

2012 年 7 月 27 日

美国、加拿大、澳大利亚是非常规天然气储产的重要地区

——基于全球型本土化的中国资源全周期战略布局研究系列报告（天然气篇）之十三

相关报告

《以史为镜：世界天然气产业发展的六个阶段》7月6日

《储备、生产、消费、价格与贸易：多维视角下世界天然气产业朝何处去？》7月9日

《多层垄断的中国天然气产业正处在发展期》7月10日

《中国获取海外天然气资源的26个目标国和11家目标公司》7月18日

《天然气国际贸易具有明显的地域性》7月12日

《积极建设天然气战略储备正当其时》7月13日

《国际天然气价格中的金融因素有二至三成》7月16日

《价改、现货、期货：中国获取天然气资源定价权的三大工具，7月17日中国建设天然气跨国运输体系任重道远》7月18日

《国际化天然气巨头和油服公司主导上游勘探开采领域》7月19日

《大型电力公司和一体化国际油气巨头主导天然气发电产业》7月20日

《LNG相关企业主导天然气下游产业》7月23日

证券分析师

蒋健蓉 A0230511040021

jiangjr@swsresearch.com

研究支持

罗云峰

luoyf@swsresearch.com

联系人

刘贝

(8621) 23297711

liubei@swsresearch.com

地址：上海市南京东路99号

电话：(8621) 23297818

上海申银万国证券研究所有限公司

<http://www.swsresearch.com>

I 致密气一般是指不能用常规竖井进行开发的天然气藏。美国对于致密气的生产已经有40多年，新的技术不断涌现，产气率、产气量和盈利性不断提高。北美是页岩气的最大产出地。特别是美国，2010年页岩气产量为5万亿立方米占美国天然气产量的23%，这一数字到2035年预计将达到13.6万亿立方米占美国天然气产量的49%。随着页岩气产量的不断增长，2016年美国将成为LNG净出口国，2025年美国将成为管道天然气净出口国，2021年美国将成为天然气净出口国。除美国外，加拿大的致密气和页岩气开发也非常成熟。

I 具体看来，美国致密气主要产区有：Bossier, Cotton Valley, Granite Wash, Mississippi Lime, Permian Basin, Piceance\Uinta, Pinedale\Jonah。加拿大致密气主要产区有：Cardium, Montney。美国页岩气主要产区有：Bakken, Barnett, Eagle Ford, Fayetteville, Haynesville, Marcellus, New Albany, Niobrara, Utica, Woodford。加拿大页岩气主要产区有：Bakken, Horn River, Utica。

I 在这些地区进行生产的企业有上百家，这些企业的总部大多设在美国和加拿大，也有总部设在英国、澳大利亚、中国、印度等地的油气公司。在这些公司中，除了我们此前曾经介绍过的油气巨头，也有许多不知名的中小公司；这些公司既有股份化程度很高的公司，也有未上市的有限合伙公司。不过，这些公司大多由金融机构控制，说明非常规油气生产已经越来越被视为一种具有盈利前景的投资机会。在美国的Granite Wash和Marcellus还聚集着大量总部设在美国的服务公司，为生产公司提供各项服务。

I 目前澳大利亚在煤层气开发方面居于世界前列，其煤层气开采技术的发展极大支持了LNG产业的扩张，澳大利亚正计划成为第一个以煤层气作为LNG出口的国家。此外，美国对于煤层气的开发也颇具历史。

I 目前，世界上最有可能形成天然气水合物的区域主要有两种：一是高纬度的冻土层，如美国的阿拉斯加、俄罗斯的西伯利亚，其中俄罗斯已开采了近20年；二是海底大陆架斜坡，如美国和日本的近海海域，加勒比海沿岸及中国南海和东海海底。Milkov (2004) 估计，全世界天然气水合物的储量大约在1000-5000万亿立方米。远远超过其他所有天然气储量的总和。

目 录

1. 北美致密气和页岩气.....	3
2. 澳大利亚煤层气.....	17
3. 天然气水合物.....	21

图表目录

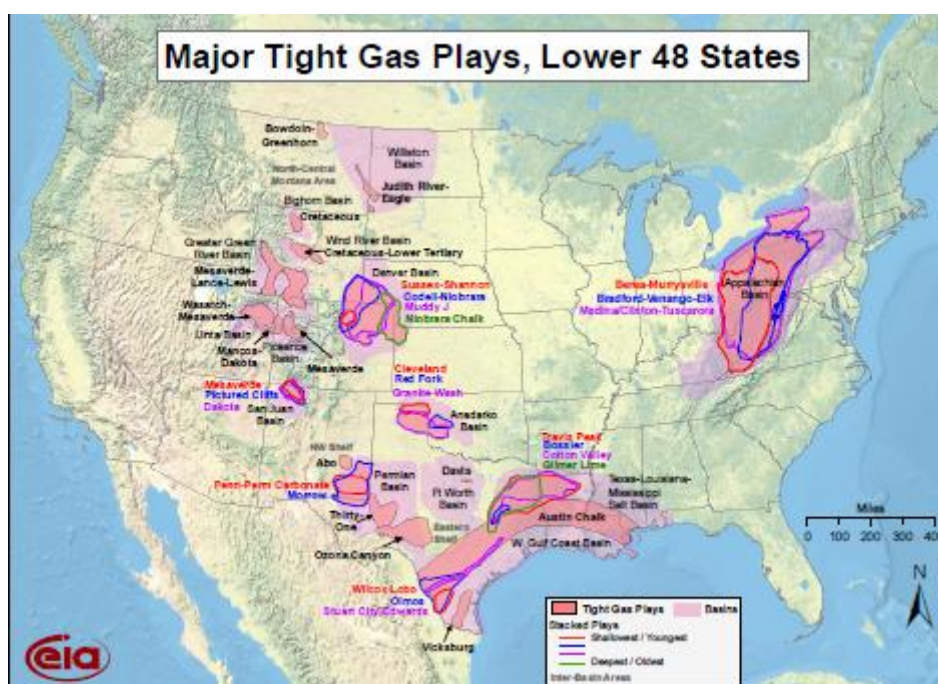
图 1: 美国致密气资源情况 (2010)	3
图 2: 美国页岩气资源情况 (2011)	4
图 3: 北美页岩气资源情况 (2011)	5
图 4: 澳大利亚煤层气资源情况(2012)	18
图 5: 美国煤层气资源情况 (2009)	21
图 6: 世界天然气水合物资源情况	22
表 1: 美加主要致密气和页岩气生产公司	6
表 2: 美加主要致密气和页岩气服务公司	15
表 3: 澳大利亚煤层气在建及计划项目	18
表 4: 澳大利亚煤层气已建成项目	19
表 5: 澳大利亚煤层气项目相关公司股权结构 (2012 年 6 月 25 日)	19

本报告分为三个部分：第一部分重点介绍，北美致密气和页岩气的储备开发情况和重点生产服务企业；第二部分重点介绍澳大利亚煤层气的储备开发情况和重点生产服务企业；第三部分对天然气水合物的广阔开发前景进行展望。

1. 北美致密气和页岩气

致密气的概念最早出现在美国,用以定义储藏在一个渗透率很低的环境内的天然气。目前,致密气一般是指不能用常规竖井进行开发的天然气藏。美国对于致密气的生产已经有 40 多年,新的技术不断涌现,产气率、产气量和盈利性不断提高。目前,美国针对致密砂岩气的开采主要有气藏描述、井网加密、分层压裂等技术。气藏描述技术主要包括二、三维地震技术系列,用于提高储层预测和气水识别精度;井网加密技术使用动态描述收到优化加密井网,提高气藏采收率;压裂等技术则是对于储气层的改造技术,能够提高致密气产量,但对于开采成本则有负面影响。除美国外,加拿大的致密气开采也发展迅速,2009 年,其产量超过了 550 亿立方米。

图 1: 美国致密气资源情况 (2010)



