

中國公布“十二五”控制溫室氣體排放工作方案

戴文達

工業技術研究院 綠能與環境研究所

摘要

中國國務院總理溫家寶於 2009 年丹麥哥本哈根所舉行的【聯合國氣候變化綱要公約第十五次締約國大會(COP15)暨京都議定書第五次締約國會議(CMP5)】中，首次明確宣示中國大陸對溫室氣體排放減量的承諾：中國大陸到 2020 年時，溫室氣體排放密集度要比 2005 年降低 40%~45%。基於此一承諾，並確保中國大陸經濟穩定成長，其十二五規劃的經濟戰略，將努力由「出口成長」轉型為「內需拉動」型經濟，並邁向低碳經濟。

『十二五控制溫室氣體排放工作方案』是實現此經濟戰略的主要方針，其內容包括加速調整產業結構，淘汰高耗能行業，大力推動低碳經濟趨勢下的新興產業與服務業，努力發展再生能源，增加碳匯¹，設置低碳試驗區，持續建立碳交易市場及鼓勵碳交易等，重要可量化目標包括：

1. 至 2015 年，全國二氧化碳排放密集度比 2010 年下降 17%。
2. 至 2015 年，服務業和戰略性新興產業分占生產總值 47%及 8%。
3. 至 2015 年，節能達 3 億噸煤當量，能源密集度比 2010 年下降 16%。
4. 至 2015 年，非化石能源占初級能源消費比例達到 11.4%。
5. 十二五期間要新增森林面積 1250 萬公頃，森林覆蓋率提高到 21.66%，森林蓄積量增加 6 億立方米。

一、前言

中國大陸是全球第二大經濟體，也是外匯存底最多、能源消耗量最大、二氧化碳排放總量最多的國家，更是支撐全球經濟成長最重要的市場之一。

2011 年中國大陸發布《中國的對外貿易》白皮書指出中國大陸連續兩年成為世界貿易第一大出口國和第二大進口國。書中引述世界銀行計算，2002-2010 年，中國大陸占世界 GDP 的比重持續增加。2003 中國大陸對世界 GDP 成長的貢獻率為 4.6%，2009 年已升至 14.5%，成為全球第二大經濟體。據高盛研究，2000-2009 年，中國大陸對世界經濟的累計貢獻率已超過 20%，高於美國[1]。因此，中國大陸的經濟發展趨勢無論是對我國或對全球的影響，都有舉足輕重的地位。而去年底中國政府公布《“十二五”控制溫室氣體排放工作方案》，係指導其未來五年經濟發展的主要方針之一。

¹碳匯：指從大氣中清除二氧化碳的過程、活動或機制，海洋、土壤與森林是地球上主要的碳匯。

二、背景分析

(一) 中國大陸經濟發展歷程

中國大陸的經濟發展以 1978 年中共十一屆三中全會上首次提出「對內改革、對外開放」的戰略決策為分水嶺。在此之前，中共政權以蘇聯的經濟路線馬首是瞻，奉行社會主義下高度集中控制的「計畫經濟」體制。

鄧小平上台後，與黨內開明派提出了改革開放的大方針，中國大陸經濟逐漸轉向「市場經濟」體制，中國政府稱之為「中國特色的社會主義市場經濟體制」。自 1978 年中國大陸實行改革開放政策後，對外主要採取了日韓的出口導向型發展模式，並且大量引進外資。對內則在農村進行第二次土地改革，允許企業領導層擁有更大的自主權，國有企業逐漸成為獨立營運的市場主體[2]。

但在 2000 年過後，隨著大量貿易盈餘引發的中美、中歐貿易戰和人民幣匯率問題，中國大陸意識到其經濟需要轉型為內需拉動型的經濟發展模式，藉以調節諸如過高的儲蓄率和對美出超等全球經濟結構性失衡問題[2]。同時，中共當局也體認到經濟發展不能只追求「量」的成長，市場供需有其平衡動力，「量」的擴張終究要面臨幣值上升、通貨膨脹、勞動成本增高等因素的制約。再加上環保問題日趨嚴重，中國大陸已嚐到環境及氣候反撲的強大壓力，因此推動產業升級及轉型是必然要走的路。

2010 年起，中國政府頒行「加速淘汰落後產能」政策，提出了電力、煤炭、鋼鐵、水泥、非鐵金屬、焦炭、造紙、製革、印染等九大重點產業淘汰落後產能的目標和時間表，透過法令的規範和技術標準的管制來淘汰落後產能。此外，中國大陸積極參與各項國際事務，舉辦全球性活動。凡此種種均顯示中國大陸正努力由「世界工廠」蛻變成「世界市場」的決心，十二五規劃的經濟面向正是基於這樣的國家戰略思考而成形。

