

中國大陸能源發展策略

大陸自 70 年代以來經濟快速發展，已是全世界經濟發展最快速的開發中國家，也因為經濟快速發展，大陸對能源的消耗也跟著大幅增加，大陸已成為全球第二大能源消耗國。有鑑於近年來國際油價屢創新高、全球暖化問題日益受到國際重視，以及對能源高度需求下，大陸自 21 世紀以來也日趨積極進行能源佈局。首先在原油方面，大陸積極展開原油外交，近年來並開始看重清潔能源、替代能源、再生能源的發展。在 2006 年十一五 (2006-2010 年) 規劃中提出「建造資源節約型社會、環境友好型社會」發展目標，接著大陸「國家發展和改革委員會(以下簡稱發改委)」於去 (2007) 年 8 月提出「可在生能源中長期發展規劃」，今(2008) 年 3 月再提出「可再生能源發展“十一五”規劃」。本文將根據大陸當局所提出的能源規劃，解析大陸能源發展策略與問題。

一、能源發展現況:

(一)能源資源之蘊藏:

1. 資源蘊藏豐富，但人均能源擁有量較低。大陸石化能源以煤炭蘊藏最為豐富，石油、天然氣儲量則相對不足。大陸「發改委」估計，2006 年，大陸煤炭保有資源量 10,345 億噸，剩餘探明可採儲量約佔世界的 13%，世界排名第三位。再生能源中水力資源蘊藏量折合年發電量 6.19 兆千瓦，經濟可開發發電量約 1.76 兆千瓦，相當於世界水力資源量的 12%，世界排名第一。雖然大陸天然能源豐富，但因人口眾多，以致人均能源擁有量遠低於世界人均擁有量。大陸煤炭、水力資源人均擁有量僅為世界平均水準的 50%，石油、天然氣人均資源量僅為世界平均水準的 6.6%；耕地資源不足世界人均水準的 30%。
2. 蘊藏與消費分布不均。大陸能源資源豐富，多分布在西、北部經濟開發較落後地區，但主要消費則集中於東南沿海經濟發達地區。煤炭資源主要分布於華北、西北地區；水力資源主要分布於西南地區；石油、天然氣資源存於東、中、西部地區和海域。資源蘊藏地區與主要消費地區在地域上明顯的不同，以致常有「北煤南運」、「北油南運」、「西氣東輸」、「西電東送」之稱呼。
3. 能源資源開發難度高。「發改委」表示，與世界相比，大陸煤炭資源地質開採條件較差，多數需要開井工程，極少可以露天開採；石油天然氣埋藏深，探勘開發技術要求較高；未開發的水力資源多集中在西南部高山深谷，開發難度和成本較大。

(二)能源發展現況:

- 1.能源供給以煤炭為主體，電力為中心。經過幾十年來的努力，大陸已初步形成以煤炭為主體，電力為中心，石油天然氣、再生能源為輔多元化發展能源的能源供應格局。2006年大陸一次能源生產總量22.1億噸標準煤，世界排名第二，其中原煤產量23.7億噸，世界第一，原油產量1.85億噸，世界排名第五，天然氣、商品化可再生能源產量都在快速增加中。電力發展迅速，裝機容量和發電量分別達到6.22億千瓦和2.87兆千瓦，均世界排名第二位。
- 2.煤炭供需失衡，恐將爆發4年來最嚴重的限電危機。大陸蘊藏豐富的煤炭，以致大陸的能源供應形成以煤炭為主的格局，2000年煤炭佔大陸整個能源供給比重高達72%，去年更提高到76%。對煤炭倚重不斷增加，但隨著近年來大陸當局日益看中環境保護，欲降低空氣污染，關閉許多不安全、小煤窯，在供需失衡下，煤價飆漲，加以當局又限制電價，令當前大陸許多發電廠陷入買不起煤而無煤可運轉的窘境。大陸7月發電量年增率放緩至8.1%，創下逾六年來新低，電力短缺問題日趨嚴重，已迫使全國近一半的省份拉開限電，預料今年大陸恐將面臨四年來最為嚴重的夏季電力短缺局面。

二、能源發展戰略:開源節流

綜觀近年來大陸的能源發展戰略主要採取開源節流策略。在需求面進行節流政策，主要透過產業結構調整、產業升級，限制高耗能、高污染產業發展，輔以節約工程的推動。在供給面採取開源政策，多方面發展能源資源，原油、核能、再生能源多頭並進。

(一)需求面的節流政策:

