

# 中國大陸節能減排與 工業節能現況

► 專四部 林文祥 資深協理  
陳宗逸 經理

## 一、能源供給與使用現況

依據 2015 年 1 月中國國家能源局發佈資料顯示，中國大陸 2014 年全國用電量達 55,233 億度，較前年增長 3.8%，屬工業用電量達 39,930 億度，其中輕工業用電為 6,658 億度、重工業用電量為 33,272 億度，合計較前期成長 3.7%。中國大陸於十二五期間節能工作仍以工業領域為主，多年來，圍繞工業節能有關部門實施工業節能提升行動，大力支持節能技術改造，推廣循環經濟與清潔生產。其中於十二五規劃中工業節能目標確定了 20 個以上單位產品能耗指標，提出 9 大行業節能的基礎途徑、路線及任務，確定了 9 項重點節能工程，於規劃中指出至 2015 年，達規模以上工業單位能耗比 2010 年下降 21% 左右。依據工信部推估，十二五前四年，規模以上工業單位能耗降低 21% 左右，已基本實現十二五目標。

## 二、節能減碳政策及目標

為確保實現“十二五”節能減排約束性目標，緩解資源環境約束，應對全球氣候變化，促進經濟發展方式轉變，建設資源節約型、環境友好型社會，增強可持續發展能力，中國國務院於 2012 年印發「節能減排十二五規劃的通知」，其中明確指出中國大陸於十二五推動節能減排面臨的問題為部分地方對節能減排的緊迫性和艱巨性認識不足、產業結構調整進展緩慢、能源利用效率整體偏低、政策機制不完善（能源價格、財

稅、金融等經濟政策）及基礎工作薄弱（指能源消費和污染物排放計量、統計體系建設滯後，監測、監察能力）。因此針對十二五訂出「強化約束，推動轉型」、「控制增量，優化存量」、「完善機制，創新驅動」及「分類指導，突出重點」等基本思想，並設定總體目標為至 2015 年全國萬元國內生產總值能耗下降到 0.869 噸標準煤（按 2005 年價格計算），比 2010 年的 1.034 噸標準煤下降 16%（比 2005 年的 1.276 噸標準煤下降 32%）。其中依據中國大陸工信部發布之「工業節能十二五規劃」，於工業部門主要行業至 2015 年下降目標及單位能耗下降目標如表一及表二所示。

## 三、中國大陸工業部門主要節能措施

綜觀中國大陸工業部門等行業節能途徑與措施，分別由加強用能管制、推動重點節能工程、淘汰落後產能及節能產品推廣等，並由國務院印發了《“十二五”節能減排綜合性工作方案》、《節能減排“十二五”規劃》、《“十二五”控制溫室氣體排放工作方案》、《大氣污染防治行動計畫》、《工業節能“十二五”規劃》等重要工作方案，2011 年召開國務院節能減排工作領導小組會議、全國節能減排工作電視電話會議等，對各項工作進行部署安排，相關政策概述如下：

### （一）實施萬家企業節能低碳行動

主要依據「中華人民共和國國民經濟和社會發展第十二個五年規劃綱要」及「“十二五”節

表一、工業部門主要行業至 2015 年下降目標

| 業別   | 下降目標 (%) | 業別   | 下降目標 (%) |
|------|----------|------|----------|
| 鋼鐵   | 18%      | 機械   | 22%      |
| 有色金屬 | 18%      | 輕工   | 20%      |
| 石化   | 18%      | 紡織   | 20%      |
| 化工   | 20%      | 電子資訊 | 18%      |
| 建材   | 20%      |      |          |

表二、中國大陸十二五主要產品單位能耗下降目標

| 序號 | 指標                 | 單位                | 2010 年 | 2015 年 | 下降目標 (%) |
|----|--------------------|-------------------|--------|--------|----------|
| 1  | 噸鋼綜合能耗             | 千克標準煤 / 噸         | 605    | 580    | 4.1      |
| 2  | 銅冶煉綜合能耗            | 千克標準煤 / 噸         | 350    | 300    | 14.3     |
| 3  | 鋁錠綜合交流電耗           | 千瓦時 / 噸           | 14,013 | 13,300 | 5.1      |
| 4  | 噸水泥熟料綜合能耗          | 千克標準煤 / 噸         | 115    | 112    | 2.6      |
| 5  | 平板玻璃綜合能耗           | 千克標準煤 / 重箱        | 17     | 15     | 11.8     |
| 6  | 乙烯綜合能耗             | 千克標準煤 / 噸         | 886    | 857    | 3.3      |
| 7  | 合成氨生產綜合能耗          | 千克標準煤 / 噸         | 1,402  | 1,350  | 3.7      |
| 8  | 燒鹼生產綜合能耗（離子膜法，30%） | 千克標準煤 / 噸         | 351    | 330    | 6        |
| 9  | 電石生產綜合能耗           | 千克標準煤 / 噸         | 1,105  | 1,050  | 5        |
| 10 | 造紙綜合能耗             | 千克標準煤 / 噸         | 1,130  | 900    | 20       |
| 11 | 日用玻璃綜合能耗           | 千克標準煤 / 噸         | 437    | 380    | 13       |
| 12 | 發酵產品綜合能耗           | 千克標準煤 / 噸         | 900    | 820    | 8.9      |
| 13 | 日用陶瓷綜合能耗           | 千克標準煤 / 噸         | 1,190  | 1,110  | 6.7      |
| 14 | 萬米印染布綜合能耗          | 千克標準煤 / 萬米        | 2,298  | 2,114  | 8        |
| 15 | 噸紗（線）混合數綜合能耗       | 千克標準煤 / 噸         | 368    | 339    | 8        |
| 16 | 萬米布混合數綜合能耗         | 千克標準煤 / 萬米        | 1,817  | 1,672  | 8        |
| 17 | 粘膠纖維綜合能耗（長絲）       | 千克標準煤 / 噸         | 4,713  | 4,477  | 5        |
| 18 | 鑄件綜合能耗             | 千克標準煤 / 噸<br>合格鑄件 | 600    | 480    | 20       |
| 19 | 多晶矽工藝能耗（高溫氫化）      | 千克標準煤 / 噸         | 39,000 | 33,000 | 15.4     |
| 20 | 多晶矽工藝能耗（低溫氫化）      | 千克標準煤 / 噸         | 36,000 | 30,000 | 16.7     |