(二) 中國大陸能源特色

中國的能源供需具有以下特色：

1. 能源消耗量世界第一：根據英國石油公司(BP)的 2011《世界能源統計年鑑》[3]顯示，2010 年，中國大陸正式超過美國成為世界上最大的能源消費國，中國大陸能源消費量占全球的 20.3%，超過了美國的 19%，達 32.5 億噸煤當量(24.32 億噸油當量)，中國國家統計局在 2012 年 2 月 22 日公告指出，2011 年中國大陸能源消費總量為 34.8 億噸煤當量，比 2010 年成長 7.0%。
2. CO₂排放量世界第一：根據 IEA(國際能源總署)2011 發布的 Key World Energy Statistics[4]顯示，2009 年中國大陸 CO₂排放總量約 68.3 億噸，約占全球排放量 290 億噸的 23.5%，遠高於美國的 51.9

億噸。但由於人口數眾多(2009 年底已達 13 億 3474 人)，故人均排放量僅為 5.13 噸/人年，略高於全球平均值 4.29 噸/人年，遠低於美國的 16.9 噸/人年，日本的 8.58 噸/人年以及我國的 10.89 噸/人年。至於二氧化碳排放密集度，2009 年中國大陸為 2.33 公斤/美元，遠高於全球平均值 0.73 公斤/美元，也高於我國的 0.61 公斤/美元。顯示中國大陸是藉著高排碳量的經濟模式在追求經濟成長。

3. 人均能源消費量偏低：中國大陸由於人口數眾多，因此人均能源消費量低於世界平均值。據英國石油公司 BP 的統計，2008 年中國人均能源消費量為 1.5 噸油當量，低於世界平均水準 1.66 噸油當量，並遠低於日本的 4 噸油當量、美國的 7.48 噸油當量[5]。
4. 能源密集度偏高：根據 IEA 2011 年的統計，2009 年中國大陸能源密集度(TPES/GDP)為 0.77 噸油當量/千美元，遠高出全球平均能源密集度 0.31 噸油當量/千美元，約為日本(0.1 噸油當量/千美元)的 7.7 倍，美國(0.19 噸油當量/千美元)的 4 倍以及台灣(0.25 噸油當量/千美元)的 3.16 倍。可見中國大陸產業仍偏重高耗能，低附加價值的行業。
5. 富煤、少氣、缺油：中國大陸盛產煤炭，是全球最大煤炭生產國，因此無論在能源生產或能源消費結構上(參見表 1 及表 2)，歷年來煤炭所佔比例幾乎都達 70%。以 2009 年為例，中國大陸的煤炭生產約 21 億 2280 萬噸煤當量，占能源生產總量的 77.3%。該年度中國大陸煤炭消費則為 21 億 5879 萬噸煤當量，占初級能源消費總量的 70.4%。石油、天然氣則分占 17.9%、3.9%。而無論是煤炭、石油或天然氣，其消費量均超過生產量，顯示中國大陸將持續進口這三大類能源，其中又以石油最為短缺，2009 年生產量為 2 億 7187 萬噸煤當量，需求則達 5 億 4890 萬噸煤當量。因此充分且安全的供應國內能源需求，特別是石油需求，已為中國政府能源課題中最重要的一環。

表 1、中國能源生產總量及構成

年份	能源生產總量	占能源生產總量的比重 (%)			
	(萬噸煤當量)	原 煤	原 油	天然氣	水電、核電、風電
1978	62770	70.3	23.7	2.9	3.1
1980	63735	69.4	23.8	3.0	3.8
1985	85546	72.8	20.9	2.0	4.3
1990	103922	74.2	19.0	2.0	4.8
1991	104844	74.1	19.2	2.0	4.7

年份	能源生產總量	占能源生產總量的比重 (%)			
	(萬噸煤當量)	原 煤	原 油	天然氣	水電、核電、風電
1992	107256	74.3	18.9	2.0	4.8
1993	111059	74.0	18.7	2.0	5.3
1994	118729	74.6	17.6	1.9	5.9
1995	129034	75.3	16.6	1.9	6.2
1996	133032	75.0	16.9	2.0	6.1
1997	133460	74.3	17.2	2.1	6.5
1998	129834	73.3	17.7	2.2	6.8
1999	131935	73.9	17.3	2.5	6.3
2000	135048	73.2	17.2	2.7	6.9
2001	143875	73.0	16.3	2.8	7.9
2002	150656	73.5	15.8	2.9	7.8
2003	171906	76.2	14.1	2.7	7.0
2004	196648	77.1	12.8	2.8	7.3
2005	216219	77.6	12.0	3.0	7.4
2006	232167	77.8	11.3	3.4	7.5
2007	247279	77.7	10.8	3.7	7.8
2008	260552	76.8	10.5	4.1	8.6
2009	274618	77.3	9.9	4.1	8.7

註：電力折算煤當量的係數根據當年平均發電煤耗計算(下表同)。

(資料來源：2010 中國統計年鑑，中國國家統計局)

