

中國能源問題之探討

吳明蕙*

壹、前言	肆、能源安全與政策
貳、能源消費	伍、中國能源需求對國際的影響
參、能源供給	陸、結論

摘要

中國為世界第二大能源消費國，僅次於美國，能源消費主要依賴煤炭及石油，煤炭大體可以自給自足，石油卻高度仰賴進口。中國為了確保能源供應安全無虞，避免能源成為制約經濟發展的瓶頸，陸續採取各項因應對策，如開發自產能源、使用可再生能源、分散進口來源等。中國經濟持續成長導致能源需求大量增加，讓國際社會相當不安，中國國家主席胡錦濤提出「新能源安全觀」，希望國際間加強能源議題之對話及合作。近年來，中國積極與相關國家進行能源合作計畫，建構戰略伙伴關係，甚至透過能源外交擴大在全球的影響力，恐將不利於台灣拓展國際空間。

* 經濟研究處專門委員。本文承洪處長瑞彬、陳副處長寶瑞、邱組長秀錦及評審委員提供寶貴意見，謹此致謝。文中若有任何謬誤疏漏，當屬筆者之責。

A Study on China's Energy

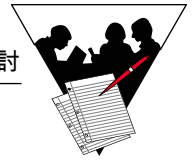
Ming-Huei Wu

Specialist

Economic Research Department, CEPD

Abstract

China is the world's second largest energy consumer after the United States. Its energy consumption relies heavily on coal and oil. While China is self-sufficient in coal, it is increasingly dependent on oil imports. To sustain economic growth, China has sought to enhance its energy security through various policies such as developing self-production of energy, increasing the use of renewable energy, and diversifying sources of energy imports. As China's rapidly rising energy demand from the country's robust economic growth stokes anxiety in the world, Chinese President Hu Jintao has proposed a new approach to global security energy, calling for enhanced international dialogue and cooperation on energy issues. In recent years, China has been actively promoting closer energy cooperation, building strategic partnership with oil-producing countries, and even seeking to expand its global influence through energy diplomacy. There is cause to fear that these initiatives may adversely affect Taiwan's efforts to expand its space in the international arena.



壹、前言

近年來，中國經濟快速發展，對於能源，特別是石油的需求大幅增加。2003年，中國超越日本，成為世界第二大石油消費國，石油進口量也隨之快速擴增，2003、2004年進口增幅皆在3成以上。另一方面，國際油價從2004年初持續上漲，從當時的一桶32餘美元逐步攀升至2006年4月的一桶70美元以上。因此，國際不時傳出中國崛起造成油價飆高、中國對外尋求油源威脅世界和平等「中國能源威脅論」的說法。

為了瞭解中國能源需求擴增在國際社會扮演的角色及重要性，本文首先分析中國能源消費及供給現況，進而探討中國所面臨的能源安全問題，以及所採取能源政策，進而檢視中國能源需求對國際的影響，最後研提綜合結論。

貳、能源消費

中國初級能源¹消費量，自1978年的5.7億噸煤當量，逐步增加至1996年13.9億噸煤當量，後因1997年發生亞洲金融風暴，消費量下滑；1999年後才又逐步回升，2005年能源消費量增至22.2億噸煤當量。其中，2003-2005年能源消費量快速增加，每年平均增加13.6%。若觀察中國初級能源消費結構，2005年煤炭占68.7%，石油占21.2%，天然氣2.8%，水力發電占7.3%（見表1）。

¹ 初級能源：尚未加以轉化或轉換處理的能源，例如：煤、石油、水力、太陽能等；
次級能源：經過處理或轉換後所形成的能源，例如：電力、汽油、瓦斯等。

表 1 中國初級能源消費量及結構

單位：百萬噸煤當量；%

年	能源消費		各項能源消費占能源消費總量的比重			
	總量	成長率	煤炭	石油	天然氣	水力發電
1978	571.4	—	70.7	22.7	3.2	3.4
1979	585.9	2.5	71.3	21.8	3.3	3.6
1980	602.8	2.9	72.2	20.7	3.1	4.0
1981	594.5	-1.4	72.7	20.0	2.8	4.5
1982	620.7	4.4	73.7	18.9	2.5	4.9
1983	660.4	6.4	74.2	18.1	2.4	5.3
1984	709.0	7.4	75.3	17.4	2.4	4.9
1985	766.8	8.2	75.8	17.1	2.2	4.9
1986	808.5	5.4	75.8	17.2	2.3	4.7
1987	866.3	7.1	76.2	17.0	2.1	4.7
1988	930.0	7.4	76.2	17.0	2.1	4.7
1989	969.3	4.2	76.0	17.1	2.0	4.9
1990	987.0	1.8	76.2	16.6	2.1	5.1
1991	1,037.8	5.1	76.1	17.1	2.0	4.8
1992	1,091.7	5.2	75.7	17.5	1.9	4.9
1993	1,159.9	6.2	74.7	18.2	1.9	5.2
1994	1,227.4	5.8	75.0	17.4	1.9	5.7
1995	1,311.8	6.9	74.6	17.5	1.8	6.1
1996	1,389.5	5.9	74.7	18.0	1.8	5.5
1997	1,381.7	-0.6	71.5	20.4	1.7	6.2
1998	1,322.1	-4.3	69.6	21.5	2.2	6.7
1999	1,338.3	1.2	69.1	22.6	2.1	6.2
2000	1,385.5	3.5	67.8	23.2	2.4	6.7
2001	1,432.0	3.4	66.7	22.9	2.6	7.9
2002	1,518.0	6.0	66.3	23.4	2.6	7.7
2003	1,749.9	15.3	68.4	22.2	2.6	6.8
2004	2,032.2	16.1	68.0	22.3	2.6	7.1
2005	2,224.7	9.5	68.7	21.2	2.8	7.3

資料來源：CEIC。



此外，根據美國能源資訊局(EIA)的資料(見表 2)，2004 年中國能源消費占世界能源總消費的比重高達 13.3%，遠高於 1980 年 6.2%，高居世界第二大能源消費國，僅次於美國。其中，2004 年煤炭消費占世界煤炭消費的比重高達 33.8%，消費量高居世界第一位；石油消費占世界石油消費比重 7.7%，居世界第二位，僅次於美國；水力發電消費占世界水力發電消費比重 11.9%，居世界第二位，僅次於加拿大。

表 2 中國能源消費量占世界能源總消費量的比重

單位：%

	能源	煤炭	石油	天然氣	水力發電
1980	6.2	16.7	2.8	1.1	3.3
1985	7.1	18.6	3.1	0.8	4.7
1990	7.8	21.3	3.5	0.8	5.8
1995	9.6	29.2	4.8	0.8	7.5
2000	9.7	25.1	6.3	1.1	9.1
2004	13.3	33.8	7.7	1.5	11.9