资料来源: EIA

页岩气是从页岩层中开采出来的天然气,一般位于暗色泥页岩或高碳泥页岩中,通常以吸附或游离状态存在于泥岩、高碳泥岩、页岩及粉砂质岩类夹层中。页岩气的开采技术主要有两种——水平井技术和压裂技术;后者可细分为多层压裂技术、清水压裂技术、重复压裂技术及同步压裂技术等。目前,水平井技术大多使用旋转导向工具钻出平滑完整的水平井,而压裂技术则使

用压裂液及添加剂来改造页岩气储层来使其达到可开采的状态。由于两种主要技术极大程度上受限于其使用的设备及工具水平，因此增大了页岩气开采成本，并使得规模化程度受到影响。

目前，北美是页岩气的最大产地。特别是美国，美国能源信息署（EIA）在公布的《2012 能源展望报告》中称，2010 年页岩气产量为 5 万亿立方米占美国天然气产量的 23%，这一数字到 2035 年预计将达到 13.6 万亿立方米占美国天然气产量的 49%。随着页岩气产量的不断增长，2016 年美国将成为 LNG 净出口国，2025 年美国将成为管道天然气净出口国，2021 年美国将成为天然气净出口国。不少专家认为，美国将凭借这一优势实现能源独立。除美国外，加拿大的页岩气开发也非常成熟，加拿大的页岩气产量也在 2009 年达到了 10 亿立方米。

图 2：美国页岩气资源情况（2011）



资料来源：EIA

图 3：北美页岩气资源情况（2011）



资料来源：EIA

具体看来，美国致密气主要产区有：Bossier, Cotton Valley, Granite Wash, Mississippi Lime, Permian Basin, Piceance\Uinta, Pinedale\Jonah。加拿大致密气主要产区有：Cardium, Montney。美国页岩气主要产区有：Bakken, Barnett, Eagle Ford, Fayetteville, Haynesville, Marcellus, New Albany, Niobrara, Utica, Woodford。加拿大页岩气主要产区有：Bakken, Horn River, Utica。

在这些地区进行生产的企业有上百家，这些企业的总部大多设在美国和加拿大，也有总部设在英国、澳大利亚、中国、印度等地的油气公司。在这些公司中，除了我们此前曾经介绍过的油气巨头，也有许多不知名的中小公司；这些公司既有股份化程度很高的公司，也有未上市的有限合伙公司。不过，这些公司大多由金融机构控制，说明非常规油气生产已经越来越被视为一种具有盈利前景的投资机会。此外，在美国的 Granite Wash 和 Marcellus 还聚集着大量总部设在美国的服务公司，为生产公司提供各项服务。

表 1: 美加主要致密气和页岩气生产公司

总部地点	公司名称	业务范围
美国	AB Resources LLC	Marcellus Shale
美国	Abraxas Petroleum Corp.	Bakken Shale Barnett Shale Eagle Ford Shale Granite Wash Tight Gas Niobrara Shale Permian
美国	Adams Resources & Energy, Inc.	Cotton Valley Tight Gas Haynesville Shale Marcellus Shale Permian
美国	Adler Energy, LC	Woodford Shale
美国	Alta Mesa Holdings, LP	Eagle Ford Shale Marcellus Shale
美国	Alta Resources, LLC	Marcellus Shale
美国	Altai Resources Inc.	Utica Shale
美国	American Exploration Corp.	Haynesville Shale
美国	American Oil & Gas, Inc.	Bakken Shale
美国	Anadarko Petroleum Corporation	Eagle Ford Shale Haynesville Shale Marcellus Shale Niobrara Shale Permian Piceance/Uinta Tight Gas Pinedale/Jonah Tight Gas
美国	Anschutz Exploration Corporation	Bakken Shale Marcellus Shale
美国	Antero Resources Corp.	Barnett Shale Marcellus Shale Piceance/Uinta Tight Gas Woodford Shale
美国	Apache Corp.	Eagle Ford Shale Granite Wash Tight Gas Horn River Shale Niobrara Shale Permian Woodford Shale
美国	Approach Resources Inc.	Cotton Valley Tight Gas New Albany Shale Permian
加拿大	Archer Petroleum Corp.	Permian
加拿大	Arsenal Energy Inc.	Bakken Shale Niobrara Shale Piceance/Uinta Tight Gas
美国	Aruba Petroleum, Inc.	Barnett Shale Eagle Ford Shale
美国	ATCO Structures & Logistics	
美国	Atlas Energy, L.P.	Marcellus Shale New Albany Shale Utica Shale
澳大利亚	Aurora Oil & Gas Limited	Eagle Ford Shale
澳大利亚	Austex Oil Limited	Mississippi Lime
美国	Badlands Steel, Inc.	Horn River Shale
加拿大	Bankers Petroleum Ltd.	
美国	Basa Resources, Inc.	Cotton Valley Tight Gas
加拿大	Baytex Energy Ltd.	Bakken Shale
美国	Behm Energy	Bakken Shale
美国	Berry Petroleum Company	Cotton Valley Tight Gas Haynesville Shale Permian Piceance/Uinta Tight Gas
英国	BG Group PLC	Haynesville Shale
美国	BHP Billiton Petroleum	Bakken Shale Fayetteville Shale Haynesville Shale
美国	Bill Barrett Corporation	Niobrara Shale Piceance/Uinta Tight Gas
美国	Black Diamond Minerals, LLC	Piceance/Uinta Tight Gas
美国	BNK Petroleum Inc.	Polish Shale Woodford Shale
美国	Bonanza Creek Energy Operating Company LLC	Niobrara Shale

美国	BP America, Inc.	Cotton Valley Tight Gas Eagle Ford Shale Fayetteville Shale Granite Wash Tight Gas Haynesville Shale Pinedale/Jonah Tight Gas Woodford Shale
美国	Braden Exploration, LLC	Barnett Shale
美国	Branta LLC	Piceance/Uinta Tight Gas
美国	Breitbart Energy Partners L.P.	New Albany Shale Utica Shale
美国	Brigham Exploration Co.	Bakken Shale
美国	Broad Oak Energy, Inc.	Eagle Ford Shale Permian
美国	Burnett Oil Co., Inc.	Barnett Shale
美国	Cabot Oil & Gas Corporation	Eagle Ford Shale Haynesville Shale Marcellus Shale
美国	Callon Petroleum Co.	Haynesville Shale Permian
美国	Calyx Energy	Mississippi Lime
马绍尔群岛	Camterra Resources, Inc.	Haynesville Shale
加拿大	Canadian Quantum	Utica Shale
加拿大	Canbriam Energy Inc.	Utica Shale
美国	Carrizo Oil & Gas Inc.	Barnett Shale Eagle Ford Shale Fayetteville Shale Marcellus Shale New Albany Shale Niobrara Shale Woodford Shale
美国	Caza Oil & Gas, Inc.	Permian
美国	CEJA Corporation	Mississippi Lime
美国	Centurion Resources LLC	Granite Wash Tight Gas
美国	Chaparral Energy, LLC	Barnett Shale Eagle Ford Shale Granite Wash Tight Gas Mississippi Lime Permian Woodford Shale
美国	Chesapeake Energy Corporation	Barnett Shale Cotton Valley Tight Gas Eagle Ford Shale Granite Wash Tight Gas Haynesville Shale Marcellus Shale Mississippi Lime Niobrara Shale Permian Utica Shale Woodford Shale
美国	Chevron Corp.	Granite Wash Tight Gas Haynesville Shale Marcellus Shale Niobrara Shale Permian Piceance/Uinta Tight Gas Utica Shale
美国	Chief Oil & Gas, LLC	Marcellus Shale
中国	China National Petroleum Corporation	Horn River Shale
美国	Cimarex Energy Company	Granite Wash Tight Gas Permian Woodford Shale
美国	Cinco Natural Resources Corp.	Eagle Ford Shale Woodford Shale
美国	Cirque Resources LP	Bakken Shale Niobrara Shale
美国	Citrus Energy Corporation	Barnett Shale Marcellus Shale
美国	Clayton Williams Energy, Inc.	Eagle Ford Shale Permian
美国	Cloverleaf Well Services, Inc.	
美国	CNX Gas Corporation	Bakken Shale Marcellus Shale New Albany Shale
美国	Collins and Young LLC	Barnett Shale
美国	Comet Ridge Resources, LLC	Niobrara Shale
加拿大	Compton Petroleum Corporation	Bakken Shale
美国	Comstock Resources, Inc.	Eagle Ford Shale Haynesville Shale