表 2、中國能源消費總量及構成

年份	能源消費總量	占能源消費總量的比重 (%)			
	(萬噸煤當量)	煤 炭	石 油	天然氣	水電、核電、風電
1978	57144	70.7	22.7	3.2	3.4
1980	60275	72.2	20.7	3.1	4.0
1985	76682	75.8	17.1	2.2	4.9
1990	98703	76.2	16.6	2.1	5.1
1991	103783	76.1	17.1	2.0	4.8

年份	能源消費總量	占能源消費總量的比重 (%)			
	(萬噸煤當量)	煤 炭	石 油	天然氣	水電、核電、風電
1992	109170	75.7	17.5	1.9	4.9
1993	115993	74.7	18.2	1.9	5.2
1994	122737	75.0	17.4	1.9	5.7
1995	131176	74.6	17.5	1.8	6.1
1996	135192	73.5	18.7	1.8	6.0
1997	135909	71.4	20.4	1.8	6.4
1998	136184	70.9	20.8	1.8	6.5
1999	140569	70.6	21.5	2.0	5.9
2000	145531	69.2	22.2	2.2	6.4
2001	150406	68.3	21.8	2.4	7.5
2002	159431	68.0	22.3	2.4	7.3
2003	183792	69.8	21.2	2.5	6.5
2004	213456	69.5	21.3	2.5	6.7
2005	235997	70.8	19.8	2.6	6.8
2006	258676	71.1	19.3	2.9	6.7
2007	280508	71.1	18.8	3.3	6.8
2008	291448	70.3	18.3	3.7	7.7
2009	306647	70.4	17.9	3.9	7.8

(資料來源：2010 中國統計年鑑，中國國家統計局)

(三) 中國因應氣候變遷議題的態度

在歷次聯合國氣候變化綱要公約締約國會議中，中國大陸均聯合 G-77 國家或新興工業國反對設定具約束力的減量目標與期程，並要求已開發國家優先承擔減量責任。中國當局認為歐美國家已享受經濟高度發展的成果，中國大陸正處於開發中，若比照已開發國家之減碳約束，既不公平，且將嚴重妨礙中國大陸經濟成長的腳步。

但鑒於中國大陸近年亦飽受氣候災害肆虐(如嚴重的沙漠化問題)、化石能源儲量有限(自產石油不足 50%以上，近年來連煤炭亦需進口)、燃煤與耗能造成之環境污染所導致社會成本的嚴重損失(WHO 指出 2010 年全球 10 大空氣污染最嚴重的城市，中國大陸就占了 4 個。這些城市的懸浮微粒和其他空氣污染源含量超過 WHO 標準的 12~14

倍)[6]，加上中國大陸力圖於世界經濟版圖中提升其影響力與地位，「節能減碳」開始成為中國大陸重要的施政方向。

中國政府的態度很明確，中國大陸認知溫室氣體排放對全球氣候變遷的影響深遠，不會置身事外，但中國大陸的節能減碳目標與方向不應由其他國家訂定，而係根據該國國情制定“具有中國特色的低碳道路”。也就是先降「排放密集度」，再降「人均排放量」，最後再談「碳排放總量」，這是中國科學院在詳細研究了工業化國家的碳排放歷史(參見圖 1)，並考量中國大陸的經濟成長趨勢後所擬定的戰略[7]。