資料來源：EIA。

檢視中國的能源消費型態，大體呈現以下幾項特色。

一、每人能源消費量偏低

根據 EIA 的統計，2004 年中國能源消費量占世界能源消費量的比重雖高達 13.3%，但中國有 13.1 億人口，因此每人平均能源消費量偏低。2005 年，中國每人平均能源消費量僅 1.18 噸油當量，

約世界平均水準 1.65 噸油當量的四分之三，遠低於日本的 4.13 噸油當量、美國的 7.97 噸油當量；2005 年中國每人平均石油消費量為 0.242 噸，約為世界平均水準的二分之一、美國的十三分之一、日本的八分之一²。

未來隨著中國經濟持續成長，生活水準提高，汽車、冷氣機等高耗能產品需求將增加。中國工程院院士倪維鬥表示³，2020 年中國城市化比率預計將增加至 55-60%，加上城市每人平均能源消費量為農村的 3.5 倍，因此能源消費還有相當大的成長空間。

二、能源消費密集度先降後升

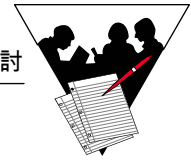
根據 UBS(2005)及 Paul Crompton and Yanrui Wu(2005)的報告，中國生產每單位 GDP 的能源投入量，即能源密集度，在 1990 年代呈現下降的趨勢(見圖 1)。至於中國能源密集度下降的因素，UBS 認為，能源中使用量最多的煤炭，其密集度大幅下降是主因；Paul Crompton and Yanrui Wu(2005)則歸因於中國的技術進步、生產結構改變，以及生產效率提升。

不過 2000 年以來情況有所改變，中國人大常委會副委員長李鐵映於 2006 年 8 月表示⁴，近年來每單位 GDP 的能源密集度不降

² 北京新浪網，「發改委主任馬凱撰文駁斥中國能源威脅論」，2006.11.1。網址：news.sina.com.cn/c/2006-11-01/150611391847.shtml。

³ 倪維鬥，「中國能源領域面臨五挑戰」，*能源經濟人*，2006.8.21，網址：energy.icxo.com/read.jsp?newsid=88119。

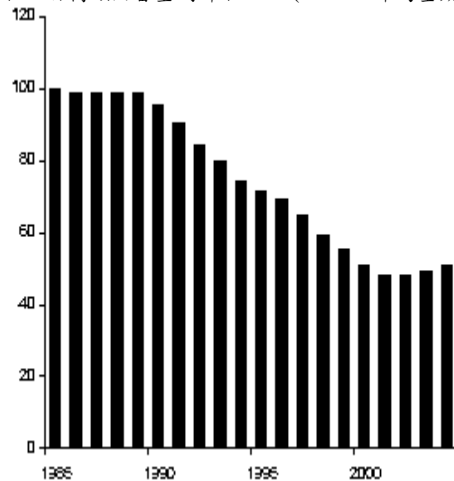
⁴ 網址：http://big5.ce.cn/cyssc/ny/shiyou/200608/26/t20060826_8294986.shtml。



反升，2002-2004 年分別為 1.30、1.36、1.43 噸標準煤／人民幣萬元(按 2000 年價格計算)，2005 年持平，2006 年上半年則較上年同期增加 0.8%，能源密集度上升主要係因地方盲目追求經濟成長率，以及鋼鐵、有色金屬、石化等高耗能行業產值擴增所致。

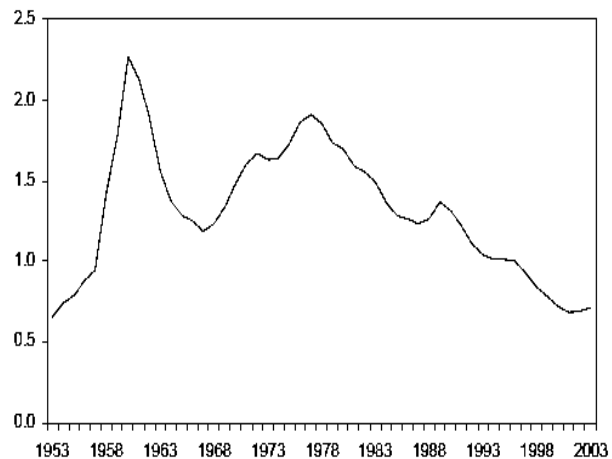
圖 1 中國能源密集度的變化

單位：百萬噸油當量/每單位 GDP(以 1985 年為基期)



資料來源：UBS(2005)。

單位：噸煤當量/每千元 GDP(以 1953 年為基期)



資料來源：Paul Crompton and Yanrui Wu(2005)。

三、煤炭消費比重偏高

近年來中國能源消費結構中，煤炭消費比重呈現下降走勢，從 1987 年 76.2% 的高峰，下降至 2005 年的 68.7%。但與其他先進國家的能源消費結構相較(見表 3)，英國、日本、韓國的煤炭消費比重都低於 7%，中國煤炭消費比重明顯偏高，主要係因煤炭蘊藏豐富，政府長期控制煤炭價格，以及民眾環境保護意識薄弱有關。

由於煤炭污染性高，中國大量使用煤炭造成環境嚴重污染，美國商業週刊指出，中國大約 20% 的人口居住在嚴重污染的地區，70% 的湖泊受到嚴重污染⁵。隨著環保意識抬頭，未來中國天然氣、水力發電的使用量將會增加，根據 EIA 統計，預計 2003 年至 2030 年中國天然氣的消費每年平均增加 6.8%，高於亞洲其他國家。

表 3 主要國家能源消費結構之比較

	中國 (2004)	美國 (2004)	英國 (2003)	日本 (2003)	韓國 (2003)
煤炭	68.0	23.0	1.5	6.9	5.8
石油	22.3	40.5	46.6	61.9	62.3
天然氣	2.6	22.4	32.3	7.0	10.0
其他	7.1	14.1	19.6	24.2	21.9

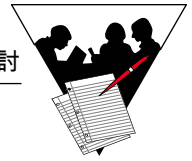
單位：%

資料來源：中國、美國：CEIC；英國、日本、韓國：IEA。

四、石油需求持續增加

中國經濟快速發展，石油需求遂相應增加，自 1993 年起已成為石油淨進口國。1996-2005 年中國石油生產量平均年增率僅 1.9%，但同期石油消費量平均年增率達 7.4%，2004 年增幅甚至高達 16.4%。在產量不敷所需的情況下，石油進口量快速增加，2003、2004 年進口增幅皆在 3 成以上，2004 年進口量占消費量的比重甚至突破 4 成(見表 4)。2004 年，中國超越日本，成為世界第二大石

⁵ *Business Weekly*, "The Dirty Secret of China's Economy", Jun.16, 2006.



