

# The Research for the China Electric Power Energy Structure Status Quo

## Etudes sur l'état actuel de la structure multiple de l'énergie électrique chinoise

### 中國電力能源多元結構現狀研究

CHI Yuanying    LI Jingwen    ZHANG Shaojie  
遲遠英            李京文            張少傑

Received 15 March 2008; accepted 25 April 2008

**Abstract:** Energy problem is one of the three global problems in new century. Being national base industry, the development of our electric power energy has played the great role in China economy developing. Now China electric power energy 's structure composition presents as following "the coal resources being main force, followed by pluralistic developments in which the clean energy becoming more and more important. since greatly developing the new electric energy must be the inevitable solution along our electric power sustainable development path.

Utilizing the different developing mechanisms such as sustainable development, recycling economics, clean energy , the article starts from researching for the current situation of China electric energy requirements, and analyzes the structure composition of our electric power energy .at last it presents the point that greatly developing the new electric energy will play key roles and have the strategy meaning during the course of China energy sustainable development.

**Keywords:** electric power new energy, CDM, energy structure, status quo

**Résumé:** Le problème de l'énergie est l'un des trois plus grands problèmes globaux de la nouvelle ère. L'énergie électrique, considérée comme l'énergie fondamentale d'un pays, a une grande importance pour l'économie nationale. La structure actuelle de l'énergie électrique chinoise représente plusieurs caractéristique." le charbon comme la matière première principale, un développement multiple, et la force à paraître des énergies propres ". La promotion des nouvelles énergies électriques est un choix logique pour poursuivre le chemin d'un développement durable. A partir du besoin actuel de l'énergie électrique de la Chine et du point du vue du développement durable, de l'économie de recyclage et du système de la promotion des énergies propres, cet article analyse la disposition des nouvelles énergies électriques et nous propose de chercher et explorer ces nouvelles énergies électriques tout en améliorant le taux d'utilisation des énergies actuelles. Il est d'une grande importance stratégique pour le développement durable des énergies en Chine.

**Mots-clés:** énergie électrique, structure des énergies, état actuel

**摘 要:** 能源問題是新世紀三大全球問題之一，而電力能源作為一個國家的根本之重，其發展對整個國民經濟起到牽一髮而動全身的作用。中國當前的電力能源呈現“煤炭為主，多元發展，清潔能源後勁待現”的結構佈局，大力發展電力新能源是中國電力可持續發展的必然選擇。

本文先從中國電力能源需求現狀出發，從可持續發展、循環經濟、清潔能源發展機制角度，分析了中國電力新能源

的佈局狀況，提出大力開發電力新能源對中國能源可持續發展具有重要的戰略意義。

**關鍵詞：**電力新能源；CDM；能源結構；現狀

## 引言

電力能源作為一個國家的根本之重，其發展對整個國民經濟起到牽一髮而動全身的作用。中國電力能源多元結構現狀既是受資源限制，也是受政治和經濟發展影響的產物。改變目前效率低，能耗大，環境污染嚴重的現狀是電力能源發展的當務之急。因此，在提高原有能源利用率的同時，探索和開發新的替代能源，即電力新能源，對中國能源可持續發展具有重要的戰略意義。

### 1. 新能源及能源需求現狀

#### 1.1 新能源定義

根據聯合國能源統計分析，目前全球人類獲得電能的方式主要是以燃煤為主的火電，其餘依次是水電、核電、氣電、油電和新能源。通常新能源是指風能、太陽能、地熱能、海洋能（潮汐能、破浪能、海流動能、海洋熱能、海洋生物能）以及生物質能等可再生資源經轉化或加工後的電力或潔淨燃料。

#### 1.2 能源供不應求，急需大力開發新能源

改革開放以來，中國的電力工業不斷跨上新的臺階。自1996年至今中國的發電裝機容量一直處於世界第二位。2006年發電裝機容量已由2005年的5.17億千瓦增至6.22億千瓦，而2007年增至7.13億千瓦。據中國電力部門預測，未來15年中國必須新增5億千瓦以上的發電裝機才能滿足需求。