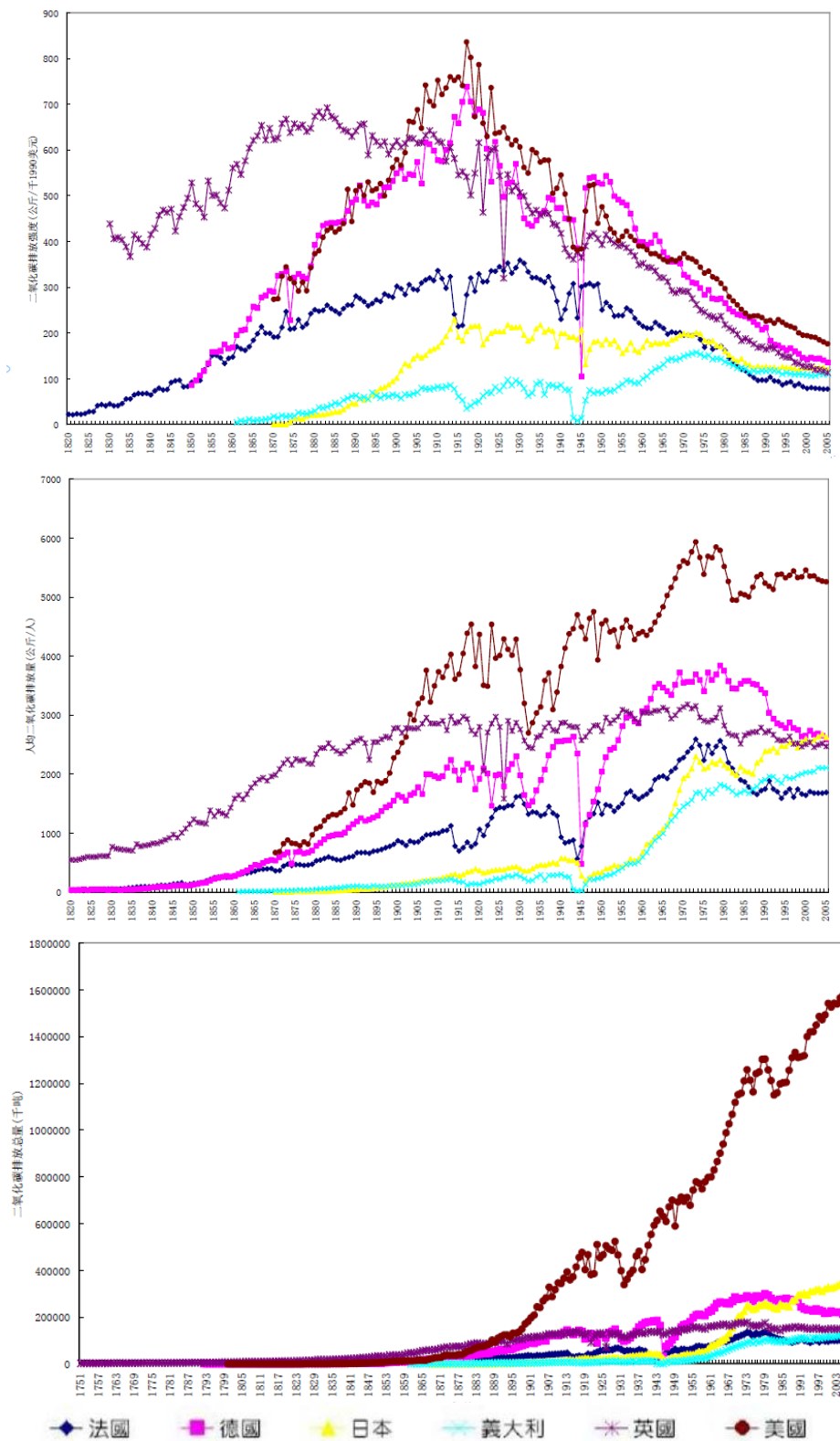
基於此一戰略思維，中國國務院總理溫家寶於哥本哈根氣候會議中首次公開作出節能減碳之重要承諾：中國大陸到 2020 年時，溫室氣體排放密集度要比 2005 年降低 40%~45%。事實上，中國大陸對控制溫室氣體不僅是著眼於「節能減碳」的約束性作為，其更遠大的願景是創造低碳經濟時代的來臨，帶動中國大陸經濟第二次轉型，並在全球低碳經濟發展中位居戰略地位，此一思維不僅在十一五計畫中取得重要成果，也是十二五計畫的主軸。

(四) 中國十一五節能減碳成效

根據中國發展與改革委員會(簡稱發改委)公布的數據，十一五期間，中國節能減碳主要成效如下[8]：

1. 中國大陸能源消費平均年增率為 6.6%，國內經濟成長率每年平均為 11.2%，能源消費彈性係數由十五時期的 1.04 下降到 0.59。
2. 中國大陸單位 GDP 能耗下降了 19.1%。
3. 電力與工業設備升級：2010 年與 2005 年相比，電力行業 300MW 以上火力發電機組占火力發電裝置容量比重由 47%上升到 71%，鋼鐵行業 1000 立方米以上大型高爐比重由 21%上升到 52%，建材行業新型水泥熟料產量比重由 39%上升到 81%。
4. 技術進步：2010 年與 2005 年相比，水泥行業低溫餘熱回收發電技術由開始起步提高到 55%。
5. 節能減碳能力增強：透過十大重點節能工程² 節能 3.4 億噸煤當量；燃煤電廠投入脫硫機組容量達 5.78 億千瓦，占全部燃煤機組裝置容量的 82.6%。
6. 能效水準大幅提高：2010 年與 2005 年相比，火力發電煤耗下降了 10.0%；煉鋼綜合能耗下降了 12.8%；水泥綜合能耗下降了 24.6%；乙烯綜合能耗下降了 11.6%；合成氨綜合能耗下降了 14.3%。
7. 對全球氣候變化的貢獻：十一五期間減少二氧化碳排放 14.6 億噸。

²十大重點節能工程：係指節約和替代石油工程、燃煤工業鍋爐（窯爐）改造工程、區域熱電聯產工程、餘熱餘壓利用工程、電機系統節能工程、能量系統優化工程、建築節能工程、綠色照明工程、政府機構節能工程和節能監測(服務)體系建設工程。