資料來源：中華人民共和國工業和資訊化部發佈之“工業節能十二五規劃”

註：標準煤亦稱煤當量，是一種統一的熱值標準。聯合國規定標準煤的熱值為7,000kcal/kg（29,300.6kJ/kg）。將不同種類、不同含量的能源按各自不同的熱值換算成每千克熱值為7,000千卡的標準煤，以便於比較不同種類的能源產生的能量大小。



能減排綜合性工作方案」等制定，由國家發展改革委員會加強統籌協調、省、自治區、直轄市節能主管部門負責組織指導和推動，其中符合 2010 年綜合能源消費量 1 萬噸標準煤以上的工業企業為納管對象（納管家數占該行動方案 90%）。該方案對於萬家（重點用能）企業提出（1）加強節能工作組織領導；（2）強化節能目標責任制；（3）建立能源管理體系；（4）加強能源計量統計工作；（5）開展能源審計和編制節能規劃；（6）加大節能技術改造力度；（7）加快淘汰落後用能設備和生產工藝；（8）展開能效對標工作；（9）建立健全節能激勵約束機制；（10）展開節能宣傳與培訓等 10 項要求，其目的為建立萬家企業節能目標責任考核、能源利用狀況報告、能源管理體系建設等制度，加強能源計量統計工作。另外於人才部份累計培訓 3 萬餘名節能管理人員。同時積極推進工業節能監測分析平臺建設工作，提高工業能源利用狀況預測及預警能力。

## （二）實施節能技術改造

1. 鍋爐（窯爐）改造和熱電聯產：實施燃煤鍋爐和鍋爐房系統節能改造，提高鍋爐熱效率和運轉管理水準，具體作法包含（1）在部分地區開展鍋爐專用煤集中加工，提高鍋爐燃煤質量；（2）推動老舊供熱管網、換熱站改造；（3）東北、華北、西北地方大城市居民採暖採用可再生能源及實行集中供熱；（4）中小城市因地制宜發展背壓式熱電或集中供熱改造，提高熱電聯產在集中供熱中的比重。

2. 電機系統節能：採用高效節能電動機、風機、水泵、變壓器等更新淘汰落後之耗電設備。對電機系統實施變頻調速、永磁調速、無效功率補償等節能改造，優化系統運行和控制，提高系統整體運行效率。

3. 能量系統優化：加強電力、鋼鐵、有色金屬、合成氨、煉油、乙烯等行業之企業能量梯級利用和能源系統整體優化改造，推動內容包含發電機

組改造、冷卻塔循環水系統優化、冷凝水回收利用等，同時優化蒸汽、熱水等管網配置，實施輸配電設備節能改造，深入挖掘系統節能潛力，大幅度提升系統能源效率。

4. 餘熱餘壓利用：內容包含針對（1）鋼鐵行業推廣乾熄焦、乾式爐頂壓差發電、高爐和轉爐煤氣回收發電、燒結機餘熱發電；（2）有色金屬行業推廣冶金爐窯餘熱回收；（3）建材行業推行新型幹法水泥純低溫餘熱發電、玻璃熔窯餘熱發電；（4）化工行業推行炭黑餘熱利用、硫酸生產低階熱能利用；（5）積極利用工業低階餘熱作為城市供熱熱源。