- 1.推動產業結構調整: 鑒於大陸過去經濟發展方式比較粗放、能源利用率較低，以及高耗能產業比重過高，十一五規劃中大陸當局極度看重產業結構調整，以能源節約和生態友好為產業調整方向、指標，透過技術轉化，提高技術含量、經濟效益、降低資源消費與環境污染，以高科技和服務業為重點發展產業，同時並嚴格限制如鋼材、氧化鋁、鋁材、鐵合金、建材等高耗能、高污染產業的發展，努力將大陸經濟發展方式朝「低投入、低消耗、低排放、高效率」轉換。
- 2.推動節約工程: 除了推動產業結構調整與升級，近年來大陸當局也陸續推動多項節約工程，如發展節能型建築；加快淘汰老舊汽車、船舶、農機等高耗油機械，發展節能環保型汽車、機具；在農村推動省柴節煤爐灶、節能房屋

的使用與建造，以及實施綠色照明工程，加快推廣高效電器應用等。

(二) 供給面的開源政策:

1. 展開原油外交，積極掌握油氣管道。由於大陸在發展經濟初期係以累積外匯存底為目標，因此 80 年代，在大陸還是原油淨出口國時代，大陸以“石油換外匯”為原油政策目標。隨著經濟持續的高速發展，大陸的石油消費量進入快速增長的階段，從原油出口國轉為淨進口國，2003 年並超越日本，成為僅次於美國全球第二大石油消費國。鑑於對進口原油的高度依賴與國際油價的劇烈波動，為了確保國內供油穩定，降低進油成本與其價格波動性，大陸於 2004 年開始戰略石油儲備的計劃，相繼於大連、黃島、鎮海、舟山興建戰略石油儲備基地，從 2006 年至今年這四大基地可陸續基本完工，預期 2015 年大陸戰略石油儲備可達成 90 天期之目標。與此同時，隨著大陸經濟崛起，大陸積極展開原油外交，特別拉攏石油、天然氣蘊藏豐富之非洲、中東、與俄羅斯、哈薩克等前蘇聯地區國家，透過大陸高層的積極拜訪與兩國密切經貿往來，為大陸石油業者贏得參與當地原油、天然氣探勘、開採權。有了油氣資源，如果沒有管線可以輸出去，也沒有用。有鑑於此，油氣管線的控制權成為近年來國際能源另一爭奪戰場，在這方面大陸也取得相當的成就。2004 年大陸與哈薩克鋪設了大陸第一條國際原油長輸管線；今年 6 月 27 日大陸在中亞國家土庫曼斯坦啟動大陸境外最大天然氣探勘開發合作項目，接著 6 月 30 日聯繫兩造的輸氣管，也是大陸第一條跨國輸氣管線開始動工。這條輸氣管將貫通土庫曼斯坦、烏茲別克斯坦、哈薩克斯坦，並與大陸西氣東輸二線管銜接，將土庫曼斯坦的天然氣向華中、華東、華南地區運送，管線總長超過 1 千萬米，成為全球迄今距離最長、等級最高的油氣輸送管道。此外，今年 6 月 26 日中國石油巨擘—中石油宣布與緬甸聯邦政府簽署「緬甸海上 A1、A3 區塊天然氣銷售和運輸諒解備忘錄」，其中緬甸將通過一條輸氣管道向大陸出售天然氣，若此成真，將可望改變大陸海上運輸進口原油、天然氣過分依賴馬六甲海峽的局面。

2. 核能發電廠，拔地而起。鑒於煤炭供需失調，電力供應不足問題日益嚴重，以及煤炭發電對環境的高污染，大陸已是全球二氧化硫排放第一大國和二氧化碳排放第二大國，沿海個別地區已經接近甚至超過世界衛生組織規定的排放極限，加上當前水電繼續開發難度較大，太陽能、生質能等再生能源開發遭遇核心技術瓶頸，且使用成本較高，相對核能對環境影響小，且經過各界不斷的努力安全性已大幅提高，又經濟(雖然核電投資是煤電的 2.5 倍，但在建後，1 公斤的鈾全部裂變所釋放出的裂變能，大約相當於 2,400 噸煤或 2,000 噸的石油燃料所釋放出的能量；或是一座百萬千瓦的火電站一年需要 250 萬噸的標準煤，而核電站只需要幾十噸的低濃縮鈾原料即可)，中國核能專家朱