(資料來源：中國科學院可持續發展戰略研究組—2009 中國可持續發展戰略報告)

圖 1、六個主要工業化國家碳排放歷史趨勢

三、 十二五控制溫室氣體排放工作方案

十二五控制溫室氣體排放工作方案(以下簡稱本方案)涵蓋期間為 2011 年至 2015 年，詳細內容參見附件，茲整理其重點如下：

(一) 理念說明

1. 緣由：此為中國大陸積極面對全球氣候變化的重要任務。
2. 預期效益：加快轉變經濟發展方式、促進經濟社會永續發展、推進新的產業革命。
3. 主要量化目標：至 2015 年中國大陸二氧化碳排放密集度比 2010 年下降 17%。依據美國能源部二氧化碳資料分析中心(CDIAC)的統計(表 3)，2010 年中國大陸的 CO₂排放量是 82.4 億噸(IEA 的資料只到 2009 年，尚無 2010 年的資料)。再根據中國國家統計局統計，2010 年中國國內生產總值為 47.1563 兆元人民幣，換算出來 2010 年中國大陸的碳排放密集度為 1.747 噸/萬元人民幣。在本目標下，2015 年應降至 1.45 噸/萬元人民幣，相當於 0.967 公斤/美元(以 1 人民幣=0.15 美元換算)。

表 3、2010 年世界主要國家二氧化碳排放量

國家	CO ₂ 排放量 ^[14]	面積(km ²)	人口	排放量/km ²	排放量/人
World	33,508,901	148,940,000	6,852,472,823	2,250	49
 中國	8,240,958	9,640,821	1,339,724,852	8,548	62
 美國	5,492,170	9,826,675	312,793,000	5,589	176
 印度	2,069,738	3,287,263	1,210,193,422	6,296	17
 俄羅斯	1,688,688	17,075,400	142,946,800	989	118
 日本	1,138,432	377,944	128,056,026	30,122	89
 德國	762,543	357,021	81,799,600	21,358	93
 伊朗	574,667	1,648,195	75,330,000	3,487	76
 南韓	563,126	100,210	48,875,000	56,195	115
 加拿大	518,475	9,984,670	34,685,000	519	149
 沙烏地阿拉伯	493,726	2,149,690	27,136,977	2,297	182
 英國	493,158	243,610	62,262,000	20,244	79
 印尼	476,557	1,919,440	237,424,363	2,483	20
 墨西哥	466,131	1,972,550	112,322,757	2,363	41
 南非	451,839	1,221,037	50,586,757	3,700	89
 巴西	419,537	8,514,877	190,732,694	493	22
 義大利	407,924	301,338	60,681,514	13,537	67
 澳大利亞	365,513	7,617,930	22,794,166	480	160
 法國	362,556	674,843	65,821,885	5,372	55
 波蘭	309,985	312,685	38,186,860	9,914	81

(資料來源：CDIAC)

4. 非量化目標：

- (1) 有效控制非能源活動，包括二氧化碳排放和甲烷、氧化亞氮、氫氟碳化物、全氟化碳、六氟化硫等溫室氣體排放。
- (2) 更完善的氣候變遷政策體系、體制及機制。
- (3) 建立溫室氣體排放統計及查核體系。
- (4) 逐步建立碳排放交易市場。
- (5) 打造各具特色的低碳省區和城市，以及具有示範意義的低碳園區和低碳社區。
- (6) 推廣具有良好減排效果的低碳技術和產品。

(二) 主要策略

為達成本方案目標，將實施八項主要策略如下：**(1)控制**—綜合運用多種控制措施；**(2)示範**—推動低碳發展試驗區；**(3)統計**—加快建立溫室氣體排放統計及查核體系；**(4)碳交易**—逐步建立碳排放交易市場；**(5)推廣**—大力推動全社會低碳行動；**(6)國合**—廣泛推動國際合作；**(7)育才**—強化科技與人才培育；**(8)考核**—確保各項工作之落實。

上述八項主要策略中，前五項為直接型策略，與溫室氣體排放的生產、營運、行動、計算直接相關。後三項則為間接型策略。在直接型策略中，又以 控制、示範 及 碳交易 最具主導性，茲簡述於下。

(三) 控制—綜合運用多種控制措施

1. 加快調整產業結構

- (1) 抑制高耗能產業過快增長：提高高耗能、高排放和產能過剩行業市場進入門檻；加強審核和備案制度並嚴格控制新建項目。
- (2) 加快淘汰落後產能：強化落後產能退出機制，落實重點行業“十二五”淘汰落後產能實施方案和年度計劃。
- (3) 嚴格落實《產業結構調整指導目錄》：

《產業結構調整指導目錄》是中國大陸政府引導投資方向，管理投資項目，制定和實施財稅、金融、土地、進出口等政策的重要依據。2011年版的《產業結構調整指導目錄》係檢討2005年版的指導目錄，重新調整部份產業之定位，並大力支持符合低碳趨勢的創新產業、新興產業及服務業。