油消費國，消費量占世界總消費量 7.7%。未來隨著中國發展石化工業，以及小轎車數量增加，石油需求將持續增加。

美國智庫 Brookings Institution 於 1999 年預估，2010 年中國石油消費的 45% 依賴進口⁶，惟 2005 年中國石油進口比例達 43.3%，已經十分接近 Brookings Institution 的預估值，由此顯示中國石油進口增加速度之快。

表 4 中國石油的生產、消費現況

單位：百萬噸；%

	生產量	年增率	進口量	年增率	消費量	年增率	進口量占消費比重
1990	138.31	—	2.92	—	117.62	—	2.5
1991	140.99	1.94	5.97	104.34	123.56	5.05	4.8
1992	142.10	0.79	11.36	90.19	132.26	7.04	8.6
1993	145.24	2.21	15.67	37.95	138.33	4.59	11.3
1994	146.08	0.58	12.35	-21.22	140.25	1.39	8.8
1995	150.05	2.72	17.09	38.43	148.86	6.14	11.5
1996	157.33	4.85	22.62	32.34	158.65	6.57	14.3
1997	160.74	2.17	35.47	56.83	173.67	9.47	20.4
1998	161.00	0.16	27.32	-22.98	173.95	0.16	15.7
1999	160.00	-0.62	36.61	34.02	189.49	8.93	19.3
2000	163.00	1.88	70.27	91.91	212.32	12.05	33.1
2001	163.96	0.59	60.26	-14.24	213.43	0.52	28.2
2002	167.00	1.85	69.41	15.18	225.41	5.61	30.8
2003	169.60	1.56	91.02	31.14	249.22	10.56	36.5
2004	174.53	2.91	122.72	34.83	290.00	16.36	42.3
2005	180.84	3.62	129.88	5.83	300.00	3.45	43.3

資料來源：CEIC。

⁶ 郭博堯，「中國大陸石油安全戰略的轉折」，2004.8.10，
網址：www.npf.org.tw/PUBLICATION/SD/093/SD-R-093-002.htm。

參、能源供給

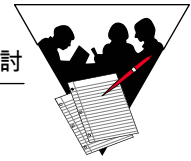
自 2002 年起，中國初級能源生產量年增率均超過 10%，產量屢創新高，2004 年產量甚至大幅增加 15.9%。若觀察中國初級能源生產結構，2005 年煤炭占 76.3%、石油占 12.6%、天然氣占 3.2%，以及水力發電占 7.9%(見表 5)。

表 5 中國初級能源生產結構比

單位：百萬噸煤當量；%

	能源生產		各項能源生產占能源生產總量的比重			
	總量	成長率	煤炭	石油	天然氣	水力發電
1978			70.3	23.7	2.9	3.1
1979			70.2	23.5	3.0	3.3
1980			69.4	23.8	3.0	3.8
1981			70.2	22.9	2.7	4.2
1982			71.3	21.8	2.4	4.5
1983			71.6	21.3	2.3	4.8
1984			72.4	21.0	2.1	4.5
1985			72.8	20.9	2.0	4.3
1986	862.3		72.4	21.2	2.1	4.3
1987	898.0	4.1	72.6	21.0	2.0	4.4
1988	922.5	2.7	73.1	20.4	2.0	4.5
1989	997.8	8.2	74.1	19.3	2.0	4.6
1990	1,037.7	4.0	74.2	19.0	2.0	4.8
1991	1,025.4	-1.2	74.1	19.2	2.0	4.7
1992	1,058.6	3.2	74.3	18.9	2.0	4.8
1993	1,111.8	5.0	74.0	18.7	2.0	5.3
1994	1,123.6	1.1	74.6	17.6	1.9	5.9
1995	1,182.1	5.2	75.3	16.6	1.9	6.2
1996	1,258.5	6.5	75.2	17.0	2.0	5.8
1997	1,257.6	-0.1	74.1	17.3	2.1	6.5
1998	1,150.2	-8.5	71.9	18.5	2.5	7.1
1999	1,030.5	-10.4	72.6	18.2	2.7	6.6
2000	965.4	-6.3	72.0	18.1	2.8	7.2
2001	1,058.3	9.6	71.8	17.0	2.9	8.2
2002	1,184.2	11.9	72.3	16.6	3.0	8.1
2003	1,342.0	13.3	75.1	14.8	2.8	7.3
2004	1,556.0	15.9	76.0	13.4	2.9	7.7
2005	1,776.3	14.2	76.3	12.6	3.2	7.9

資料來源：CEIC。



根據 EIA 的資料(見表 6)，中國是世界上主要能源生產地區之一，2004 年初級能源產出占世界總產出的 12.6%，居世界第二位，僅次於美國的 15.9%。其中，煤炭資源最為富饒，2004 年產量達 21.6 億噸，占世界總產量的 35.5%，居世界第一位；石油產量占世界總產量的比重則為 4.4%，為世界第六大石油生產國，僅次於沙烏地阿拉伯、俄羅斯、美國、伊朗及墨西哥。此外，中國的天然氣蘊藏豐富、水力發電開發潛力雄厚，2007 初天然氣蘊藏量估計為 80 兆立方公尺；可開發水電資源約 4 億千瓦，目前只開發了四分之一⁷。

表 6 世界初級能源生產地區結構

單位：%

	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
美國	19.0	19.0	18.6	18.0	17.8	17.4	16.6	15.9
中國	9.9	9.5	9.2	9.2	9.9	10.3	11.5	12.6
俄羅斯	10.6	10.6	11.0	10.9	11.0	11.3	11.6	11.7
沙烏地阿拉伯	5.6	5.6	5.2	5.4	5.2	5.0	5.5	5.5
加拿大	4.6	4.5	4.6	4.6	4.5	4.5	4.3	4.2
伊朗	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.7	2.7
印度	2.4	2.4	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
挪威	2.5	2.4	2.5	2.6	2.5	2.6	2.5	2.4
澳大利亞	2.2	2.3	2.3	2.4	2.5	2.6	2.5	2.4
墨西哥	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.7	2.4	2.3
其他地區	38.2	38.7	39.1	39.4	39.1	38.5	37.9	37.8

資料來源：EIA。

檢視中國的能源生產型態，大體呈現以下幾項特色。

⁷ Paul Crompton and Yanrui Wu(2005)。

一、能源分布集中

中國能源分布相當集中，煤炭探明儲量的 64% 集中在華北地區，石油剩餘可採儲量的 51% 分布在東北地區，可開發水力資源和天然氣可採儲量的 68% 則分布在西南地區。經濟發達和人口比較集中的南方八省一市⁸，人口數約占全國人口總數 37%，但能源卻相對缺乏，煤炭儲藏量僅占全國的 2%，水力占 10%⁹。

能源分布遠離消費中心所帶來的問題就是運輸，例如，中國煤炭多集中在華北，煤炭的調度方式是西煤東運，北煤南調，不但運輸量龐大，且運輸距離長，煤炭從主要生產地山西北部運到上海長達 2,000 多公里，到廣州 3,300 多公里，煤炭運量占鐵路運量的 40% 以上，運輸負荷量龐大。