美国	Concho Resources Inc.	Permian Bakken Shale Barnett Shale Bossier Tight Gas Eagle Ford Shale Haynesville Shale Horn River Shale Niobrara Shale Permian Piceance/Uinta Tight Gas Polish Shale Woodford Shale
美国	ConocoPhillips	Marcellus Shale Utica Shale
美国	Consol Energy Inc.	Bakken Shale Marcellus Shale Mississippi Lime Niobrara Shale Permian Woodford Shale
美国	Continental Resources, Inc.	Barnett Shale
美国	Cornerstone E&P Co.	Bakken Shale
美国	CREDO Petroleum Corp.	Bakken Shale
加拿大	Crescent Point Energy Corp.	Eagle Ford Shale Haynesville Shale Niobrara Shale
美国	Crimson Exploration Inc.	Bakken Shale Barnett Shale
美国	Crusader Energy Group Inc.	Haynesville Shale
美国	Cubic Energy Inc	Niobrara Shale
美国	Cypress Drilling, LLC / Cypress Production Co.	Barnett Shale Haynesville Shale Marcellus Shale
美国	Dale Resources L.L.C.	Barnett Shale Fayetteville Shale
美国	David H. Arrington Oil & Gas, Inc.	Piceance/Uinta Tight Gas
加拿大	Dejour Energy Inc.	Eagle Ford Shale Haynesville Shale Niobrara Shale Piceance/Uinta Tight Gas
美国	Delta Petroleum Corporation	Bakken Shale Haynesville Shale
美国	Denbury Resources, Inc.	Barnett Shale Granite Wash Tight Gas Haynesville Shale Horn River Shale Niobrara Shale Permian Utica Shale Woodford Shale
美国	Denex Petroleum Corp.	Niobrara Shale
美国	Devon Energy Corporation	Bakken Shale Granite Wash Tight Gas Marcellus Shale
美国	Diversified Operating Corp.	Niobrara Shale
美国	Dominion Resources, Inc.	Niobrara Shale
美国	Dorchester Minerals, L.P.	Barnett Shale
美国	Double Eagle Petroleum Company	Barnett Shale
美国	DTE Gas Resources	Granite Wash Tight Gas Woodford Shale
美国	Dune Energy, Inc.	Barnett Shale
美国	Eagle Rock Energy Partners LP	Barnett Shale
美国	EagleRidge Energy LLC	Barnett Shale
美国	Edge Petroleum Corp.	Barnett Shale
美国	EGPI/Firecreek, Inc.	Cotton Valley Tight Gas Eagle Ford Shale Haynesville Shale New Albany Shale Permian
美国	El Paso Corporation	Eagle Ford Shale Niobrara Shale Piceance/Uinta Tight Gas
美国	El Paso Exploration & Production Company	Bakken Shale Bossier Tight Gas Cotton Valley Tight Gas Eagle Ford Shale Haynesville Shale Horn River Shale New Albany Shale Niobrara Shale Piceance/Uinta Tight Gas Pinedale/Jonah Tight Gas Utica Shale
加拿大	Encana Corporation	

美国	Endeavor Energy Resources, LP	Barnett Shale Permian
美国	Endeavour International Corporation	Haynesville Shale Marcellus Shale
美国	Energen Resources	Niobrara Shale Permian
美国	Energy Corporation of America	Marcellus Shale
美国	Energy IV, LLC	Granite Wash Tight Gas
加拿大	Enerplus Resources	Bakken Shale Marcellus Shale
美国	Enervest Ltd	Barnett Shale Marcellus Shale Utica Shale
美国	Enervest Operating, LLC	Utica Shale
意大利	Eni S.p.A.	Barnett Shale
加拿大	Enseco Energy Services	New Albany Shale
澳大利亚	Entek Energy	Niobrara Shale
		Bakken Shale Barnett Shale Cotton Valley Tight Gas Eagle Ford Shale Haynesville Shale Horn River Shale Marcellus Shale New Albany Shale Niobrara Shale Permian Piceance/Uinta Tight Gas Pinedale/Jonah Tight Gas Woodford Shale
美国	EOG Resources, Inc.	
加拿大	Epsilon Energy Ltd.	Bakken Shale Marcellus Shale Utica Shale
美国	EQT Corporation	Marcellus Shale Utica Shale
美国	Escondido Resources II LLC	Eagle Ford Shale
美国	Espada Operating LLC	Eagle Ford Shale
美国	EV Energy Partners, L.P.	Granite Wash Tight Gas Haynesville Shale Marcellus Shale Permian Utica Shale
美国	Evertson Companies/Evertson Energy Partners	Bakken Shale
美国	EXCO Resources, Inc.	Cotton Valley Tight Gas Haynesville Shale Marcellus Shale
美国	Exterra Energy Inc.	Barnett Shale
美国	Fairway Resources LLC	Barnett Shale
美国	Fasken Oil & Ranch, Ltd.	Permian
美国	Fidelity Exploration & Production Company	Bakken Shale Niobrara Shale
美国	FieldPoint Petroleum Corporation	Permian
美国	FIML Natural Resources, LLC	Piceance/Uinta Tight Gas
		Cotton Valley Tight Gas Eagle Ford Shale Granite Wash Tight Gas Haynesville Shale New Albany Shale Permian Pinedale/Jonah Tight Gas Utica Shale
美国	Forest Oil Corp.	
美国	Fossil Creek Resources, LLC	Niobrara Shale
美国	Fossil Operating Inc.	Haynesville Shale
美国	FX Energy, Inc.	Bakken Shale
美国	Gasco Energy Inc.	Piceance/Uinta Tight Gas
美国	Gastar Exploration , Ltd.	Bossier Tight Gas Eagle Ford Shale Marcellus Shale
加拿大	Gastem, Inc.	Marcellus Shale Utica Shale
美国	GeoResources, Inc.	Bakken Shale Eagle Ford Shale
美国	Geosouthern Energy Corp.	Eagle Ford Shale