『2011年《產業結構調整指導目錄》』[9]維持2005年版的分類，仍分為鼓勵類、限制類和淘汰類。主要有以下特點[10]：

- a. 反映產業結構調整和升級方向。鼓勵類新增了新能源、城市軌道交通設備、綜合交通運輸與公共安全等14個類別；淘汰類新增了船舶和炸藥產品等類別。

- b.重視戰略性新興產業發展和自主創新：例如在裝備、汽車、船舶類別中，新增了重大裝備自動化控制系統、高速精密軸承、軌道車輛交流牽引傳動系統及新能源汽車關鍵零組件的條目。
- c.支持發展服務業：2005 年目錄中，服務業被列於鼓勵類中的“其他服務業”類，共 33 條。此次修訂，新設了現代物流業、金融服務業、科技服務業等 7 個類別。服務業鼓勵類條目增加到 112 條。
- d.注重對產能過剩行業的限制和引導：分別自產品規格、參數和生產裝置規模等方面，對限制範圍進行較明確的界定，提高其門檻。
- e.注重永續發展需求：依照建設資源節約型和環境友好型社會需求，於對應的生產和消費環節中增加相關內容。例如於製造業類別中增加清潔生產程序、節能減碳、循環利用等方面的內容。

針對能源部門，『2011 年《產業結構調整指導目錄》』亦作出各類規範，部份項目列舉如下表所示[9]。其中，核能發電相關行業屬於【鼓勵類】產業，顯示中國大陸仍將大力發展核電。

表 4、十二五規劃能源部門之產業結構調整指導

	鼓勵類	限制類	淘汰類
煤炭	探煤、120 萬噸/年以上高產煤礦建設、煤層氣探採利用和煤礦瓦斯抽採利用、大型煤炭儲運中心及煤炭交易市場建設等	單井井型低於以下規模的煤礦：山西、內蒙古、陝西 120 萬噸/年；重慶、四川、貴州、雲南 15 萬噸/年；福建、江西、湖北、湖南、廣西 9 萬噸/年；其他地區 30 萬噸/年。	落後生產設備及落後產品、單井井型低於 3 萬噸/年規模的礦井、既無降硫措施又無合格排放的高硫煤炭生產井。
電力	水力發電、30 萬瓩以上潔淨煤發電、電動車充電設施、乏風瓦斯(指採用大量通風來排放煤礦瓦斯)發電技術及開發利用等。	小電網外，單機容量 30 萬瓩以下的燃煤發電機組；發電煤耗高於 300 克煤當量/千瓦時的濕冷發電機組，發電煤耗高於 305 克煤當量/千瓦時的空冷發電機組等。	大電網覆蓋範圍內，單機容量在 10 萬瓩以下的燃煤發電機組、以發電為主的燃油鍋爐及發電機組(5 萬瓩以下)、設計壽命期滿的單機容量 20 萬瓩以下的常規燃煤機組。
石油及天然氣	1.常規石油及天然氣探採；頁岩氣、油頁岩、油砂、天然氣水合物等非常規資源探採。 2.油氣儲運和管道輸送設施及網路建設。 3.油氣田提高採收率技術、生態環境恢復與污染防治工程技術開發。 4.天然氣分散式能源技術開發與應用、液化天然氣技術開發與應用。	—	—
核能	1.鈾礦探採、鈾精製及轉化 2.先進核反應爐建造與技	—	—

	鼓勵類	限制類	淘汰類
	術開發；核電廠建設。 3.高性能核燃料元件製造 4.同位素、加速器及輻照應用技術開發。 5.先進的鈾同位素分離技術開發與設備製造。 6.核設施實體保護儀器開發、核設施退役及放射性廢料處置。 7.核電廠延役技術和設備。		
新能源	1.太陽能熱發電集熱系統、太陽能光伏發電系統集成技術、逆變控制系統、風電與光伏發電互補系統等技術開發與應用。 2.太陽能建築一體化元件設計與製造。 3.高效太陽能熱水器及熱水工程，太陽能中高溫利用技術開發與設備製造。 4.非糧生質燃料生產技術開發與應用。 5.生質直燃、氣化發電技術開發與設備製造。 6.農林生質資源收集、儲運技術開發與設備製造；農林生質成型燃料加工設備、鍋爐和爐具製造。 7.以畜禽養殖場廢棄物、城市填埋垃圾、工業有機廢水等為原料的大型沼氣生產成套設備。 8.沼氣發電機組、沼氣淨化設備、沼氣管道供氣、裝罐成套設備製造。 9.海洋能、地熱能利用技術開發與設備製造。	—	—

(資料來源：本報告整理)