二、每人平均能源擁有量偏低

根據 2006 年中國能源發展報告，雖然中國的能源資源豐富，但按人口計算的每人平均可採儲量遠低於世界平均水平，每人平均煤炭可採儲量占世界平均量 46%，每人平均石油可採儲量占世界平均量 6.8%，每人平均天然氣可採儲量僅占世界平均量的 1.5%。

⁸ 八省一市：湖北、河南、湖南、江西、上海、江蘇、浙江、安徽、廣東市。

⁹ 中國能源發展報告，社會科學文獻出版社，2006.4。



三、石油資源相對缺乏

根據 EIA 於 2007 年初公布的統計資料，石油儲藏量最高的前 20 個國家，其中有 10 個為「石油輸出國家組織」(OPEC) 成員¹⁰，石油儲藏量占總儲藏量的 68.2%(見表 7)。石油儲藏主要集中在中東，中東石油儲藏量 7,392 億桶，占總儲藏量 13,174 億桶的 56.1%；亞洲地區的儲藏量僅 333 億桶，占總儲藏量的 2.8%；至於中國的石油儲藏量為 160 億桶，只占總儲藏量的 1.2%(見圖 2)。

表 7 世界石油儲藏量前 20 大地區(2007.1)

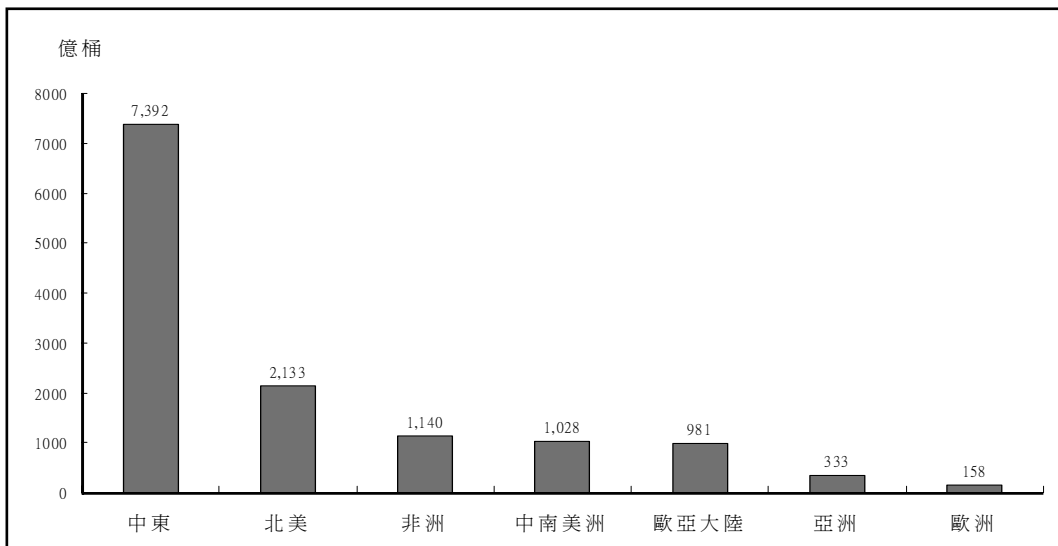
單位：億桶			
地區	蘊藏量	地區	蘊藏量
沙烏地阿拉伯	2,623	哈薩克	300
加拿大	1,792	美國	218
伊朗	1,363	中國	160
伊拉克	1,150	卡達	152
科威特	1,015	墨西哥	124
阿拉伯聯合大公國	978	阿爾及利亞	123
委內瑞拉	800	巴西	118
俄羅斯	600	挪威	78
利比亞	415	亞塞拜然	70
奈及利亞	362	印度	56
全球			13,174

資料來源：EIA。

¹⁰ OPEC 共有 11 個成員國，包括沙烏地阿拉伯、伊朗、伊拉克、科威特、阿拉伯聯合大公國、利比亞、委內瑞拉、奈及利亞、卡達、阿爾及利亞、印尼。

若觀察石油生產量，2004 年中國石油產量為每日 363.5 萬桶，居世界第六位。其中，石油最大產區東北大慶油田已經過了生產高峰期，1997 年起產量開始遞減，中國遂轉而開發新疆等地油田。中國發改委能源局於 2006 年 8 月表示¹¹，克拉瑪依油田、塔里木油田和吐哈油田為新疆的「三大油田」。

圖 2 世界主要石油儲藏地區(2007.1)

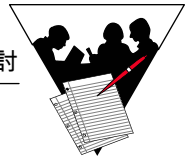


資料來源：EIA。

四、天然氣資源逐漸受到重視

根據 EIA 的統計，2007 年初中國天然氣蘊藏量為 80 兆立方公尺，位居世界第 15 位，主要集中於西南部。2005 年天然氣的生

¹¹ 中國證券報，2006.8.10，網址：<http://finance.people.com.cn/big5/4686119.htm>。



產與消費占能源總量僅 3%，但因天然氣屬於較乾淨的燃料且蘊藏量豐富，故中國近幾年來積極鼓勵使用天然氣。

為了供應經濟發達地區華東的能源需求，中國已於 2004 年啟用連接新疆與上海的天然氣輸送管線，即所謂西氣東運，該管線每年輸氣能力為 120 億立方公尺，預計 2007 年可提高至 170 億立方公尺，增幅達 42%。此外，中國已經與澳大利亞達成供應廣東天然氣的協定，另中國計劃修建與俄羅斯(世界上最大天然氣輸出國)之間的天然氣輸送管線，未來中國天然氣供應可望增加。

五、水力發電日益重要

煤炭雖然是中國的主要能源，卻是空氣污染和酸雨的禍首，石油又仰賴進口，因此屬於自主能源的水力發電重要性日漸提高。中國水利資源的特點包括：水利資源占世界 30%，居世界首位；分布不均勻，主要集中於西南地區(占 68%)、其次是中南地區(15%)，經濟發達的東部沿海地區水力資源較少。2009 年三峽大壩完工後，將可提供 1,820 萬千瓦的發電，未來水力發電重要性將大為增加¹²。

¹² 中國能源發展報告，社會科學文獻出版社，2006.4。

肆、能源安全與政策

中國能源消費主要依賴煤炭及石油，煤炭大體可以自給自足，石油卻高度仰賴進口，根據 IEA 的預測，2007 年中國石油需求占世界總需求 8.6%(見表 8)。因此對中國而言，所謂的能源安全，主要在確保石油的穩定供應。本節將首先描述中國未來石油需求之預測，石油供應風險，進而探討中國的能源政策。