5. 節約和替代石油：推廣燃煤機組無油和微油點火、內燃機系統節能、玻璃窯爐全氧燃燒和富氧燃燒、煉油含氫尾氣膜法回收等技術。

## （三）大力淘汰落後產能

中國國務院印發「化解產能嚴重過剩矛盾的指導意見」，明確了化解產能嚴重過剩問題的工作目標、主要任務和政策措施。遏制“兩高”行業盲目新增產能，加強能評、環評、用地審查把關，通過能評審查核減能源消費量約 2,000 萬噸標準煤，對 103 個專案不予環評審批。淘汰落後產能工作按計畫有序推進，有關部門發佈了工業行業淘汰落後產能企業名單，涉及煉鐵、煉鋼、焦炭、鐵合金、電石、電解鋁、銅冶煉、鉛冶煉等 19 個工業行業，同時，還針對電解鋁等行業實施了階梯電價政策，開展工業節能專項監察，促進了落後產能的淘汰。“十二五”前四年，預計累計淘汰落後產能煉鐵 6,900 萬噸、煉鋼 7,500 萬噸、水泥 5.7 億噸、平板玻璃 1.52 億重箱，大幅度超額完成“十二五”淘汰目標。

## （四）加快節能技術、產品開發與推廣

實施節能減排科技專項行動和節能技術產業化示範工程，LED 照明、超臨界迴圈流化床鍋爐、煙氣脫硫脫硝等關鍵技術取得突破，低溫餘熱發電、稀土永磁無鐵芯電機等先進技術和產品

得到大範圍推廣應用。從 2012 年起開展“能效之星”產品評價活動，每年公布產品目錄，涉及的產品從 2012 年 5 大類 18 種類型 75 個型號擴大到 2014 年 10 大類 25 種類型 128 個型號。定期編制和公布節能技術指導目錄，鼓勵企業積極採用先進節能技術，進一步推進節能工作。實施“節能產品惠民工程”，推廣節能汽車 700 萬輛、高效照明產品 2.2 億支、高效節能家電 9,600 萬台（套）、高效電機 2,000 多萬千瓦、再製造產品 110 萬台。

#### （五）制定完善標準體系

“十二五”以來，中國現已制修訂了粗鋼、焦炭、水泥、銅冶煉、輪胎、化工產品等 73 項單位產品能耗限額標準和 54 項終端用能產品能效標準，以及 30 個工業行業的清潔生產評價指標體系，基本涵蓋了主要高耗能行業。這些標準的制定和貫徹落實，有力地支撐了「能效對標」達標、淘汰落後用能設備和產能、發佈能效標竿等工作的開展。2014 年編制《全國工業能效指南（2014 年版）》，系統分析整理了 2000 年以來重要節點年份的工業尤其是高耗能行業，全國、分行業、分地區的能源消費總量和結構資料，以及重點行業和產品的能效資料。

#### （六）推動工業綠色發展

篩選京津冀及周邊地區清潔生產水準提升計畫、區域工業綠色轉型發展試點和電機能效提升三項工作，組織實施工業綠色發展專項行動。

### 四、結語

分析中國大陸從十二五推動以來，除政府推動針對企業開展能源審計、能源管理體系的建設與認證等管理面工作等政策外，企業基於降低生產成本的壓力下，亦積極從管理、技術以及投資等方面，加大了節能減排力道。同時在能源效率提升面，政府於各行業內均積極推廣先進的節能減排新技術、設備、材料及製程等，加強企業能效管理，使得全行業的節能減排工作成效顯著。

於工業節能推動成效上，於“十二五”期間原油加工、乙烯、燒鹼、純鹼、合成氨、電石、黃磷等高耗能產品的「單位綜合能耗」與去年同期相比進一步下降。其中，乙烯、電石、黃磷等產品的單位綜合能耗呈連續下降趨勢。另外，五年間工業單位能耗也在持續下降，綜觀十二五期間，2014 年每單位 GDP 標準碳排放量已減少 4.8%、2015 年上半年亦下降 5.9%，估計至 2015 年年底，“十二五”單位 GDP 能耗、單位 GDP 碳排放分別累計下降 18%、19% 左右，將超出十二五期間規劃之目標 16%。

中國大陸於十二五期間，透過一系列政策措施推動節能減碳，在各方面努力下，目前取得了積極成效。展望“十三五”之規劃，由於中國大陸需完成到 2020 年單位 GDP 碳排放要比 2005 年下降 40%~45% 的國際承諾低碳目標，同時預計十三五期間是中國全面達成小康社會的關鍵時期，GDP 將邁入中高速成長且工業化、城鎮化進程都進入新的階段，因此於持續加大的減碳壓力下，預計十三五將提高節能減排之推動目標，同時預估創造更多之節能減排市場，將可為我國節能環保產業創造更加之契機。

#### 參考文獻

- [1] 國際要聞分析網中國發印「節能減排「十二五」規劃」介紹, 環科工程顧問股份有限公司, 林志柏 工程師,
- [2] 國務院關於印發節能減排“十二五”規劃的通知, 國發〔2012〕40號
- [3] 中華人民共和國工業和資訊化部發佈之“工業節能十二五規劃”
- [4] 中華人民共和國國家發展和改革委員會“關於印發萬家企業節能低碳行動實施方案的通知”
- [5] “十二五”節能工作成效顯著”, 碳排放交易網, <http://www.tanpaifang.com/jienjianpai/2015/0822/46963.html>
- [6] 中國石油和化工行業節能進展報告2015, 中國化工節能技術協會