美国	GFI Oil & Gas	Marcellus Shale
美国	GlobalLogix, Inc.	
美国	GMX Resources Inc.	Bakken Shale Haynesville Shale
美国	Goodrich Petroleum Corporation	Cotton Valley Tight Gas Eagle Ford Shale Haynesville Shale Marcellus Shale
美国	Gulfport Energy Corporation	Bakken Shale Niobrara Shale Permian Utica Shale
美国	Gulftex Operating, Inc.	Barnett Shale
美国	Halek Energy LLC	Barnett Shale
美国	Harvest Natural Resources, Inc.	Piceance/Uinta Tight Gas
美国	Hess Corporation	Bakken Shale Eagle Ford Shale Marcellus Shale Utica Shale
美国	Hilcorp Energy Company	Eagle Ford Shale
美国	Hillwood International Energy	Barnett Shale Fayetteville Shale
美国	Huntley & Huntley, Inc.	Marcellus Shale
加拿大	Imperial Oil Limited	Horn River Shale
美国	Indigo Minerals, LLC	Haynesville Shale
美国	Infinity Oil & Gas, Inc.	Barnett Shale
美国	J-W Operating Company	Barnett Shale Haynesville Shale Marcellus Shale
美国	J.F. Deem Oil and Gas	Marcellus Shale
美国	Jayhawk Energy Inc	Bakken Shale
美国	Johnson Matthey	
美国	Joint Resources	Barnett Shale
美国	Jonah Gas Co LLC	Niobrara Shale
美国	Joule Processing LLC	
美国	Julander Energy Company	Niobrara Shale
加拿大	Junex	Utica Shale
美国	Keeton Group LLC	Marcellus Shale
美国	Keystone Exploration Ltd.	Barnett Shale
加拿大	Kodiak Energy, Inc.	Horn River Shale
美国	Kodiak Oil & Gas Corp.	Bakken Shale
美国	Korea National Oil Corp.	Horn River Shale
美国	Kornye-Tillman Company	Barnett Shale
美国	Laramie Energy II, LLC	Niobrara Shale Piceance/Uinta Tight Gas
美国	Laredo Energy	Eagle Ford Shale
美国	Laredo Petroleum, Inc.	Granite Wash Tight Gas
美国	Lario Oil & Gas Company	Bakken Shale Niobrara Shale Woodford Shale
美国	Lawrence W. Cohen	Pinedale/Jonah Tight Gas
美国	Legend Natural Gas II, LP	Barnett Shale
美国	Leor Energy LP	Bossier Tight Gas
美国	Lewis Energy Group	Eagle Ford Shale
美国	LINN Energy, LLC	Bakken Shale Granite Wash Tight Gas Permian Utica Shale
美国	Little Pine Resources	Marcellus Shale
美国	Lucas Energy, Inc.	Eagle Ford Shale
美国	Magellan Petroleum Corporation	Bakken Shale

美国	Magnolia Minerals Trust, LLC	
美国	Magnum Hunter Resources Corp.	Bakken Shale Eagle Ford Shale Marcellus Shale Utica Shale
美国	Mainland Resources, Inc.	Haynesville Shale
美国	Maralex Resources, Inc.	Utica Shale
美国	Marathon Oil Corporation	Bakken Shale Eagle Ford Shale Haynesville Shale Marcellus Shale Niobrara Shale Piceance/Uinta Tight Gas Polish Shale Woodford Shale
美国	Matador Resources Company	Haynesville Shale
美国	Maverick Coil Tubing Services, LLC	
美国	Maverick Thru-Tubing Services, LLC	
美国	MCX Exploration (USA), Ltd.	Horn River Shale
美国	MDU Resources Group, Inc.	Niobrara Shale
美国	Mesa Energy Holdings Inc.	Marcellus Shale
美国	Metro Energy Group Inc.	Woodford Shale
美国	Mewbourne Oil Co.	Granite Wash Tight Gas Permian
美国	Mid-East Oil Company	Marcellus Shale
美国	Mitsui E&P USA LLC	Eagle Ford Shale
美国	Modern Exploration Inc.	Eagle Ford Shale
澳大利亚	Molopo Energy Limited	Utica Shale
加拿大	Mooncor Oil & Gas Corp.	Horn River Shale
美国	Mountain V Oil & Gas, Inc.	Marcellus Shale
美国	Murex Petroleum Corporation	Bakken Shale
美国	Murphy Exploration & Production Co.	Eagle Ford Shale
加拿大	Murphy Oil Company, Ltd.	Bakken Shale
美国	Murphy Oil Corp.	Eagle Ford Shale
美国	Nadel & Gussman	Permian
美国	National Fuel Gas Company	Marcellus Shale
美国	Natures Composites	
美国	New Frontier Energy, Inc. (NFE Inc.)	Niobrara Shale
美国	Newark Energy LLC	Barnett Shale Marcellus Shale
美国	Newfield Exploration Co.	Bakken Shale Eagle Ford Shale Granite Wash Tight Gas Marcellus Shale Piceance/Uinta Tight Gas Pinedale/Jonah Tight Gas Woodford Shale
加拿大	Nexen Inc.	Horn River Shale
美国	NGAS Resources, Inc.	
美国	Noble Energy, Inc.	Haynesville Shale Marcellus Shale New Albany Shale Niobrara Shale Piceance/Uinta Tight Gas
美国	Norse Energy Corporation	Marcellus Shale Utica Shale
美国	North Finn, LLC	Niobrara Shale
美国	Northern Oil & Gas, Inc.	Bakken Shale
美国	Northstar Energy	Eagle Ford Shale

美国	Novus Operating LLC	Marcellus Shale
加拿大	Nuloch Resources Inc.	Bakken Shale
美国	Oasis Petroleum Inc.	Bakken Shale
美国	Occidental Petroleum Corp.	Bakken Shale Permian
美国	Oilfield Services, LLC	
美国	Opon International LLC	Piceance/Uinta Tight Gas
美国	Oxy USA	Piceance/Uinta Tight Gas
美国	Pablo Energy II, LLC	Mississippi Lime
加拿大	Painted Pony Petroleum Ltd.	Bakken Shale
加拿大	Paramount Resources Ltd.	Bakken Shale Horn River Shale
美国	PDC Energy	Bakken Shale Marcellus Shale Niobrara Shale Permian Piceance/Uinta Tight Gas Utica Shale
加拿大	Pengrowth Energy Trust	Horn River Shale
美国	Penn Virginia Oil & Gas	Cotton Valley Tight Gas Eagle Ford Shale Granite Wash Tight Gas Haynesville Shale Marcellus Shale New Albany Shale Woodford Shale
加拿大	Penn West Energy Trust	Horn River Shale
美国	Penneco Oil Company Inc.	Marcellus Shale
美国	Pennsylvania General Energy Co., LLC	Marcellus Shale
美国	Petro-Hunt, L.L.C.	Bakken Shale
加拿大	PetroBakken Energy Ltd.	Bakken Shale Horn River Shale
美国	PetroEdge Energy LLC	Marcellus Shale
美国	Petrogulf Corporation	Piceance/Uinta Tight Gas
美国	Petrohawk Energy Corporation	Bossier Tight Gas Cotton Valley Tight Gas Eagle Ford Shale
加拿大	Petrolympic	Utica Shale
美国	PetroQuest Energy, Inc.	Cotton Valley Tight Gas Eagle Ford Shale Fayetteville Shale Haynesville Shale Niobrara Shale Woodford Shale
美国	Phillips Energy Partners	Marcellus Shale
美国	Pine Ridge Oil & Gas, LLC	Niobrara Shale
美国	Pioneer Natural Resources Co.	Barnett Shale Eagle Ford Shale Permian
美国	Plains Exploration & Production Company	Eagle Ford Shale Granite Wash Tight Gas Haynesville Shale
美国	PostRock Energy Corp.	Marcellus Shale
美国	Presco Inc	Piceance/Uinta Tight Gas
加拿大	Primary Petroleum	Bakken Shale
美国	QEP Resources, Inc.	Granite Wash Tight Gas Haynesville Shale Niobrara Shale Woodford Shale
美国	Questar Corporation	Bakken Shale Cotton Valley Tight Gas Niobrara Shale Pinedale/Jonah Tight Gas Woodford Shale
加拿大	Questerre Energy Corp.	Bakken Shale Utica Shale
美国	Quicksilver Resources, Inc.	Bakken Shale Barnett Shale Horn River Shale Niobrara Shale Permian Woodford Shale