表 8 全球石油需求

單位：百萬桶/每天；%

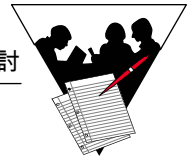
	世界	北美	歐洲	中國	其他亞洲地區	中東	拉丁美洲	前蘇聯	非洲
需求量	85.93	25.76	16.19	7.35	9.08	6.80	5.31	3.99	3.01
結構	100.0	30.0	18.8	8.6	10.6	7.9	6.2	4.6	3.5

資料來源：IEA, *Oil Market Report*, 2006.12.13。

一、中國未來石油需求之預測

Paul Crompton and Yanrui Wu(2005)預測，2010 年中國石油進口量是 2003 年的 2 倍。夏威夷大學東西中心(East-West Center) Wu Kang (2006)指出，中國為亞太地區最大、全球僅次於美國的石油進口與消費國，預計 2015 年中國石油進口量將是現在的兩倍，中、美已經成為世界石油需求量最大的兩個國家。

EIA 於 2006 年 6 月發布國際能源展望報告(International Energy Outlook Report)(見表 9)，2003 年至 2030 年，全球能源消



費預估增加 300.9 千兆英熱單位(Quadrillion Btu)，增幅達 71.5%，消費需求主要來自非 OECD 國家，亞洲國家需求(特別是中國及印度)增加 140.5 千兆英熱單位，占全球 46.7%。其中，中國的石油消費占全球總消費的比重將從 2003 年的 7%，增加至 2030 年的 13%。

表 9 全球能源消費

單位：千兆英熱單位

地區	2003	2010	2015	2020	2025	2030	每年平均成長率(2003-2030)
OECD	234.3	256.1	269.9	281.6	294.5	308.8	1.0
北美	118.3	131.4	139.9	148.4	157.0	166.2	1.3
歐洲	78.9	84.4	87.2	88.7	91.3	94.5	0.7
亞洲	37.1	40.3	42.8	44.4	46.1	48.0	1.0
非 OECD	186.4	253.6	293.5	331.5	371.0	412.8	3.0
歐洲和 歐亞大陸	48.5	56.5	62.8	68.7	74.0	79.0	1.8
亞洲	83.1	126.2	149.4	172.8	197.1	223.6	3.7
中東	19.6	25.0	28.2	31.2	34.3	37.7	2.4
非洲	13.3	17.7	20.5	22.3	24.3	26.8	2.6
中南美	21.9	28.2	32.5	36.5	41.2	45.7	2.8
全球	420.7	509.7	563.4	613.0	665.4	721.6	2.0

資料來源：EIA。

中國能源發展報告(2006)指出，2004 年石油進口已經突破億噸，預估 2010 年石油進口量占消費量比重將達到 50%。中國工程院院士翟光明表示¹³，考量經濟成長及城鎮化速度，預計 2020 年石油消費量將達到 5 億噸左右。

¹³ 中國能源戰略高層論壇，2006.5.26。

二、石油供應風險

(一) 石油進口依賴漸增

根據 EIA(2006)的估計,2003 年全球石油總進口量為每日 52.8 百萬桶,其中中國每日進口石油 2.8 百萬桶,占全球石油進口總量的 5.3%;2030 年全球石油總進口量為每日 77.3 百萬桶,屆時中國每日將進口石油 10.9 百萬桶,占全球石油進口總量的比重將提高至 14.1%。

(二) 進口來源集中

根據 BP 的統計¹⁴,中東地區是中國石油的主要進口來源地區,2004 年高達 37.3%的石油來自中東地區、23.8%來自亞太地區、16.3%來自西非。

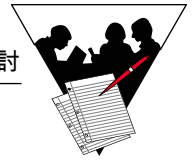
(三) 運輸通道風險

中國現在每年進口石油約 1.3 億噸,70%以上的石油經由麻六甲海峽運進來。目前麻六甲海峽的運輸能力已接近飽和,加上國際局勢時有動盪,確保運輸通道安全對中國至為重要。

(四) 油價飆高風險

近年來金磚四國(巴西、俄羅斯、印度與中國)石油需求大幅增加,供給面卻因多數 OPEC 會員國原油開採能力達到極限、煉油

¹⁴ BP, "BP Statistical Review of World Energy", June 2005.



設備不足及中東情勢緊張等不利因素影響而有波動，國際油價從 2004 年的一桶 32 餘美元，逐步攀升至 2006 年 4 月的一桶 70 美元以上，導致中國進口石油的外匯支出大幅增加，預料這種趨勢將持續。

三、中國能源政策

中國正處於工業化、城鎮化加速發展的階段，能源消耗量龐大，並衍生大量石油需求。惟中國石油儲藏量相當有限，必須仰賴進口，1995 年至 2005 年石油進口量從 1,709 萬噸上升至 12,988 萬噸，2004 年進口量占消費量的比重突破 4 成。為了確保能源供應安全無虞，避免能源成為制約經濟發展的瓶頸，中國陸續採取各項因應對策，包括開發自產能源、建造核電廠、使用可再生能源、推動節能計畫、建立戰略石油儲備、分散進口來源，以及進行海外能源布局。主要內容如下：

(一) 開發自產能源

以天然氣為例，據中國石油協會初步統計，中國地下 2,000 公尺以上的煤層瓦斯資源為 30 兆~35 兆立方公尺，其儲存量僅次於俄羅斯與加拿大，但目前實際利用量僅為 6 億立方公尺。中國國土資源部於 2006 年 7 月表示，中國在南海珠江口盆地發現天然氣，初估天然氣資源超過 1,000 億立方公尺，這些均顯示中國天然氣還有很大的開發空間。

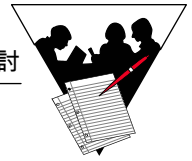
(二) 建造核電廠

長期以來，中國採取「有限」發展核電產業的政策，但 2003 年來能源供應吃緊，加上溫室效應影響，中國遂對發展核電產業改採開放態度。中國現有核電基地包括：浙江省秦山一期、二期和三期核電站，廣東省大亞灣、嶺澳一期和二期核電站，以及江蘇省田灣核電基地，並計劃建設浙江省三門和廣東省陽江兩座核電站。中國目前核電裝機容量為 1,600 萬千瓦，占電力總裝機容量的 2%。根據中國國務院通過的「核電中長期發展規劃」，2020 年核電裝機容量將達 4,000 萬千瓦，占電力總裝機容量(約 10 億千瓦)的 4%。

(三) 使用可再生能源

中國以煤為主的能源消費結構，是溫室氣體大量排放的重要原因，目前二氧化硫排放量為世界第一，溫室氣體排放量為世界第二，因此亟需發展可再生能源，以保護大氣環境及國民健康。中國已於 2005 年 2 月通過「可再生能源法」，希望降低對石油和煤炭的依賴，充分利用水能、風能、太陽能、生物質能等可再生資源，以逐步提高可再生能源在能源結構中的比例，計畫從 2005 年的 6%，提高至 2010 年 10%、2020 年 16%；可再生能源利用量在 2010 年、2020 年將分別達到 2.7 億噸煤當量和 5.3 億噸煤當量¹⁵。