書堂表示，核能發電是當前最現實的選擇，核電站建設將步入快車道。大陸「國家能源局」局長張國寶在今年7月31日的「國家能源局」成立大會上也表示，「我們要對現有的核電規劃做些調整，適度加快核能的建設」。根據大陸「發改委」於去年11月提出「核能發展專題規劃(2005-2020年)」，到2020年核能運行裝機容量爭取達到4,000萬千瓦，核能發電量達到2,600-2,800億仟瓦，意味今後十多年間，大陸平均每年要開工建設2-3台百萬千瓦級的核電機組，從廣西、廣東、福建、浙江、江蘇、山東、遼寧沿海省份到湖北、湖南、江西、河南、河北、吉林等內陸省份，將有幾十座核電站拔地而起。

3.水能、風能、太陽能、生質能---再生能源的發展重點。基於再生能源的開發利用，對增加能源供應、改善能源結構、促進環境保護具有重要作用，可解決能源供需矛盾和實現可持續發展的戰略選擇，大陸「發改委」表示，再生能源是中國能源優先發展的領域。在2005年公佈的「可再生能源法」中，制定了再生能源發電優先送電，全額收購、價格優惠及社會公攤的政策。去年8月公佈的「可再生能源中長期發展規劃」中提到2010年使用再生能源消費量達到能源消費量的10%，2020年達到15%的發展目標，今年3月再提出「可再生能源發展十一五規劃」，調整部份再生能源的發展目標及發展重點(見表1)。其中風電裝機容量目標調高1倍，年沼氣利用量目標提高近30%。以下就大陸主要再生能源項目分述之。

表1 中國大陸再生能源發展目標

項目	可再生能源中長期發展規劃	可再生能源發展 十一五規劃
總目標	力爭到2010年使用再生能源消費量達到能源消費量的10%，2020年達到15%	到2010年使用再生能源消費量達到能源消費量的10%，全國可再生能源年利用量達到3億噸標準煤
水電	2010年總裝機容量達1.9億千瓦，其中大中型水電1.4億千瓦，小型5,000萬千瓦	2010年總裝機容量達1.9億千瓦，其中大中型水電1.2億千瓦，小型5,000萬千瓦，抽水蓄能電站2,000萬千瓦
風電	總裝機容量達500萬千瓦	總裝機容量達1,000萬千瓦
生質能	總裝機容量達550萬千瓦；生物質固體成型燃料年利用量100萬噸；沼氣年利用量達190億立方米；非糧原料燃料乙醇年利用量200萬噸；生物柴油年利用量達20萬噸	總裝機容量達550萬千瓦；沼氣年利用量達190億立方米；非糧原料燃料乙醇年利用量200萬噸；生物柴油年利用量達20萬噸
太陽能	發電總容量達30萬千瓦；太陽能熱水器總集熱面積達1.5億平方米	發電總容量達30萬千瓦；太陽能熱水器總集熱面積達1.5億平方米

資料來源:中國大陸國家發展和改革委員會。

(1)水電: 大陸水資源豐富，主要分布在西部地區，約 70% 在西南地區，長江、金沙江、烏江、瀾滄江、黃河、怒江等大江、大河。到 2005 年底全國水電總裝機容量達 1.17 億千瓦，佔 2010 年 1.9 億千瓦目標的 61.6%，水電年發電量 3952 億千瓦，佔全國總發電量的 16%，其中小水電年發電量約佔 1/3，供應全國近 1/2 國土面積，1/3 縣、1/4 人口。在十一五期間，將加快西部地區水電開發，提高利用率，擴大「西電東送」規模，以及挖掘中部地區水能開發潛力等。然由於未開發的水力資源多集中在西南部高山深谷，未來開發難度和成本均較大。

(2)風電: 大陸風能資源豐富，深具開採潛力，因此今年 3 月「可再生能源發展 十一五規劃」中風電總裝機容量較去年 8 月「可再生能源中長期發展規劃」提高 100%。「國際綠色和平組織」和「世界風能協會」去年 10 月的報告中指出，大陸是全球未來 13 大重要、領先風電市場國家之一。大陸風能主要分布在兩大風帶，「三北地區」（東北、華北北部、西北北部），以及東部沿海陸地、近岸海線，以及內陸地區一些局部風能資源豐富區。2005 年總裝機容量 126 萬千瓦，去年大幅增加至 600 萬千瓦，居全球第五位，佔十一五目標 1,000 萬千瓦的 60%，但也僅相當於一座大型水電廠的發電量，不及三峽電場的 1/3。大陸當局預定開發風電的重點在於東北沿海和「三北地區」，計畫建設 30 個左右 10 萬千瓦級的大型風電項目，在河北、內蒙古、甘肅、吉林、江蘇等地建造 5 個百萬千瓦級風電基地。「中國資源綜合利用協會」稱，2010 年之後，大陸將成為世界上最大的風電市場和風能設備製造中心。然「中國可再生能源學會」秘書長孟憲淦則表示，「儘管國內風電市場已經有很大的起色，前景也非常看好，但當務之急還需要提高風電製造業的整體水準」。大陸當前風電製造業還相當依賴國外的技術，尤其一些核心設備只能依靠進口，這是大陸風電市場發展的一大瓶頸。