隨著社會經濟的持續快速發展，能源消耗總量急劇增加，環境污染的壓力不斷增大，潔淨的新能源和可再生能源的開發和利用變得越來越緊迫。

據統計我國石油、天然氣、煤炭等能源的人均佔有量分別占世界平均水準的11%，4%和54%，

傳統能源相對貧乏。另一方面，巨大的煤炭產能和燃煤消費方式已經成為中國經濟有別於同等水準國家的經濟特色。與此同時，我國石油對外依存度超過40%，能源運輸方式90%依靠海運，存在導致油路中斷的眾多不安全因素。再者，油價飛漲，環境污染等一系列的問題都迫使我國對能源發展模式進行根本性的轉變，加快開發和利用電力新能源。

### 2. 中國電力能源的多元結構現狀

中國的電力工業邁入了一個高速發展的時代。中國連續三年每年一億千瓦的電力建設速度在中國歷史上是空前的，在世界上也是罕見的。在2006、2007、2008年連續三年的時間中，中國迎來了電力工業突飛猛進的高速增長時代，如此之大的電力建設規模，基本上滿足了對電力的需求，為未來中國電力工業的進一步發展打下了良好的基礎。但是發展的大好形勢下，問題也隨之暴露出來。

#### 2.1 “一枝獨大”的煤炭產能

受資源條件影響，中國多年來一直是“以煤為主”的能源結構，煤炭在能源供應中所占比重遠高於其他國家，與歐美國家“石油為主，煤炭、天然氣為輔，水電、核能為補充”的情況差別顯著。據中國國家統計局於2008年2月發佈的《2007年國民經濟和社會發展統計公報》，中國2007年能源生產和消費依然如此：

##### 2.1.1 從能源生產方面看煤炭產能現狀

從能源生產方面看初步測算，2007年全年一次能源生產總量23.7億噸標準煤，比上年增長7.0%；原煤25.36億噸，增長6.9%；原油1.87億噸，增長1.1%；天然氣693.1億立方米，增長18.4%；發電量32777.2億千瓦小時，增長14.4%，其中：火電27218.3億千瓦小時，增長14.9%；水電4828.8億千瓦小時，增長10.8%。

根據以上資料計算，原煤生產占一次能源生

產總量的 76.4%，同比下降 0.3 個百分點；原油占 11.3%，下降 0.6 個百分點；天然氣占 3.9%，上升 0.4 個百分點；水電、核電及其它一次能源占 8.4%，上升 0.5 個百分點。

### 2.1.2 能源消費方面看煤炭產能

初步測算，2007 年全年能源消費總量 26.5 億噸標準煤，比上年增長 7.8%。煤炭消費量 25.8 億噸，增長 7.9%；原油消費量 3.4 億噸，增長 6.3%；天然氣消費量 673 億立方米，增長 19.9%；電力消費量 32632 億千瓦小時，增長 14.1%。

根據以上資料計算，煤炭消費量占一次能源消費總量的 69.5%；原油消費量占 18.3%；天然氣消費量占 3.4%；水電、核電及其它一次能源消費量占 7.5%。

## 2.2 電力能源發展“火電為主”的多元格局

### 2.2.1 中國電力能源使用比例

目前，中國發電裝機總容量已達 7.13 億千瓦，位居世界第二。但在發電裝機中，77%以上是能耗比較高、排放比較多的火電。2007 年底，在火電中，單機 10 萬千瓦以下的小機組仍有 1.04 億千瓦，占火電裝機容量的 18.6%。水電裝機總容量達到 1.45 億千瓦，年發電量達到 4800 多億千瓦時，占到全部發電量的 16%。2007 年新增風電裝機容量約 340 萬千瓦，風電裝機容量達到了 600 萬千瓦，風力發電技術水準迅速提高，產業化能力大幅增長。太陽能熱水器年生產能力已達到 2300 萬平方米，太陽能熱水器使用總量超過 1.2 億平方米，占世界總使用量的 60%。生物質能開發利用也有較大發展，其中戶用沼氣池達到 2700 多萬口，沼氣年利用量達到了約 110 億立方米。2007 年可再生能源利用量約 2.2 億噸標準煤，占一次能源消費總量的 8.5%。<sup>1 2</sup>