¹⁵ 國家發展改革委員會能源局，「可再生能源法實施及規劃目標」，2005.11。



(四) 推動節能計畫

中國發展和改革委員會表示，2002 年中國每輛汽車平均耗油量比美國高出 10%，比日本多出 1 倍；Katharine A. Fredriksen(2006) 亦指出，生產同等值 GDP，中國能源消費量比先進國家高出 2.4 倍，這些數據顯示中國還有很大的節能空間。

2004 年 11 月中國發布「節能中長期專項規劃」，主要節能指標為：每萬元 GDP(1990 年價格)的能耗由 2002 年的 2.68 噸標準煤，下降到 2010 年 2.25 噸標準煤、2020 年 1.54 噸標準煤；2003 至 2010 年年平均節能率為 2.2%，2003 至 2020 年年平均節能率為 3%。

中國「十一五」規劃(2006-2010)強調提高資源使用效益和降低能源消耗，目標訂為：2010 年 GDP 能源密集度較 2006 年初減少 20% 左右，這是中國第一次在五年計畫中，列入節能目標。不過，廈門大學中國能源經濟研究中心主任林伯強表示，無論是調整產業結構或加強節能，降低能源消耗需要一段時間，因此 2010 年能源消耗降低 20% 的目標很難達成，或許下一個五年規劃中，比較可能達成。

(五) 建立戰備儲油

根據國際能源總署(IEA)的標準，成員國至少要儲存 90 天進口量的戰略石油儲備(strategic petroleum reserve)。美國 911 事件之後，中國對於建立戰備儲油的態度轉為積極，2004 年開始在浙江寧波的鎮海和舟山的岱山、山東青島的黃島、遼寧大連的新港等

四個基地建設戰略儲油槽，以因應突發性事件，預計 2008 年，戰略石油儲備至少能達到 35 天以上。鎮海基地已經從 2006 年 8 月開始注油，新港、黃島、和岱山三個石油儲備基地將在 2007 年到 2008 年陸續竣工。

(六) 分散進口來源

1996 年，中國進口石油中 70% 來自阿曼、印尼和葉門；2003 年，中國石油供應來源已大為分散，石油主要來自沙烏地阿拉伯(16.8%)、伊朗(13.8%)、安哥拉(11.2%)、阿曼(10.3%)、葉門(7.7%) 和蘇丹(4.7%)¹⁶等國。

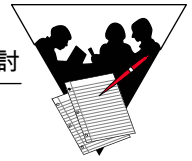
(七) 海外能源布局

2000 年中國石油進口量較上年大幅增加 91.9%，隨著石油需求大幅增加，2002 年胡錦濤上任後，特別強調「走出去」策略，鼓勵企業赴海外進行合作探勘和開發能源，以逐步建立境外能源生產供應基地。

1. 海外合作與收購

如 2005 年中國石油天然氣集團公司(CNPC)、中國石化公司(Sinopec)相繼與俄羅斯石油公司簽署原油進口長期合作協定；2005 年中國海洋石油公司(CNOOC)計劃收購美國石油巨頭優尼科(Unocal)雖然失敗，但中國石油企業對外尋求合作的腳步並未因此停止。

¹⁶ Katharine A. Fredriksen(2006)



2. 引進外資取得油源

如 2005 年中國石化公司與美國埃克森美孚化工(Exxon Mobil)、沙烏地阿拉伯阿美(Saudi Aramco)石油公司合資，投資福建煉油化工有限公司，此舉有助於穩定油源。

3. 建立輸油管

史丹福大學胡佛研究所 William Ratliff 指出，中國石油進口主要依賴海運，經麻六甲海峽運送的石油，占所有進口石油的七成¹⁷。麻六甲海峽不但海盜猖獗，且一旦海峽發生衝突，石油運輸將嚴重受創。

中國為減少對於麻六甲海峽的依賴，積極建立其他運輸通道。隨著哈薩克油氣產量上升，2002 年中國石油天然氣集團公司與哈薩克國家油氣公司共同出資修建中哈原油陸路運輸管線，該管線已於 2006 年啟用。此外，中國協助巴基斯坦建造瓜達爾港(Gwadar)，藉此接近世界石油最重要的海上運輸通道霍爾木茲海峽¹⁸。

伍、中國能源需求對國際的影響

能源乃國際間極為重要的戰略資源，以致能源相關議題廣受各界關注。2006 年 11 月中旬召開的 G20 會議(美國、日本、歐盟、

¹⁷ 日本九成石油經此地進口，東南亞國家則為八成。

¹⁸ 霍爾木茲海峽(Strait of Hormuz)是連接波斯灣和印度洋的海峽，是進入波斯灣的唯一水道。海峽的北岸是伊朗，海峽的南岸是阿曼。

中國、印度等國均參與)，與會各國一致認為解決能源問題是全球經濟的當務之急，但他們未能達成共識。近年來，中國能源需求大增，動向備受矚目，這一情勢對國際關係的影響，以及與世界氣候的關連，將是本章關心的重點。

一、國際關係

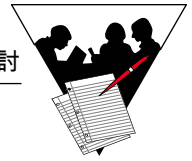
能源特別是石油，不僅是經濟商品，也是重要的戰略物資，背後往往涉及國與國之間政治力的較量。近年來中國對外尋求石油穩定供應的措施，引發國際間專家學者的憂心，擔心中國會干擾世界和平，「中國能源威脅論」時有所聞。以下分別整理美國、日本與中國對能源議題的看法，藉此瞭解背後所涉及的複雜政治關係。

(一) 美國

過去幾年，中國國有石油公司已藉由簽訂油田開發合約、輸油管合約及煉油計畫，在伊朗、蘇丹、哈薩克、科威特等 20 餘國大規模投資石油資產。夏威夷大學東西中心(East West Center)研究員 Wu Kang 於 2006 年 4 月表示，中國為全球僅次於美國的石油進口與消費國，大量能源需求不但引起國際間密切注意其能源政策，也擔心中國崛起會不會構成威脅。

美國能源部 Katharine Fredriksen 於 2006 年 8 月表示¹⁹，1990-2005 年間，中國在石油和天然氣的海外投資金額達 70 億美

¹⁹ Katharine A. Fredriksen(2006)。



元，平均每年不到 6 億美元，金額相當有限。此外，目前中國石油公司在海外獲得的石油約每天 40 萬桶，不到世界石油生產量的 0.5%，故中國能源相關的海外投資對全球能源市場的影響相當有限。不過，如果考慮中國石油天然氣集團公司於 2005 年 10 月以 41.8 億美元收購加拿大哈薩克斯坦石油公司(Petro Kazakhstan Inc.)的併購案，中國企業的海外收購活動絕對不容小覷，特別是中國的大型企業往往為國有企業，他們的商業行為不免讓人有政治聯想，這也導致中國企業的海外收購活動引發眾多猜忌。