(3)生質能: 鑒於美國、巴西等國家大量使用玉米、大豆生產生物柴油、燃料乙醇而造國際糧食價格大幅上漲，與人爭糧之景況，大陸「國家發改委能源研究所」高級研究員周鳳起表示，現在用糧食製造燃料的研究項目都已經停止，且已成為各主管部門的共識。當前大陸生質能資源主要使用農作物秸稈、樹木枝桠、畜禽糞便、能源作物(植物)、工業有機廢水、城市生活污水和垃圾等，並規劃以甜高粱莖桿、葛類作物等非糧作物作為生產燃料乙醇之原料，以黃連木、棉籽等油料作物做為生產生物柴油之原料。當前大陸已開始在交通燃料中使用燃料乙醇，大陸「發改委」表示，以糧食為原料的燃料乙醇年生產能力為 102 萬噸，以非糧原料生產燃料乙醇的技術已初步具備商業化發展條件；以餐飲業廢油、榨油廠油渣、油料作物為原料的生物柴油產能已達每年 5 萬噸。而為了促進農村經濟發展、增加農民收入，紓解農林廢棄物對環境的

汙染，以及改善農村能源建設，尤其對於偏遠落後地區之缺電、無電可用之問題，大陸當局特別重視農村沼氣之生質能源的發展。近 5 年來大陸已先後投入 150 億元人民幣之國債資金發展農村沼氣。截至去年底，中國農村戶用沼氣已達 3623 萬戶，相當節約 1360 萬噸標準煤的化石能源，同時約保護了 7875 萬畝林地，但和大陸每年耗煤 24.6 億噸相比，比例仍相當微小僅佔 0.55%。

(4) 太陽能:大陸是屬於太陽能利用條件較好的地區，全國 2/3 的國土面積年日照小時數在 2,200 小時以上，年太陽輻射總量大於每平方米 5,000 兆焦。其中以青藏高原地區太陽能資源最豐富，其他包括西藏、青海、新疆、甘肅、內蒙古、山西、陝西、河北、山東、遼寧、吉林、雲南、廣東、福建、海南等省份的太陽輻射能量也較大。太陽能的利用主要為太陽能發電、太陽能熱水器兩種。太陽能發電的光伏發電於 2005 年底總容量約 7 萬千瓦，主要為偏遠地區居民供電用，2002-2003 年實施了「送電到鄉」的工程，對光伏發電的應用和光伏電池製造有較大的推動作用。然而大陸「發改委」在「可再生能源中長期發展規劃」中也指出，大陸的光伏發電產業水準與已開發國家尚有較大差距，尤其是光伏電池生產所需的材料—硅主要仍依賴進口，對大陸的光伏發電產業形成較大的限制。至於太陽能熱水器在大陸已形成較完整的產業體系，2005 年全國約有 1,000 多家太陽能熱水器生產商，年總產值 120 億元人民幣，從業人數達 20 多萬人。但整體而言，大陸太陽能熱水器與已開發國家相較仍有一段距離，目前已開發國家太陽能熱水器已經與建築結合，向太陽能建築一體化方向發展，但在這方面大陸則才剛起步。

三、發展問題

當前大陸能源發展最大的問題也是最明顯的問題在於當局的扶持政策與價格制定。今年大陸夏季恐將出現近 4 年來最嚴重的限電，其原因不在於發電設施、機組不夠，乃在於煤炭供需失衡，煤價過高，但銷售之電價卻過於僵硬無法反映成本，以致發電廠在不堪虧損的情況下，無力也不願意再多供電。因此如何制定合理、公平或是社會可分攤的電價，或是在這當中大陸當局應有採取怎樣的配套措施，是大陸能源穩定供應、長久發展的重要議題。市場、技術都成熟的煤炭供電尚有如此問題，況且技術尚未成熟、投資風險較大、生產成本較高之高門檻、高投資、高風險之再生能源的發展也有類似的問題。大陸「發改委」在其頒布的「可再生能源中長期發展規劃」與「可再生能源發展“十一五”規劃」中，都提到政策及激勵措施力度不夠、市場保障機制還不夠完善之問題。