美国	R. L. Adkins Corp.	Barnett Shale
美国	RAM Energy Resources, Inc.	Barnett Shale Mississippi Lime
美国	Ramshorn Investments Inc.	Horn River Shale
美国	Range Resources Corporation	Granite Wash Tight Gas Marcellus Shale Mississippi Lime Permian Utica Shale Woodford Shale
美国	Red Rhino Resources, LLC	Niobrara Shale
美国	Red Willow Production Co.	Bakken Shale
美国	Regal Resources Inc.	Marcellus Shale
印度	Reliance Holding USA, Inc.	Eagle Ford Shale
美国	Reliance Industries Ltd.	Eagle Ford Shale Marcellus Shale
美国	ReoStar Energy Corporation	Barnett Shale Eagle Ford Shale
美国	Republic Energy, Inc.	Barnett Shale
美国	Resolute Energy Corp.	Bakken Shale Niobrara Shale Permian
美国	Retamco Operating, Inc.	Niobrara Shale
美国	Rex Energy Corporation	Marcellus Shale New Albany Shale Niobrara Shale
美国	Rice Energy LP	Marcellus Shale
美国	Rife Energy Operating, Inc.	Barnett Shale
美国	Rimrock Energy, LLC	Barnett Shale
美国	Roil Mineral & Land Company, Inc.	Barnett Shale
美国	Ropa Exploration Corp.	Barnett Shale
美国	Rose Exploration Associates	Niobrara Shale
美国	Rosetta Resources Inc.	Bakken Shale Eagle Ford Shale Niobrara Shale Permian Pinedale/Jonah Tight Gas
美国	Royale Energy, Inc.	
美国	Rubicon Oil & Gas	Niobrara Shale
美国	Running Foxes Petroleum	Marcellus Shale Mississippi Lime Niobrara Shale
美国	Samson	Bakken Shale Granite Wash Tight Gas Haynesville Shale Niobrara Shale Permian
美国	San Isidro Developent Company, LC	Eagle Ford Shale
美国	SandRidge Energy Inc.	Bakken Shale Barnett Shale Eagle Ford Shale Mississippi Lime Permian Woodford Shale
美国	Sanguine Gas Exploration, LLC	Granite Wash Tight Gas
美国	Saxon Oil Company Ltd.	Eagle Ford Shale
美国	Schlumberger Wireline	
美国	Schneider Downs & Co., Inc.	Marcellus Shale
美国	Shell Energy North America (US), L.P.	Eagle Ford Shale Haynesville Shale Marcellus Shale Utica Shale
美国	Shell Oil Company	Eagle Ford Shale Piceance/Uinta Tight Gas
美国	Slate Holdings Inc.	Barnett Shale
美国	Slawson Exploration Co., Inc.	Bakken Shale Niobrara Shale
美国	SM Energy Company	Bakken Shale Cotton Valley Tight Gas Eagle Ford Shale Granite Wash Tight Gas Haynesville Shale Marcellus Shale Niobrara Shale Permian Woodford Shale
美国	South Jersey Industries	Marcellus Shale
美国	Southwestern Energy Company	Fayetteville Shale Haynesville Shale Marcellus

		Shale
美国	Spindletop Oil & Gas Co.	Barnett Shale
美国	Spyglass Energy Group, LLC	Mississippi Lime
美国	Statoil USA	Eagle Ford Shale Marcellus Shale
美国	Stone Energy Corp.	Bakken Shale Marcellus Shale Niobrara Shale
美国	Stroud Petroleum, Inc.	Haynesville Shale
美国	Sullivan & Co., L.L.C.	Mississippi Lime
美国	Summit Petroleum LLC	Permian
加拿大	Suncor Energy, Inc.	Piceance/Uinta Tight Gas
美国	Sundance Energy Company	New Albany Shale
美国	Sundance Energy, Inc.	Bakken Shale New Albany Shale Niobrara Shale
美国	Swift Energy Co.	Eagle Ford Shale
美国	Synergy Resources Corporation	Niobrara Shale
加拿大	Talisman Energy Inc.	Bakken Shale Eagle Ford Shale Marcellus Shale Polish Shale Utica Shale
美国	Talisman Energy USA Inc.	Marcellus Shale
美国	Talon Oil & Gas LLC	Barnett Shale
美国	Tenaska	Marcellus Shale
美国	Territory Resources LLC	Mississippi Lime
美国	Teton Energy Corporation	Bakken Shale
美国	Texakoma Operating, LP	Granite Wash Tight Gas
美国	Texas Keystone Incorporated	Marcellus Shale
美国	Texon	Marcellus Shale
美国	Texon Petroleum Ltd.	Eagle Ford Shale Permian
美国	The Cumming Co. Inc.	Barnett Shale
美国	Titan Operating, LLC	Barnett Shale
美国	Total E&P	Barnett Shale
美国	Tracker Resource Development, LLC	Bakken Shale
美国	Trans Energy, Inc.	Marcellus Shale
加拿大	TransAmerican Energy Inc.	Utica Shale
美国	Triana Energy, LLC	Marcellus Shale
加拿大	Triangle Petroleum Corporation	Bakken Shale Barnett Shale Cotton Valley Tight Gas
美国	Turm Oil Inc.	Marcellus Shale
美国	U. S. Energy Corp.	Bakken Shale Eagle Ford Shale
美国	Ultra Petroleum Corporation/Ultra Resources	Marcellus Shale Pinedale/Jonah Tight Gas
美国	Unit Corporation	Bakken Shale Eagle Ford Shale Granite Wash Tight Gas Haynesville Shale Marcellus Shale Woodford Shale
美国	Upham Oil & Gas Company, L.P.	Barnett Shale
美国	Ursa Resources Group LLC	Bakken Shale
美国	Valley National Gases, LLC	
美国	Vanguard Natural Resources LLC	Eagle Ford Shale Permian
美国	Vantage Energy LLC	Barnett Shale
美国	Vavco, LLC	Marcellus Shale
美国	Venoco, Inc.	

美国	Vitruvian Exploration, LLC	Mississippi Lime
美国	Voyager Oil & Gas Inc.	Bakken Shale Niobrara Shale
美国	Warren Resources Inc.	Niobrara Shale
美国	WEJCO Exploration & Production	Eagle Ford Shale
美国	Wellstar Corporation	Niobrara Shale
美国	Whiting Petroleum Corp.	Bakken Shale Niobrara Shale Permian
美国	Whitmar Exploration Co.	Bakken Shale Fayetteville Shale Marcellus Shale Piceance/Uinta Tight Gas Woodford Shale
美国	Whittle Corporation	Marcellus Shale
美国	Wiepking-Fullerton Energy, LLC	Niobrara Shale
美国	Williams	Bakken Shale Barnett Shale Marcellus Shale Niobrara Shale Piceance/Uinta Tight Gas
美国	XT0 Energy/ExxonMobil	Bakken Shale Barnett Shale Eagle Ford Shale Fayetteville Shale Haynesville Shale Marcellus Shale Piceance/Uinta Tight Gas Polish Shale Woodford Shale
美国	Yates Petroleum Corp.	Niobrara Shale Permian
美国	ZaZa Energy, LLC	Eagle Ford Shale
美国	Zenergy, Inc.	Bakken Shale
美国	Zerkel Holdings, LLC	Marcellus Shale
美国	Zone Oil & Gas LLC	Marcellus Shale

资料来源：申万研究

表 2：美加主要致密气和页岩气服务公司

总部地点	公司名称	业务范围
美国	ACF Environmental	Marcellus Shale
美国	Acoustics & Vibration Specialist	Marcellus Shale
加拿大	AMEC Earth & Environmental, Inc.	Marcellus Shale
美国	Badlands Steel, Inc.	Horn River Shale
美国	Baker Hughes	Granite Wash Tight Gas Horn River Shale
美国	Basic Systems, Inc.	Marcellus Shale
美国	Blue Dot Energy Services, LLC	Marcellus Shale
美国	Blue Rock Energy Capital, Ltd.	Marcellus Shale
美国	Burleson LLP	Marcellus Shale
美国	CARBO	Marcellus Shale
美国	CDM Resource Management LLC	Barnett Shale Eagle Ford Shale Fayetteville Shale Haynesville Shale Marcellus Shale Permian Utica Shale
美国	Cultural Resource Analysts, Inc.	Marcellus Shale
美国	Dale Property Services Penn, LP (DPS Penn)	Marcellus Shale
美国	Dallas-Morris Drilling, Inc.	Marcellus Shale