Katharine Fredriksen 亦表示，美國和中國均面臨石油依賴中東、油價居高不下的威脅，兩國在能源問題上相互合作將有助於促進世界能源安全，並鼓勵中國在國際社會上成為一個負責任的利益關係者(responsible stakeholder)²⁰。

美國 Brookings Institution 的能源問題專家 Erica S. Downsy 則指出²¹，中國能源需求急遽增加引起美國不安，中國也同樣擔心美國阻礙其獲取經濟持續成長所需的石油。迄今為止，中國一直將其石油利益與國際社會的利益進行權衡比較。中國在海外尋求油源時最有可能與美國發生利益衝突的兩個地點是蘇丹(中國石油企業在海外的最大生產基地)、伊朗(中國第三大石油供應國)。美國認為，中國利用聯合國安理會常任理事國的席位，阻撓各方制止

²⁰ 2005 年 9 月間，美國前副國務卿 Zoellick 公開發表演講，首次採用「負責任的利益相關者(responsible stakeholder)」一詞，表達對於中國在國際社會中地位與作用的期待。

²¹ Erica S. Downs(2006)

蘇丹在達爾富爾地區種族屠殺所作的努力，並延緩國際社會限制伊朗發展核武的行動。北京則認為，國際社會干預蘇丹、伊朗的舉動不但效果有限，而且不利石油供應。此外，中亞地區石油蘊藏豐富，裏海的石油儲量占世界 8%、天然氣儲量占世界 4.3%²²，中亞自然也成為中、美等國競逐能源利益的另一個重要地區。

2005 年中國與美國在華盛頓舉行第一次能源政策對話時，籠罩在「中國能源威脅論」、美國反對中海油競購優尼科的陰影下。2006 年 9 月國家發改委副主任張國寶與美方舉行第二次中美能源政策對話，已稍有進展，未來兩國將以提高能源效率、發展新能源與可再生能源作為合作重點。

此外，俄羅斯石油和天然氣儲藏量豐富，而中國能源需求龐大，加上中俄之間有漫長的邊境線，雙方合作機會很多。美國國際安全事務專家即表示²³，過去中俄關係以戰略和武器交易為主，隨著中國能源需求不斷增加，雙方關係日益緊密，這背後極可能有政治動機。

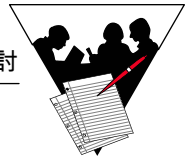
(二) 日本

日本讀賣新聞 2006 年 8 月公布的民調顯示，日本人對於中國經濟起飛感到威脅和強烈不安，民調中「中國今後的發展對亞洲

²² 郭武平，美伊戰後的中亞情勢，

網址：<http://libdata.nhu.edu.tw:8080/EJournal/5022030101.pdf>。

²³ 林森，美國之音，「中俄能源關係受政治還是金錢驅動」，2006.5.27。



地區的影響是什麼」這一問題，高達 41% 的受訪者選擇「能源消耗增加，其他國家的能源難以確保」。

日本約八成的能源依賴進口，因此十分關注中國在海外的能源投資行動。例如，俄羅斯打算建造一條油管，以方便將西伯利亞石油運送到太平洋國家，卻引發中、日爭相要取得石油優先使用權。此外，中日兩國長久以來因東海油氣田的開發爭議，關係數度緊張，雙方雖然已經過多次磋商，但尚未獲得共識。

日本能源十分缺乏，加上中日兩國的歷史背景，中日間的能源競爭恐比中美之間更為激烈，在能源議題上恐怕更難合作。日本自民黨參議員岸信夫於 2006 年 11 月表示²⁴，中國之所以向海外發展，是為了確保能源供應無虞，不過中國與日本、台灣之間因領海範圍看法不一致而衍生的衝突，也相對會越來越強，但中國應在考慮雙方利益的基礎上，研究共同開發能源的可能性。

(三) 中國

中國發改委主任馬凱表示，2004 年，中國石油淨進口僅占世界貿易量的 6%，而美國和日本石油淨進口分別占到 26% 和 11% 左右；2005 年，中國石油淨進口僅占世界石油貿易量的 5.5%，而美國和日本石油淨進口比重分別高達 25% 和 10% 左右，中國不可能左右國際石油價格的變化，把國際油價飆高歸罪於中國，是沒有道理的。

²⁴ 岸信夫接受中國時報專訪，2006.11.2。

不過，為了消除國際社會對於「中國能源威脅論」的憂心，中國總理溫家寶於 2005 年 12 月在東亞高峰會上表示，願加強與世界各國的能源對話與合作，共同維護世界能源的安全與穩定。此外，中國國家主席胡錦濤分別在 2006 年 7 月的八國高峰會議、11 月的 APEC 第十四次領導人非正式會議提出「新能源安全觀」，他認為世界各國應在能源開發利用、能源技術的研發推廣方面加強合作，並共同維護產油地區的穩定，確保國際能源通道安全，不應該把能源問題政治化。

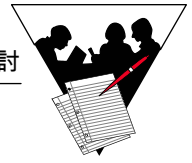
為落實推動「新能源安全觀」，在中國倡議下，中印日韓美五國能源部長於 2006 年 12 月中在北京召開首次能源部長會議，會議重要結論為：世界主要能源消費國將進一步加強對話與合作，共同促進節約石油、提高能效，大力發展替代石油，加強能源技術研究與開發，注重能源環境保護。

二、全球氣候變遷

2006 年 6 月美國商業週刊指出²⁵：中國經濟雖然快速成長，但大量使用燃煤作為發展工業的能源動力，導致環境嚴重污染。根據世界銀行的最新報告，中國 GDP 約為美國的五分之一，但卻是世界上第二大二氧化碳排放國，僅次於美國。

為了減緩全球暖化現象，聯合國氣候變遷綱要公約組織(UN Framework Convention on Climate Change, UNFCCC)於 1997 年通

²⁵ *Business Weekly*, "The Dirty Secret of China's Economy", Jun.16, 2006.