依據大陸「發改委」表示，在現有技術和政策環境下，除了水電和太陽能熱

水器有參與市場競爭能力外，大多數可再生能源開發利用成本都較高、規模小，缺乏技術與市場競爭力，因此格外需要政策扶持和激勵，而這正是當前大陸當局在發展再生能源中所不欠缺的。大陸「發改委」表示，政府支持風電、生質能、太陽能等的政策體系還不夠完整、經濟誘因欠缺、市場保障機制不夠完善、相關政策缺乏協調、政策的穩定性也較差，沒有形成再生能源持續發展的長效機制，應該透過優惠的價格政策和強制性的市場份額政策，制定完善再生能源之供電電價，並再根據再生能源開發利用技術的發展適時調整價格，以及透過大陸當局投資、特許權等措施，培育持續穩定增長的可再生能源市場，促進可再生能源的開發利用、技術進步和產業發展。在這當中，國家電力公司和石油銷售企業應按照「可再生能源法」要求，承擔收購再生能源電力和生質燃料的義務，並在國家指定的生質燃料銷售區域內，所有交通燃料均應摻入規定比例的生質燃料，並儘快在全國推行乙醇汽油和生質柴油等。大陸「中國電監會」在其網站上刊登的文章中也指出，借鏡歐洲再生能源的發展，大陸當局應該建立相關的投融資機制，這是再生能源技術產業化的一個重要條件，國家控股的商業銀行可對再生能源企業提供貸款方便。

雖然大陸「發改委」和各界專家對大陸未來能源發展，尤其是再生能源的發展有很多的建議，但實際上，就最現實也是最基本的電價訂價至今仍多有問題，未能讓各界有滿意的方案。以風電為例，自 2003 年大陸「發改委」開始推行風電特許權開發方式，通過招標確定風電開發商和供電電價。多年來，得標者都是報價最低方，每度在 0.38-0.52 元之間，但專家認為以這個價格賣電必將虧損，合理價格應在 0.6 元左右。儘管如此，大陸國營企業對於介入風電產業仍然趨之若鶩，為了避免惡性競爭，今年年初大陸「發改委」悄悄的將低價者得標的風電招標制度調整為限制最高、最低價的中間價格得標模式。但各界仍然質疑，即便如此，價格扭曲問題依然存在。故可預期未來大陸在相關能源之定價，尤其是再生能源的售價如何制定、調整，乃至確定都還有一段摸索路程要走。

<簡淑綺>

【資料來源】

1. 中國大陸國家發改委，「中國的能源狀況與政策」，2007/12/26。
2. 中國大陸國家發改委，「可再生能源中長期發展規劃」，2007/08。
3. 中國大陸國家發改委，「可再生能源發展“十一五”規劃」，2008/03。
4. 高強，「能源專家普遍對煤炭短缺可能帶來電力危機感到擔憂」，國研網，2008/8/1。
5. 高遠至，「可再生能源直面四大挑戰」，中國經濟網。
6. 國研網，「油氣管道控制權：國際能源第二戰場」，2008/7/25。
7. 張周來、王軍偉，「我國可再生能源發展極需政策和市場的支持」，經濟參考報，2008/7/28。
8. 張周來、王軍偉，「兩大因素推動中國加快發展可再生能源」，新華網，2008/7/23。
9. 陳永杰，「能源緊張，核電成為最現實的選擇」，北京青年報，2008/7/21。
10. 陳其珏，「中國擠身全球風電十三強 2010 年或成最大風電市場」，中國發展門戶網，2007/10/11。
11. 新華社，「國家能源局有哪些“硬仗”要打？」，2008/8/1。
12. 新華網，「世界銀行最新報告：中國大陸經濟規模居全球第二」，2007/12/19。
13. 新華網，「我國戰略石油儲備基地建設概況」，2004/07/22。
14. 趙艷紅，「電監會擬將風電招標改為定價 設立可再生能源投融資機制」，中國發展門戶網，2007/10/17。
15. 簡淑綺，「中國大陸原油需求與原油外交之研究」，兩岸經濟統計月報 153 期。