和中国有关行业的发展经验和教训,国家尽快研究天然气水合物产业化所需的产业、人才、财政、税务、金融、法律、土地、海洋、生态、环保、安全、能源、装备、准入资质等法规条例、技术标准及相关政策。

参考文献:

- [1] 张洪涛,张海敏,祝有海. 中国天然气水合物调查研究现状及其研究[J]. 中国地质,2007,34(6):953-961.
- [2] 张洪涛,祝有海. 中国冻土区天然气水合物调查研究[J]. 地

- 质通报, 2011, 30(12): 1809 – 1815.
- [3] 张光学, 黄永祥, 陈邦彦. 海域天然气水合物地震学[M]. 北京: 海洋出版社, 2003.
- [4] Collett T S, Johnson A H, Knapp C C et al. Natural gas hydrates-energy resource potential and associated geologic hazards[R]. Tulsa, AAPG Memoir, 2010.
- [5] Timothy S. Collett, John Ladd. Detection of gas hydrate with down-hole logs and assessment of gas hydrate concentrations (saturations) and gas volumes on the Blake Ridge with electrical resistivity log data[M]//Proceedings of the Ocean Drilling Program, Scientific Results, 2000.
- [6] David Schoderbek, Helen Farrell, Keith Hester, et al. ConocoPhillips Gas Hydrate Production Test Final Technical Report[R]. Houston: ConocoPhillips Company, 2013.
- [7] 陈志豪, 吴能友. 国际多年冻土区天然气水合物勘探发现状与启示[J]. 海洋地质动态, 2010, 26(11): 36 – 44.
- [8] Koi Yamamoto. 2013 methane hydrate offshore production test in the Eastern Nankai Trough: A milestone on the path to real energy resource[M]//Proceedings of 8th International Conference on Gas Hydrates. Beijing: ICGH8 Organization, 2014.
- [9] 曾繁彩, 吴琳, 何拥军. 国外天然气水合物调查研究综述[J]. 海洋地质动态, 2003, 19(11): 19 – 23.
- [10] Byong-Jae Ryu, Timothy S. Collett, Michael Riedel, et al. Scientific results of the second gas hydrate drilling expedition in the Ulleung basin (UBGH2) [J]. Marine and Petroleum Geology, 2013, 47: 1 – 20.
- [11] 黄永祥, Erwin Suess, 吴能友, 等. 南海北部陆坡甲烷和天然气水合物地质——中德合作 SO – 177 航次成果专报[M]. 北京: 地质出版社, 2008.
- [12] 广州海洋地质调查局. 南海北部神狐海域天然气水合物钻探成果报告[R]. 广州: 广州海洋地质调查局, 2009.
- [13] Zhang G X, Yang S X, Zhang M, et al. GMCS2 expedition investigations rich and complex gas hydrate environment in the South China Sea[J]. NETL, Fire in the Ice (Methane Hydrate Newsletter), 2014, 14(1): 1 – 5.

Gas Hydrates in China

ZHANG Hong-tao, ZHANG Hai-qi, XU Zhen-qiang

(China Geological Survey, Beijing, 100037, China)

Abstract: Gas hydrate is a kind of potential new energy with large reserves. It is bound to be one of the best substitutes of traditional energy in the post petroleum era due to its extensive distribution, huge reserve, small burial depth, high energy efficiency and low pollution. Many countries, especially those lacking resources, pay much attention to the investigation and study of gas hydrates, and their key concerns are shifting from resource prospecting to exploiting. China is in the investigation and trial production stage and has discovered 3 deposits in the sea and land permafrost areas. The permafrost gas hydrate trial production has been successful in the Qilian Mountain and the marine gas hydrate production test is under planning and will be implemented in 2017. With the technical progress in prospecting and exploiting of gas hydrates and the implementation of supporting policies, commercial development and industrial production of gas hydrates will be achieved in China as has already been achieved in developed countries.

Key words: gas hydrates; China; investigate; exploit; forecasting