過京都議定書，38 個工業化國家及歐盟，應於 2008 至 2012 年間，將 6 種溫室氣體²⁶排放量，較 1990 年平均降低 5.2%，該議定書已於 2005 年 2 月 16 日正式生效。然而，溫室氣體排放量高居全球第一位的美國卻拒絕簽署京都議定書，其所持理由為：將中國與印度等開發中大國排除於議定書規範之外不盡公允。

儘管如此，為了在沒有強制性指標的情況下減少廢氣排放，2005 年 7 月，美國、澳洲、中國、日本、印度與南韓等 6 個國家²⁷共同宣布成立「亞太潔淨發展與氣候合作夥伴」(APPCDC, Asia-Pacific Partnership on Clean Development and Climate)，目的在聯合亞太地區主要已開發及開發中國家，針對國際間氣候變遷及能源問題，開啟新的合作機制；並在促進經濟成長前提下，對氣候變遷、能源安全及空氣污染提出解決方式。由於上述 6 國的人口、溫室氣體排放量及能源使用量總計達全世界一半，因此成立 APPCDC 深具意義。

雖然目前中國並不受京都議定書的約束，但從中國加入「亞太潔淨發展與氣候合作夥伴」，以及致力於提高能源使用效率、發展可再生能源等種種作為，可看出其對全球暖化、環境污染議題的關切。清潔空氣政策中心(CCAP)²⁸2006 年 11 月的報告指出，

²⁶ CO₂(二氧化碳)、CH₄(甲烷)、N₂O(氧化亞氮)、HFC(氟化烴)、PFC(全氟化碳)及 SF₆(六氟化硫)。

²⁷ 美國、澳洲拒絕簽署京都議定書；世界第 2 大溫室氣體排放國中國、韓國由於屬於開發中國家，在京都議定書控制全球氣候暖化的第一階段(2008-2012 年)中，無須減少溫室氣體排放量。

²⁸ 清潔空氣政策中心(Center for Clean Air Policy, CCAP)倡議部門減量機制(Sector-based approach)，認為將全球開發中國家每一部門的前 10 大排放者納入，則開發中國家將有 80-90%的排放可以獲得有效的管理。

2020 年中國溫室氣體排放量可望比預定目標再降低 7 個百分點。為了減少溫室氣體排放量造成的成本，近年中國採取的行動如下：

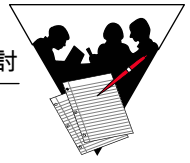
- 根據中國「可再生能源法」和「十五計畫」推算，2020 年中國電力行業溫室氣體排放量將低於 BAU²⁹標準 5 個百分點，相當於關閉 20 多個大型火力發電站所減少的排放量。
- 中國「節能中長期專項規劃」預計，2020 年水泥業溫室氣體排放量將低於 BAU 標準 15 個百分點，相當於關閉一半水泥業的生產能力；2020 年鋼鐵業溫室氣體排放量將低於 BAU 標準 9 個百分點，相當於約關閉 750 座現存鋼鐵廠。

陸、結 論

一、中國為世界第二大能源消費國，需求持續增加中

根據 EIA 的資料，中國已成為世界第二大能源消費國，僅次於美國。中國能源消費型態呈現以下特色：每人能源消費量偏低，約為世界平均水準的一半；能源消費密集度在 1990 年代呈下降趨勢，2002 年來則轉為上升，二氧化碳排放量居世界第二位；煤炭消費比重偏高，石油需求持續增加。

²⁹ BAU(Business as usual)正常營業情況下：人口、經濟、技術及人為措施都以相同趨勢持續發展的情境。



二、中國能源產量居世界第二位，但每人平均能源擁有量偏低

中國能源產量居世界第二位，僅次於美國，並名列世界第一大煤炭生產國、世界第五大石油生產國。中國能源生產型態呈現以下特色：能源分布集中，煤炭及石油主要集中在北方，水利資源及天然氣主要集中在西南方；每人平均能源擁有量偏低，如每人平均石油可採儲量僅占世界平均量的 6.8%。

三、中國高度仰賴石油進口以滿足需求

中國能源消費主要依賴煤炭及石油，煤炭大體可以自給自足，石油卻高度仰賴進口。根據 EIA 的統計，中國石油進口量占全球總進口量的比重，將從 2003 年的 5.3%，提高到 2030 年的 14.1%。因此對中國而言，所謂的能源安全，主要在確保石油的穩定供應，目前中國石油供應主要面臨進口依賴增加、進口來源集中、運輸通道安全及油價飆高等風險。

四、中國致力於確保能源安全

中國石油儲藏量相當有限，必須仰賴進口，石油進口量從 1995 年的 1,709 萬噸，上升至 2005 年 12,988 萬噸，進口量占消費量的比重已經突破 4 成。為了確保能源供應安全無虞，避免能源成為制約中國經濟發展的瓶頸，中國陸續採取各項因應對策，包括：開發自產能源、建造核電廠、使用可再生能源、推動節能計畫、建立戰略石油儲備、分散進口來源，以及尋求海內外能源布局。

五、中國希望加強國際間能源合作

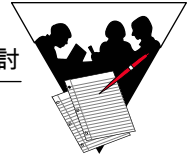
能源特別是石油，不僅是單純的經濟商品，背後甚至涉及國與國之間政治力的較量。儘管中國發改委主任馬凱表示，中國石油淨進口僅占世界貿易量的比重遠低於美國和日本，不可能影響國際石油價格的變化。但是中國經濟持續成長引發的能源需求大量增加，仍舊讓國際社會相當不安。2006年11月G20高峰會中各國對能源議題的關切，以及中國國家主席胡錦濤提出「新能源安全觀」，或許有助於國際間加強能源議題之對話及合作。

六、中國與國際合作解決全球氣候變遷問題

中國GDP約為美國的五分之一，卻是世界上第二大二氧化碳排放國，僅次於美國。雖然目前中國並不受京都議定書的約束，但從中國加入「亞太潔淨發展與氣候合作夥伴」，以及致力於提高能源使用效率、發展核電及可再生能源等種種作為，可看出其對全球暖化、環境污染議題的關切。

七、中國能源外交不利於台灣

台灣的能源一向依賴進口，中國多方面穩定油源的舉措，或有可能威脅台灣的能源安全，值得密切留意。此外，中國積極與相關國家進行能源合作計畫，建構戰略伙伴關係，甚至透過能源外交擴大在全球的影響力，恐不利於台灣拓展國際空間。



參考文獻

1. 中國能源發展報告(2006)，社會科學文獻出版社，2006年4月。
2. 中國能源發展戰略報告(2005)，財經界，第12期。
3. 王高成(2005)，「中、日、韓能源安全情勢」，網址：www.peaceforum.org.tw。
4. *Business Week*, “The Dirty Secret of China’s Economy”, June 16, 2006.
5. EIA(2006), *International Energy Outlook Report*, June 2006.
6. Paul Crompton and Yanrui Wu(2005), “Energy Consumption in China: Past Trends and Future Directions”, *Energy Economics*, vol.21, no1.
7. Center for Clean Air policy(2006), “Green Gas Mitigation in Brazil, China and India: Scenarios and Opportunities through 2025”, Nov. 2006.
8. Erica S. Downs(2006), “How Oil Fuels Sino-U.S. Fires”, The brookings Institution, Sep. 2006.
9. Jonathan Anderson(2005), “The Great China Energy Debate”, UBS Investment Research, Dec. 10, 2005.
10. Katharine A. Fredriksen(2006), “China’s Role in the World: Is China a Responsible Stakeholder?”, U.S.-China Economic and Security Review Commission, http://www.pi.energy.gov/pdf/library/hearing_draft5.pdf.