美国	Dawson Geophysical Co.	Marcellus Shale
美国	Duncan Land Services, LLC	Marcellus Shale
美国	Elkhorn Energy	Marcellus Shale
美国	Enertia Software	Marcellus Shale
美国	Environmental Land Surveying & Solutions, Inc.	Marcellus Shale
美国	Epic Energy Resources Inc.	Marcellus Shale
美国	Express Energy Services	Marcellus Shale
美国	Expro Americas Inc.	Marcellus Shale
美国	FMC Technologies Inc.	Granite Wash Tight Gas Marcellus Shale
美国	Fronterra Geosciences	Marcellus Shale
美国	GE Oil & Gas Drilling & Production Systems	Marcellus Shale
美国	Geodynamics	Marcellus Shale
美国	H & H Enterprises, Inc.	Marcellus Shale
美国	IHS	Marcellus Shale
美国	Interstate Gas Marketing, Inc.	Marcellus Shale
美国	INTEVRAS Technologies, LLC	Marcellus Shale
美国	Langholz Wilson Ellis, Inc.	Marcellus Shale
美国	LLAMA Horizontal Drilling Technologies, Inc.	Marcellus Shale
美国	Long Consulting Group	Marcellus Shale
美国	M E Roberts and Son	Granite Wash Tight Gas
美国	Magnum Oil Tools International LLC	Granite Wash Tight Gas
美国	McJunkin Red Man Corporation (MRC)	Marcellus Shale
美国	Meagher Energy Advisors	Marcellus Shale
美国	MicroSeismic Inc.	Marcellus Shale
美国	N.A. Water Systems	Marcellus Shale
美国	Netherland, Sewell & Associates, Inc.	Marcellus Shale
美国	North Star Oilfield	Marcellus Shale
美国	Northstar Industries, LLC	Marcellus Shale
美国	Object Reservoir Inc.	Marcellus Shale
美国	Otis Eastern Service, Inc.	Marcellus Shale
美国	Patterson - UTI Drilling Company LP	Marcellus Shale
美国	PML Exploration Services LLC	Marcellus Shale
美国	Precision Geophysical, Inc.	Marcellus Shale
美国	Principle Environmental, LLC	Marcellus Shale
美国	Production Control Services, Inc. (PCS)	Marcellus Shale
美国	ProTechnics	Marcellus Shale
美国	Pure Energy Services (USA), Inc.	Marcellus Shale
美国	Quantum Energy Partners	Marcellus Shale
美国	Schlumberger Oilfield Services	Marcellus Shale
美国	SEC Energy Products & Services	Marcellus Shale
美国	Shell Energy North America (US), L.P.	Eagle Ford Shale Haynesville Shale Marcellus Shale Utica Shale

美国	Spatial Energy	Marcellus Shale
美国	Surdex Corporation	Marcellus Shale
美国	TETRA Technologies, Inc.	Marcellus Shale
美国	The Rodman Energy Group	Marcellus Shale
美国	Total Energy Corp.	Marcellus Shale
美国	U. S. Steel Tubular Products	Marcellus Shale
美国	UniversalPegasus International, Inc.	Marcellus Shale
美国	Weatherford	Marcellus Shale
美国	Westerman Companies	Marcellus Shale
美国	Wilson	Marcellus Shale
美国	Wright & Company, Inc.	Marcellus Shale

资料来源：申万研究

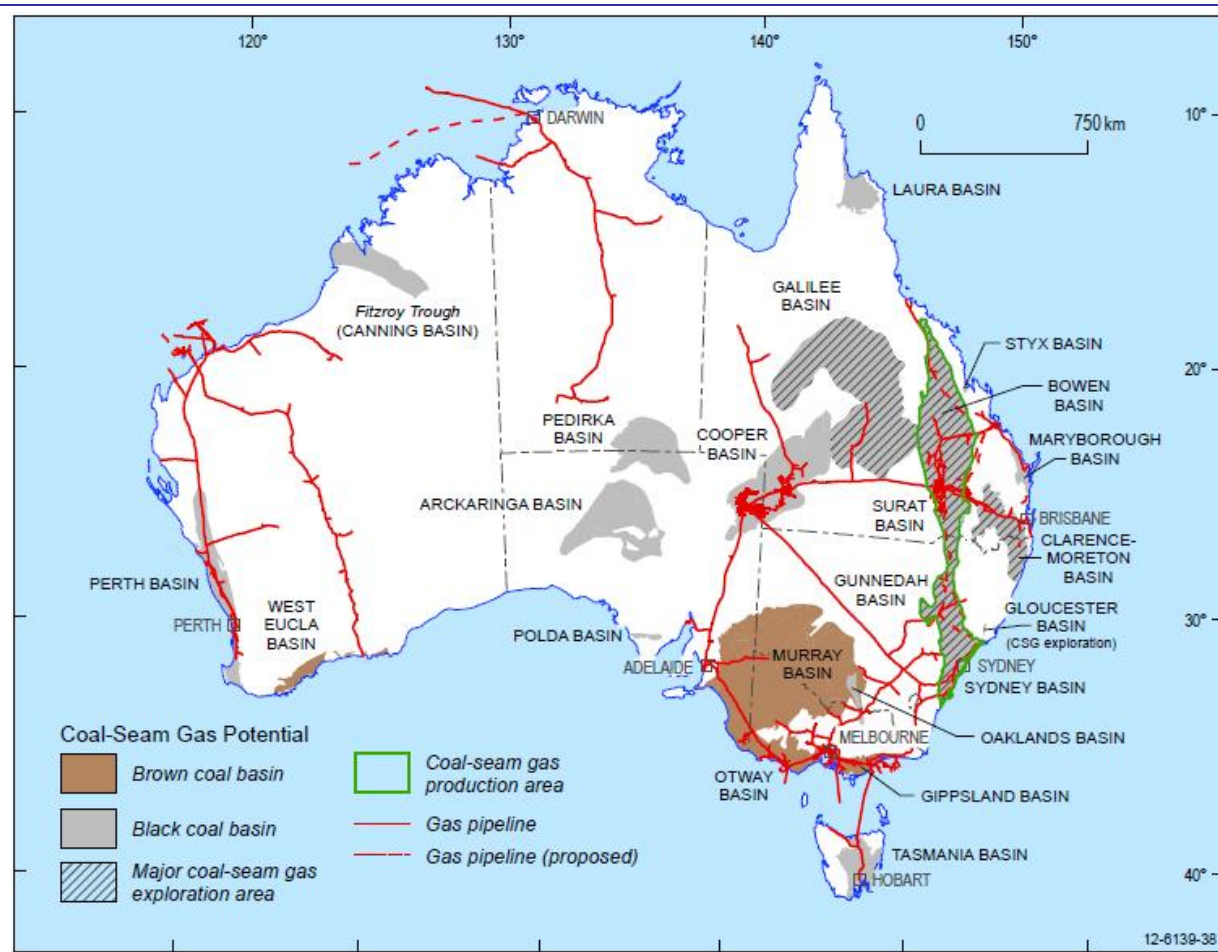
此外，非洲、亚太、澳大利亚、欧洲、拉美、中东、前苏联等地区的致密气和页岩气生产也正在提速。特别是波兰的致密气和页岩气开发前景尤为有人，在表 1 中的一些公司，如康菲已经开始在波兰进行非常规油气的生产。

2. 澳大利亚煤层气

煤层气是三种主要世界在产非常规天然气类型之一，是一种储存在煤层的微孔隙中的、基本上未运移出生气母岩的天然气。煤层气开采的技术主要包括：煤层气新型压裂液技术、二氧化碳注入驱气技术、煤层气产出水处理技术等。水力压裂是煤层气开采的首选方法。目前较为流行的新型 CoaIFRAC 压裂液技术，即在压裂煤层中添加专为煤层气生产使用的 CBMA 添加剂，使开采环节中的煤层脱水得到有效加强，极大地提高了煤层气产量。二氧化碳驱气技术则是使用二氧化碳或烟道气从煤层中置换出天然气，这种方式既可提高煤层气采收率，又可储存二氧化碳，减少温室气体排放，使用也较多。