### 2.2.2 世界發達國家電力新能源所占比例

中國的電力能源使用結構和清潔發展方面與其他國家尤其是發達國家相比，差距很大。在美國電力生產中，煤電只占 50%，核電占 20%，天然氣發電占 17%，水電和其他可再生能源發電占 10%。日本核電占 26%，水電占 10%，石油和天然

氣發電占 35%，煤電占 27%。法國核電約占 80%，煤電只占 5%左右。德國、西班牙、丹麥等國近年來風電發展速度相當快。從世界平均水準看，煤電約占 40%，核電占 15%，水電和可再生能源發電占 20%。

雖然中國石油消費所占比重低，但對進口原油的依賴程度很高，從 2003 年開始，中國已經成為世界石油第二大進口國和消費國，目前原油進口依存度在 40%左右，未來還將不斷提高。水電、核能、風能等新能源和可再生能源從規模和利用方式上都只能作為補充。在這種形勢下，未來中國能源供應以煤炭為主的格局無法改變，採用各種清潔、高效的方式優化利用煤炭將是解決能源問題、保障國家能源安全的最主要途徑。

### 2.2.3 中國最主要的一次能源利用現狀和前景

表 1 中國主要一次能源利用現狀和前景比較

能源種類	現狀與前景	結論
煤炭	約占能源供應的 70%，中國各種主要一次能源中儲采比最長的一次能源	中國能源供應以煤炭為主的格局無法改變，採用各種清潔、高效的方式優化利用煤炭將是解決能源問題、保障國家能源安全的最主要途徑。
石油	約占能源供應的 21%，進口依存度約 40%，未來將繼續提升	
水電	約占能源供應的 6%，2020 年規模 3.7 億千瓦，為當前規模的三倍多	
核能	約占能源供應的 1.4%；2020 年規模 0.4 億千瓦，為當前規模的四倍	
風能	占能源供應的比重極低；2020 年規模 0.3 億千瓦。	

資料來源：國家發改委能源局子站

煤炭的重要地位決定了中國電力工業的未來。中國的煤炭有一半以上是通過電力轉換為二次能源後供使用的（2005 年電力行業煤炭消費量占全國煤炭消費總量的 54.5%），隨著對能源利用效率及環保水準要求的逐步提升，煤炭由電力轉換的比重還將繼續增長。因此，清潔、高效燃煤發電將成為中國電力工業發展的主導方向，而各種新能源、可再生能源發電將成為燃煤發電的有

<sup>1</sup> 张晓强.在全国电力工业上大压小工作会议上的讲话。

<sup>2</sup> 张晓强.2008 年华盛顿国际可再生能源大会开幕式上的讲话[R].2008. 国家发改委网站:

[http://www.sdpc.gov.cn/nyjt/nyzywx/t20080314\\_197577.htm](http://www.sdpc.gov.cn/nyjt/nyzywx/t20080314_197577.htm)

益補充。

### 3. 改進電力能源佈局, 大力發展可再生能源的必要性

#### 3.1 電力能源資源匱乏亟待大力開發新能源

“地大物博”的傳統觀念一直掩蓋了中國能源總儲量不足的事實。今天在與國際可比的尺度上, 大多數資源儲量驟減, 同時隨著經濟的飛速發展和人口數量的不斷增加, 資源的需求量進一步增加, 資源保障度降低。另一方面, 這也淡化了對資源的保護和合理利用, 大量的資源被不合

理地開發出來, 造成資源的浪費。

中國現有化石能源儲量中, 煤炭占世界總量的16%, 石油占1.8%, 天然氣占0.7%, 三者加和折合成標準油當量占世界化石能源總儲量的比例不足1%, 與占世界人口21%的人口比例相比較, 中國已發現的主要能源的儲量不是豐富, 而是相當貧乏。

與此同時, 中國的資源利用率低下, 如下圖所示: 一次能源密集度( primary energy intensity) 折算成的基於匯率的購買力平價( purchasing power parities vs exchange rates) 是世界平均水準的5倍, 僅僅優於獨聯體。而獨聯體的資源豐富程度, 卻又是中國所不可能比較的。