(4) 積極發展『服務業』和『戰略性新興產業』

2010 年 9 月 8 日，國務院審議並通過《國務院關於加快培育和發展戰略性新興產業的決定》，預計至 2015 年服務業和戰略性新興產業分占生產總值 47%及 8%。2010 年中國大陸國民生產總值為 47.16 兆元人民幣，若以經濟成長率 7%估算，2015 年生產總值可達 66.14 兆元人民幣，服務業和戰略性新興產業之產值則將分別達到 31 兆元人民幣及 5.2 兆元人民幣。

「戰略性新興產業」包括七大類產業，簡述如下：

- a. 節能環保產業：包含高效節能技術設備及產品；資源回收利用關鍵性技術研發和產業；先進環保技術設備及產品；市場化節能環保服務體系；煤炭清潔利用技術；海水綜合利用技術等。
- b. 新一代資訊技術產業：包含寬頻網路基礎設施；新一代行動通信；網際網路核心設備和智慧型終端設備的研發；雲端技術研發和示範應用；積體電路、新型顯示、尖端軟體、尖端伺服器核心產業；數位虛擬技術；文化創意產業。
- c. 生物產業：包含生物醫藥產業；先進生物醫學工程產品的研發和產業化；生物育種產業；生物農業；海洋生物技術及產品的研發和產業化等。
- d. 尖端裝備製造產業：包含航空產業；衛星及相關應用產業；城市軌道交通；海洋工程等。
- e. 新能源產業：包含新一代核能產業；太陽能熱利用；多元化的太陽能光伏發電；風力發電；生物質能等。
- f. 新材料產業：包含稀土功能材料；高性能膜材料；特種玻璃；功能陶瓷；半導體照明材料；先進結構材料；高性能纖維及其複合材料；奈米、超導、智慧等材料研究等。
- g. 新能源汽車：包含插電式混合動力汽車；純電動汽車；燃料電池汽車前瞻技術研發等。

2. 積極推動節能工作

其具體目標：至 2015 年，達成 3 億噸煤當量的節能成果，能源密集度比 2010 年下降 16%。據中國國家統計局統計，2005 年全國能源密集度為 1.276 噸煤當量/萬元，2009 年全國能源密集度為 1.077 噸煤當量/萬元，因此 2005~2009 年期間，中國大陸國內能源密集度共降低 15.6%。節能工作之成效通常在實施初期有較顯著之進展，爾後挑戰度將越來越高，據此觀察，本項目設定 2010~2015 年期間，能源密集度要降低 16%，將是相當艱鉅的任務。

3. 積極發展低碳能源

發展低碳能源重點項目包括清潔煤炭、天然氣、再生能源與核能，具體目標為：2015 年非化石能源占初級能源消費比例達 11.4%。根據 EIA(Energy Information Administration)預估，2015 年中國大陸的初級能源消費將達 124.2×10^{15} BTU(參見表 5)，約相當於 34 億公秉油當量(KLOE)。換言之，到 2015 年，中國大陸期望其國內非化石能源消費可達 3.876 億公秉油當量(KLOE)。

中國大陸規劃至「十二五」後期，主要再生能源發展目標分別為：常規水力發電規模達到 260 GW，年發電量 9100 億度電，抽蓄水力發電 30GW，風力發電 100 GW，年發電量 1900 億度電，太陽光電 14 GW，生質能發電 13 GW。

表 5、2006-2035 年世界主要地區初級能源消費統計及預測

Table A1. World total primary energy consumption by region, Reference case, 2006-2035 (Quadrillion Btu)

	History			Projections					Average annual percent change, 2008-2035
Region	2006	2007	2008	2015	2020	2025	2030	2035	
OECD									
OECD Americas	122.3	124.3	122.9	126.1	131.0	135.9	141.6	147.7	0.7
United States ^a	99.8	101.7	100.1	102.0	104.9	108.0	111.0	114.2	0.5
Canada	14.0	14.3	14.3	14.6	15.7	16.4	17.6	18.8	1.0
Mexico/Chile	8.5	8.3	8.5	9.5	10.4	11.5	13.0	14.7	2.1
OECD Europe	82.8	82.3	82.2	83.6	86.9	89.7	91.8	93.8	0.5
OECD Asia	39.2	39.4	39.2	40.7	42.7	44.2	45.4	46.7	0.7
Japan	23.3	23.0	22.4	22.2	23.2	23.7	23.7	23.8	0.2
South Korea	9.4	9.8	10.0	11.1	11.6	12.4	13.1	13.9	1.2
Australia/New Zealand	6.5	6.6	6.8	7.4	7.8	8.1	8.5	8.9	1.0
Total OECD	244.3	246.1	244.3	250.4	260.6	269.8	278.7	288.2	0.6
Non-OECD									
Russia	29.1	29.7	30.6	31.1	31.3	32.3	33.7	35.5	0.6
Other	19.8	19.9	19.9	20.4	21.0	21.7	22.3	22.9	0.5
Non-OECD Asia	121.0	128.6	137.9	188.1	215.0	246.4	274.3	298.8	2.9
China	73.4	78.9	86.2	124.2	140.6	160.9	177.9	191.4	3.0
India	18.8	20.0	21.1	27.8	33.1	38.9	44.3	49.2	3.2
Other	28.8	29.7	30.7	36.2	41.3	46.7	52.1	58.2	2.4
Middle East	24.0	24.0	25.6	31.0	33.9	37.3	41.3	45.3	2.1
Africa	17.2	17.8	18.8	21.5	23.6	25.9	28.5	31.4	1.9
Central and South America	25.9	26.5	27.7	31.0	34.2	38.0	42.6	47.8	2.0
Brazil	11.5	12.1	12.7	15.5	17.3	19.9	23.2	26.9	2.8
Other	14.4	14.5	15.0	15.6	16.9	18.1	19.5	20.8	1.2
Total Non-OECD	237.0	246.5	260.5	323.1	358.9	401.7	442.8	481.6	2.3
Total World	481.3	492.6	504.7	573.5	619.5	671.5	721.5	769.8	1.6