目前澳大利亚在煤层气开发方面居于世界前列，其煤层气开采技术的发展极大支持了 LNG 产业的扩张。2010 年，Big Cat 能源公司将 ARID 井内含水层回注系统应用于澳大利亚的煤层气产出水处理环节，该系统对于每桶产出水的处理成本只有 0.03 美元，极大地降低了澳大利亚煤层气的开发成本。目前，澳大利亚煤层气项目总数已达 13 个。2010 年，澳大利亚煤层气产量约为 50 亿立方米，不过澳大利亚正计划成为第一个以煤层气作为 LNG 出口的国家。特别是澳大利亚距离中国较近，可以成为未来中国海外天然气来源的主要供给方。

图 4：澳大利亚煤层气资源情况 (2012)



资料来源：澳大利亚政府能源资源部

表 3：澳大利亚煤层气在建及计划项目

项目名称	开发公司	地点	进展情况	开始时间	产能 (PJ pa)
Blackwater/Norwich Park CSG project	Bow Energy	Bowen Basin	投产	2015	-
Camden Gas Project(stage 2)	AGL	Camden	计划	-	12
Camden Gas Project(stage 3)	AGL	Camden	计划	-	-
Casino project	Metgasco	Casino	计划	-	18
Gloucester CSG project	AGL	Hunter Valley	计划	-	15025
Narrabri CSG project	Eastern Star Gas Santos	Narrabri	计划	-	20-150
Surat Gas Project	Arrow Energy	Surat Basin	投产	2016-18	180-360

资料来源：澳大利亚政府能源资源部，申万研究

表 4：澳大利亚煤层气已建成项目

项目名称	开发公司	地点	开始时间	产能（PJ pa）
Berwyndale South CSM	Queensland Gas Company	Roma,Qld	2006	-
Argyle	Queensland Gas Company	Roma,Qld	2007	7.4
Spring Gully CSM project(phase 4)	Origin Energy	Roma,Qld	2007	15
Tipton West CSM project	Arrow Energy Beach Petroleum Australian Pipeline Trust	Dalby,Qld	2007	10
Darling Downs Development	APLNG(Origin/ConocoPhillips)	North of Roma,Qld	2009	44
Talinga Stage 2	APLNG(Origin/ConocoPhillips)	160km E of Roma	2010	33

资料来源：澳大利亚政府能源资源部，申万研究

表 5：澳大利亚煤层气项目相关公司股权结构（2012 年 6 月 25 日）

注册国	公司名称	股权结构（持有者，性质，份额，所属国家）	主营业务收入
澳大利亚	Bow Energy	BHUSHAN STEEL LTD, 企业, 89.81%, 印度 SHEPPARD MARK JAMES, -, 0.1%, -	2011: - 其中：本地 100%
澳大利亚	Arrow Energy	MATHEWS CAPITAL, 投资顾问, 11.96%, 澳大利亚 CREDIT SUISSE AG, 投资顾问, 9.76%, 瑞士 DEUTSCHE BANK AG, 投资顾问, 9.11%, 德国 UBS AG, 投资顾问, 6.63%, 瑞士 BANK OF AMERICA CORP, 投资顾问, 4.98%, 美国 NATIONAL AUSTRALIA, 银行, 2.18%, 澳大利亚 BARLOW JEREMY WARDE, -, 1.17%, -	2009: 58.89 百万美元 其中：本地 100%
澳大利亚	Origin Energy	AUSTRALIAN REWARD INV, -, 6.54%, - NATIONAL AUSTRALIA, 银行, 4.67%, 澳大利亚 VANGUARD GROUP INC, 投资顾问, 1.05%, 美国 QUEENSLAND INVESTMEN, 投资顾问, 1%, 澳大利亚 BLACKROCK FUND ADV, 投资顾问, 0.98%, 美国 BOND STREET CUST, -, 0.92%, 澳大利亚 AMP LIFE LTD, 投资顾问, 0.88%, 澳大利亚 FIDELITY MANAGEMENT, 投资顾问, 0.85%, 美国 ARGO INVESTMENTS, 投资顾问, 0.6%, 澳大利亚 AUSTRALIAN FOUND, 投资顾问, 0.58%, 澳大利亚 PERPETUAL TRUSTEE, -, 0.57%, - VANGUARD INVEST, 共同基金, 0.56%, 澳大利亚	2011: 10240.7 百万美元 其中：本地 80.98% 新西兰 18.14% 其他 0.88%
澳大利亚	Beach Energy	UBS AG, 投资顾问, 6.11%, 瑞士 DIMENSIONAL FUND ADV, 投资顾问, 5.63%, 美国 BANK OF AMERICA CORP, 投资顾问, 5.14%, 美国 NATIONAL AUSTRALIA BANK, 银行, 4.97%, 澳洲 CREDIT SUISSE AG, 投资顾问, 4.95%, 瑞士 T ROWE PRICE ASSO, 投资顾问, 2.55%, 美国 FIDELITY MANAGEMENT, 投资顾问, 1.61%, 美国 WESTOZ FUNDS MGMT, 共同基金, 1.16%, 澳大利亚	2011: 491.5 百万美元 其中：本地 99.54% 海外 0.46%

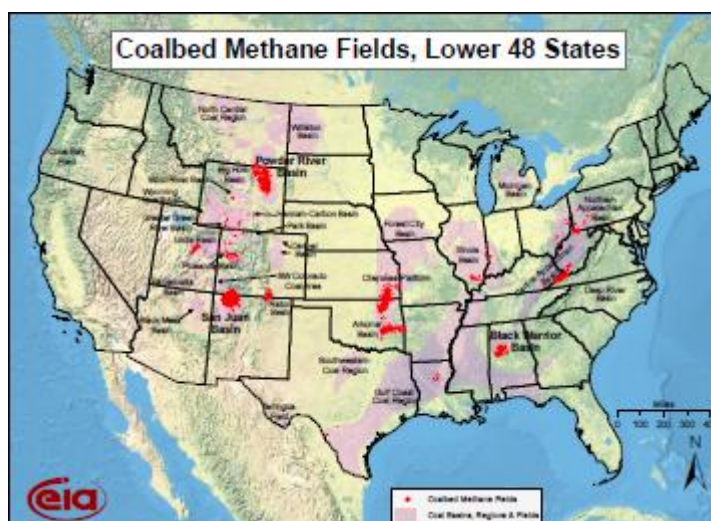
		VANGUARD INVEST, 共同基金, 0.53%, 澳大利亚 VANGUARD GROUP, 投资顾问, 0.51%, 美国 NELSON REGINALD GEORG, -, 0.39%, - JPMORGAN ASSET MANAGE, 投资顾问, 0.34%, 英国 AXA ROSENBERG INTL, 投资顾问, 0.3%, 爱尔兰 PRUDENTIAL FINANCIAL, 投资顾问, 0.27%, 美国	
澳大利亚	Santos	NATIONAL AUSTRALIA BANK, 银行, 5%, 澳大利亚 BLACKROCK INVESTMENT, 投资顾问, 3.86%, 美国 EM INDUSTRIES INC, -, 2.98%, 美国 VANGUARD GROUP INC, 投资顾问, 1.16%, 美国 BLACKROCK FUND ADV, 投资顾问, 0.97%, 美国 AUSTRALIAN FOUND, 投资顾问, 0.76%, 澳大利亚 BANK OF NEW YORK, 投资顾问, 0.73%, 美国 VANGUARD INVESTMENTS, 共同基金, 0.56%, 澳大利亚 MORGAN STANLEY, 投资顾问, 0.51%, 美国 NEW JERSEY DIVISION, 养老金, 0.46%, 美国 ARGO INVESTMENTS LTD, 投资顾问, 0.38%, 澳大利亚 MACQUARIE INVESTMENT, 共同基金, 0.35%, 澳大利亚	2011: 2613.24 百万美元 其中: 本地 91.32% 其他 8.68%
澳大利亚	Metgasco	LIQUEFIED NATURAL GA, 企业, 10.08%, 澳大利亚 ERM POWER LTD, 企业, 7.16%, 澳大利亚 JOHNSON DAVID, -, 3.64%, - ENMORE MEDICAL CENTR, 1.91%, - MCCLOUGHLIN GLENDA AN, 1.5%, - DANSAR PTY LTD, -1.4%, - MAGNIM PTY LTD, -, 1.37%, - LIT WICK ENTERPRISES, 1.26%, - AUSTRALIAN NATIONAL, 1.25%, 澳大利亚 MOLOPO ENERGY LTD, -, 1.16%, - MAXA PTY LTD, -, 0.94%, - ALLAGAI HOLDINGS PTY, 0.68%, - HENDERSON PETER, 0.34%, - DIMENSIONAL FUND ADV, 投资顾问, 0.31%, 英国	2011: - 其中: 本地 100%
澳大利亚	Eastern Star Gas	SANTOS LTD, 企业, 20.92%, 澳大利亚 DEUTSCHE BANK AG, 投资顾问, 9.28%, 德国 JP MORGAN CHASE & CO, 投资顾问, 5.35%, 美国 TRUEENERGY INV PTY LT, -, 3.75%, - BANK OF AMERICA CORP, 投资顾问, 2.37%, 美国 SEISTEND PTY LTD, -, 1.74%, - AUSTRALIAN FOUNDATIO, 投资顾问, 1.43%, 澳大利亚 SUNDICH ALEXANDER M, -, 0.79%, - CASEY DAVID ANDREW, -, 0.78%, - LANSOM PETER, -, 0.73%, - EDGAR ASHLEY V, -, 0.69%, - SLEEMAN ROLAND, 0.65%, - DJERRIWARRH INVESTME, -0.31%, -	2011: 2.07 百万美元 其中: 本地 100%