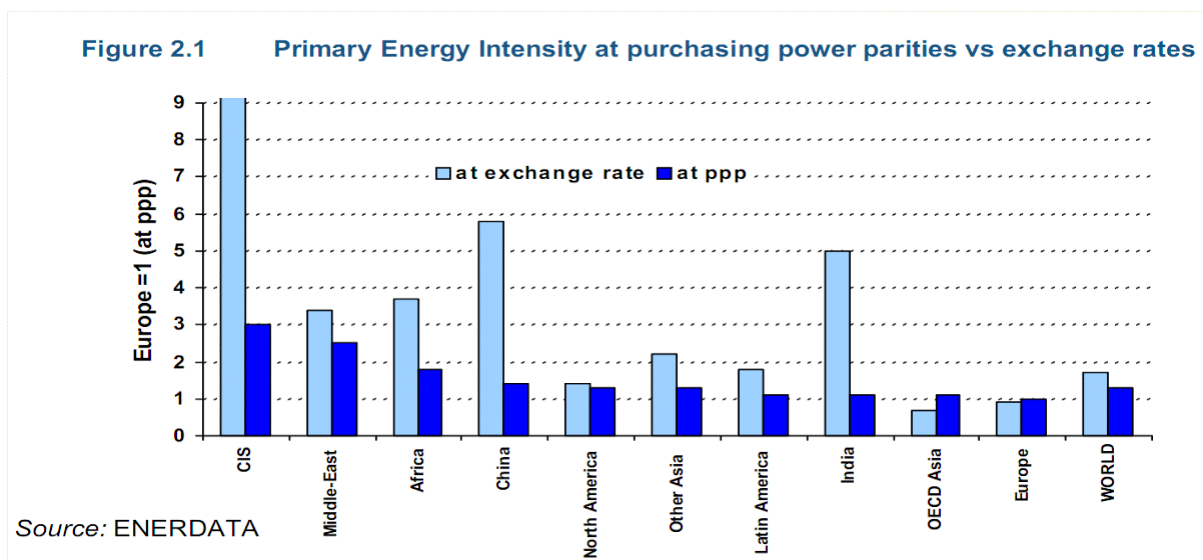


圖 1. 全球一次能源密集度匯率折算購買力平價對比

資料來源: 世界能源理事會. 世界能源效率政策回顧與評估[R]. 2008

#### 3.2 開發新能源是實現電力可持續發展的要求

##### 3.2.1 發展電力新能源是發展循環經濟的主要途徑之一

循環經濟是人類實現可持續發展的一種全新的經濟運行模式。它宣導經濟和環境的和諧發展, 以減量化、再使用和資源化為基本原則, 強調“清潔生產”, 是一個“資源-產品-再生資源”的閉環回饋式循環過程, 最終實現“最優生產, 最適消費, 最少廢棄”。

發展電力新能源, 實現傳統能源之間、傳統能源和新能源之間的替代是解決中國能源供需瓶

頸、供需結構性矛盾以及減輕環境壓力的有效途徑, 也是實現循環經濟的基本保障。中國將積極開發水電、核電, 鼓勵發展風能、太陽能、生物質能等可再生能源, 積極開發利用地熱能和海洋能。據悉, 到2020年, 中國可再生能源比重可以從目前的7%左右提高到16%左右; 2035~2040年, 這一比重將占到一次能源總量的25%以上。

##### 3.2.2 發展替代能源是中國電力實現可持續發展的前提

中國必將步入更為多元化、清潔、高效的能源消費新時代。在現有的能源和資源邊界的約束

下，能源替代這一有助於解決經濟實現可持續發展的瓶頸問題的產業，將會給我們帶來重大投資機會以及相對豐厚的投資回報。

### 3.3 是全球清潔發展機制(CDM)節能減排所需

#### 3.3.1 清潔發展機制 (CDM)

清潔發展機制 (Clean Development Mechanism)是《京都議定書》第十二條確定的一

個基於市場的靈活機制。該機制的主要內容是指發達國家通過提供資金和技術的方式，與發展中國家開展專案級的合作，通過專案所實現的“經核證的減排量”，用於發達國家締約方完成在議定書第三條下關於減少本國溫室氣體排放的承諾。清潔發展機制本身是一種跨國的貿易投資機制，能促使發展中國家獲得發達國家部分資金投入和技術轉讓，同時促進發展中國家的技術進步、發展可再生能源、提高資源綜合利用水準。

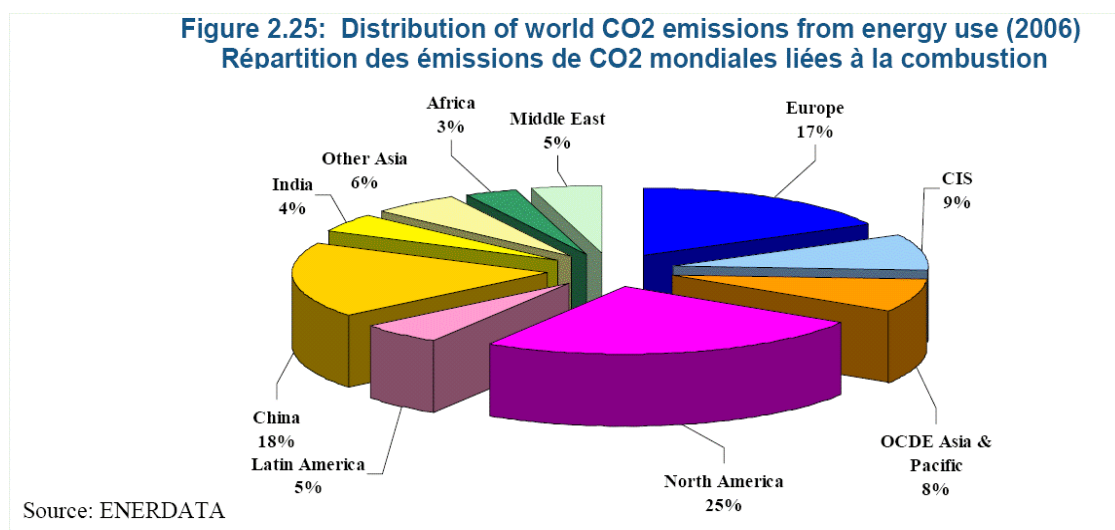


圖 2. 全球因耗能產生 CO2 排放對比

資料來源：世界能源理事會. 世界能源效率政策回顧與評估[R]. 2008

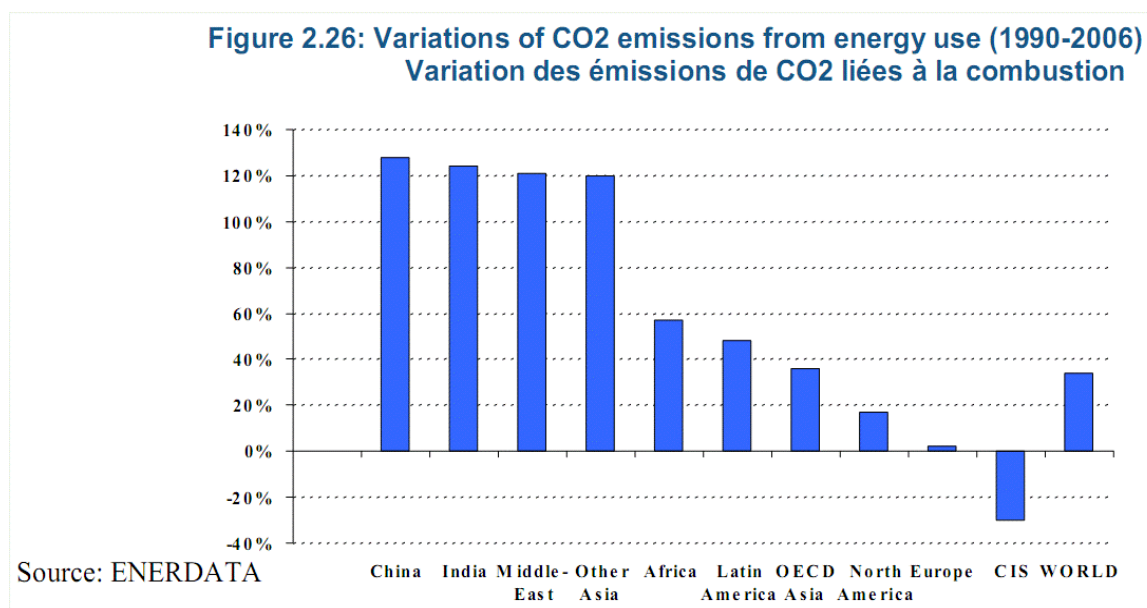


圖 3. 全球 1990 至 2006 因耗能產生 CO2 變化程度對比

資料來源：世界能源理事會. 世界能源效率政策回顧與評估[R]. 2008

### 3.3.2 CDM 給我國可再生能源發展帶來契機

清潔發展機制被認為是一項“雙贏”機制：CDM 給我國可再生能源發展帶來了契機，對發電企業具有積極意義，可提高項目效益，改善項目經濟性，促進發電方式向有利於環境和可持續發展方向轉變，但風險與機遇同存。

實際上，自 1990 年到 2006 年，中國由於大量使用煤炭作為電力生產的基礎能源，導致國家能源生產排放的 CO<sub>2</sub> 是全球變化最快的，如圖 2，圖 3 所示。這導致中國目前因電力生產排放的 CO<sub>2</sub> 占全球的 18%，僅次於北美，節能減排任務艱巨困難。

## 4. 小 結

中國政府於 1998 年 5 月簽署並於 2002 年 8 月核准的《京都議定書》協議已經於 2005 年生效。儘管根據共同但有區別的責任原則，發展中國家沒有減排指標，然而作為一個有責任的大國，2007 年 6 月，中國政府發佈了《中國應對氣候變化國家方案》，將發展風能、生物質能等可再生能源作為應對氣候變化和減排溫室氣體的重要措施，承諾到 2010 年將能效提高 20%。惟有大力節能、控制需求總量、發展清潔能源技術、加快開發利用可再生能源，才能優化能源結構、填補常規能源缺口、保護環境和減少溫室氣體排放，從而實現可持續發展。

2007 年 12 月，中國政府還發佈了《中國的能源狀況與政策》白皮書，明確提出實現能源多元化的發展戰略，將大力發展可再生能源作為國家能源發展戰略的重要組成部分。這一切針對氣候變化的努力，如果僅僅只是依靠煤炭利用技術的提升，而沒有廣泛的可再生能源的發展，是不可能做到的。而電力能源的多元格局改進具有不可或缺的關鍵意義。發展可再生能源對於中國電

能發展具有重要意義。

### 參考文獻

- [1] 李俊峰, 時璟麗, 施鵬飛等. 風力 12 在中國[M]. 北京: 化學工業出版社, 2005