澳大利亚	AGL	-	-
澳大利亚	Queensland Gas Company	-	-
澳大利亚	Australian Pipeline Trust	-	-

资料来源：Bloomberg，申万研究

此外，美国对于煤层气的开发也颇具历史。20 世纪 80 年代，美国开始煤层气的商业化生产。2010 年，美国煤层气产量在天然气总产量中所占的比重为 9%。不过，随着页岩气产量的增加，2035 年煤层气在天然气总产量中所占的比重有望下降至 7%。美国煤层气生产主要有当地煤炭公司进行，我们将在此后的煤炭专题报告中介绍。

图 5：美国煤层气资源情况（2009）



资料来源：EIA

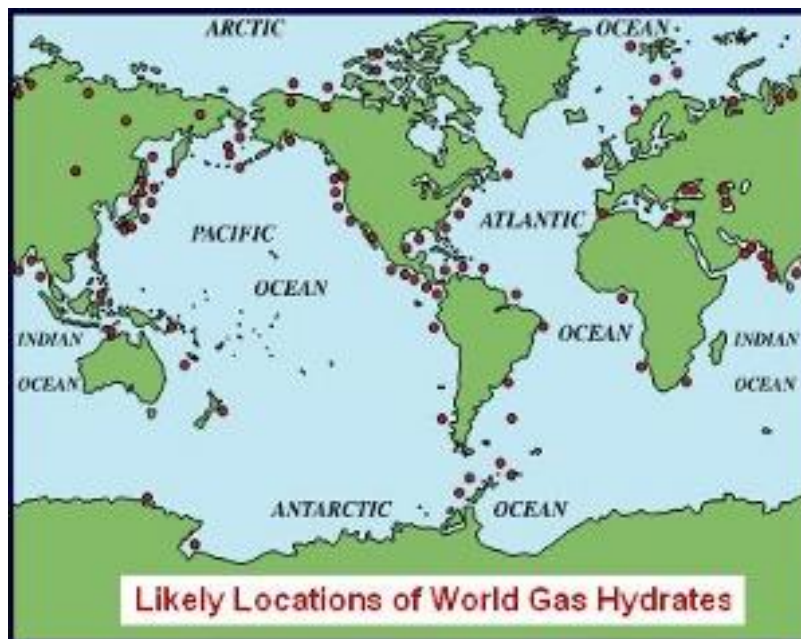
3. 天然气水合物

天然气水合物是在一定条件下由水和天然气组成的类似冰状的、非化学计量的、笼形结晶化合物，因其遇火即可燃烧，所以也被称为“可燃冰”。天然气水合物在自然界广泛分布在大陆、岛屿的斜坡地带、活动和被动大陆边缘的隆起处、极地大陆架以及海洋和一些内陆湖的深水环境。

目前，世界上最有可能形成天然气水合物的区域主要有两种：一是高纬度的冻土层，如美国的阿拉斯加、俄罗斯的西伯利亚，其中俄罗斯已开采了近 20 年；二是海底大陆架斜坡，如美国和日本的近海海域，加勒比海沿岸及中国南海和东海海底。Milkov（2004）估计，全世界天然气水合物的储量大约在 1000-5000 万亿立方米。远远超过其他所有天然气储量的总和。

自然界中天然气水合物的稳定性取决于温度、压力及气与水组分之间的相互关系，这些因素致使这种非常规天然气资源通常分布于岩石圈的浅部，地表以下不超过 2000 米的范围内。因此，当地层的温度或压力发生变化时，天然气水合物将由固体变成气体及液体，并从地层中释放出来，对环境造成影响；尤其是陆缘海边的天然气水合物，至今尚无非常成熟的勘探开发技术，若一旦发生井喷事故，就会造成海水汽化，发生海啸船翻。因此目前，天然气水合物仅被视作未来新能源之一，但其开发技术仍有待研究。

图 6：世界天然气水合物资源情况



资料来源：非常规天然气研究中心网站

信息披露

证券分析师承诺

蒋健蓉：政策与发展。

本人具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格并注册为证券分析师，以勤勉的职业态度，独立、客观地出具本报告。本报告清晰准确地反映了本人的研究观点。本人不曾因，不因，也将不会因本报告中的具体推荐意见或观点而直接或间接收到任何形式的补偿。

与公司有关的信息披露

本公司在知晓范围内履行披露义务。客户可通过 compliance@swsresearch.com 索取有关披露资料或登录 www.swsresearch.com 信息披露栏目查询静默期安排及关联公司持股情况。

法律声明

本报告仅供上海申银万国证券研究所有限公司（以下简称“本公司”）的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。

本报告是基于本公司认为可靠的已公开信息，但本公司不保证该等信息的准确性或完整性。本报告所载的资料、工具、意见及推测只提供给客户作参考之用，并非作为或被视为出售或购买证券或其他投资标的的邀请或向人作出邀请。客户应当认识到有关本报告的短信提示、电话推荐等只是研究观点的简要沟通，需以本公司 <http://www.swsresearch.com> 网站刊载的完整报告为准，本公司并接受客户的后续问询。

本报告所载的资料、意见及推测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入可能会波动。在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。

客户应当考虑到本公司可能存在可能影响本报告客观性的利益冲突，不应视本报告为作出投资决策的惟一因素。本报告中所指的投资及服务可能不适合个别客户，不构成客户私人咨询建议。本公司未确保本报告充分考虑到个别客户特殊的投资目标、财务状况或需要。本公司建议客户应考虑本报告的任何意见或建议是否符合其特定状况，以及（若有必要）咨询独立投资顾问。

市场有风险，投资需谨慎。

在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议。在任何情况下，本公司不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任。

若本报告的接收人非本公司的客户，应在基于本报告作出任何投资决定或就本报告要求任何解释前咨询独立投资顾问。

本报告的版权归本公司所有。本公司对本报告保留一切权利。除非另有书面显示，否则本报告中的所有材料的版权均属本公司。未经本公司事先书面授权，本报告的任何部分均不得以任何方式制作任何形式的拷贝、复印件或复制品，或再次分发给任何其他人，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。所有本报告中使用的商标、服务标记及标记均为本公司的商标、服务标记及标记。