- [2] 王長貴, 崔容強, 周篁. 新能源發電技術[M]. 北京: 中國電力出版社, 2003
- [3] 王曉寧. 中國新能源發展現狀與趨勢[J]. 高科技與產業化, 2008, (1): 60-62
- [4] 世界能源理事會. 世界能源效率政策回顧與評估
- [5] 國家發改委能源局資料統計資料
- [6] 張曉強. 在全國電力工業上大壓小工作會議上的講話[R]. 2008. 國家發改委站:  
[http://www.sdpc.gov.cn/nyjt/nyzywx/t20080203\\_190030.htm](http://www.sdpc.gov.cn/nyjt/nyzywx/t20080203_190030.htm)
- [7] 世界能源理事會. 世界能源效率政策回顧與評估[R]. 2008
- [8] 張曉強. 2008 年華盛頓國際可再生能源大會開幕式上的講話[R]. 2008. 國家發改委網站:
- [9] World Energy Council. Energy Efficiency Policies around the World: Review and evaluation[R]. 2008
- [10] World Energy Council. Energy Efficiency Policies around the World: Review and Evaluation[R]. 2008  
[http://www.worldenergy.org/documents/energyefficiency\\_final\\_online.pdf](http://www.worldenergy.org/documents/energyefficiency_final_online.pdf)

### 作者簡介:

①CHI Yuanying (遲遠英), 中國吉林大學管理學院博士  
主要方向技術經濟理論與方法; 電力新能源; 電力市場及其可持續發展。

E-mail: cyyjl@126.com

②LI Jingwen (李京文), 中國工程院院士, 主要方向: 技術經濟和工程管理理論, 可持續發展; 技術創新。

③ZHANG Shaojie (張少傑), 中國吉林大學管理學院技術經濟中心主任, 教授, 博導, 主要方向是技術經濟與管理; 技術創新。