(資料來源：EIA)

4. 努力增加碳匯

(1) 加快植樹造林，擴大退耕還林成果；城市綠化，通道綠化。

- (2)加強森林撫育經營，強化森林資源保護。十二五期間 新增森林面積 1250 萬公頃，森林覆蓋率提高到 21.66%，森林蓄積量增加 6 億立方米。
- (3)增加農田、草地、溼地、海岸帶等生態系統碳匯，研究海洋生物固碳。
- (4)CCS：在火力發電、化工、水泥和鋼鐵行業中展開二氧化碳捕獲及封存試驗，建設二氧化碳捕獲、強化採油、封存一體化示範工程。

5. 控制非能源活動溫室氣體排放：

包括控制工業生產過程及農業領域溫室氣體排放。

6. 加強高排放產品節約與替代：

例如針對水泥、鋼鐵、石灰等高耗能產業，鼓勵開發和使用高性能、低成本、低消耗之替代材料。

(四) 示範—推動低碳發展試驗區

2010 年 8 月 10 日國家發展改革委員會在北京召開會議，啟動國家低碳省區和低碳城市示範工作。包括：廣東、湖北、遼寧、陝西、雲南等五個省，以及天津、重慶、杭州、廈門、深圳、貴陽、南昌、保定等八個城市[11]。

發展低碳試驗區的主要目的在於藉由低碳區的發展模式、遭遇問題、實施成效，探究最適合中國大陸社會及民情特色的低碳經濟發展路線。試驗區依經濟規模大小不同可分為：低碳省區、低碳城市、低碳產業園區、低碳社區及低碳商業(產品)區，並各依其特性規劃低碳策略與實施辦法。

(五) 碳交易—逐步建立碳排放交易市場

由於中國大陸不屬於京都議定書(Kyoto Protocol)附件一中之國家，因此主要參與的溫室氣體彈性減量機制為 清潔發展機制(CDM, Clean Development Mechanism)。透過此一機制，中國大陸可將國內溫室氣體減量額度，送交公正獨立之第三方單位(DOE)查核認證後，至 CDM 執行理事會 EB 註冊，獲得 CERs(被認可之排放減量額度)，申請流程參見圖 2 [12]。這些被認可的 CERs 可以進入碳交易市場，出售給京都議定書附件一國家，取得這些國家的資金或技術，以繼續推動減排工作。

中國推動 CDM 的層級在中央單位為「應對氣候變化司」，另於中國國務院下成立「國家氣候變化對策協調小組」以及「國家應對氣候變化領導小組」統籌推動各項事務[7]。

在法規部分，中國國家發展及改革委員會於 2005 年即頒布了《清潔發展機制項目運行管理辦法》，2011 年進行修訂。主要重點包括：

第 4 條 CDM 機制專案合作應促進環境友好技術移轉，在中國大陸推動合作的重點領域為節約能源和提高能源效率、開發利用新能源和再生能源、回收利用甲烷。

第 10 條 中國大陸境內的中資、中資控股企業之專案實施機構，可以依法對外推動清潔發展機制專案合作。

第 36 條 因抵換溫室氣體減排量所獲得的收益歸國家和專案實施機構所有，國家與專案實施機構減排量抵換交易額分配比例如下：

1. 氫氟碳化物類項目，國家收取抵換交易額的 65%。
2. 己二酸生產中的氧化亞氮項目，國家收取抵換交易額的 30%。
3. 硝酸等生產中的氧化亞氮項目，國家收取抵換交易額的 10%。
4. 全氟碳化物類項目，國家收取抵換交易額的 5%。
5. 其他類型項目，國家收取抵換交易額的 2%。

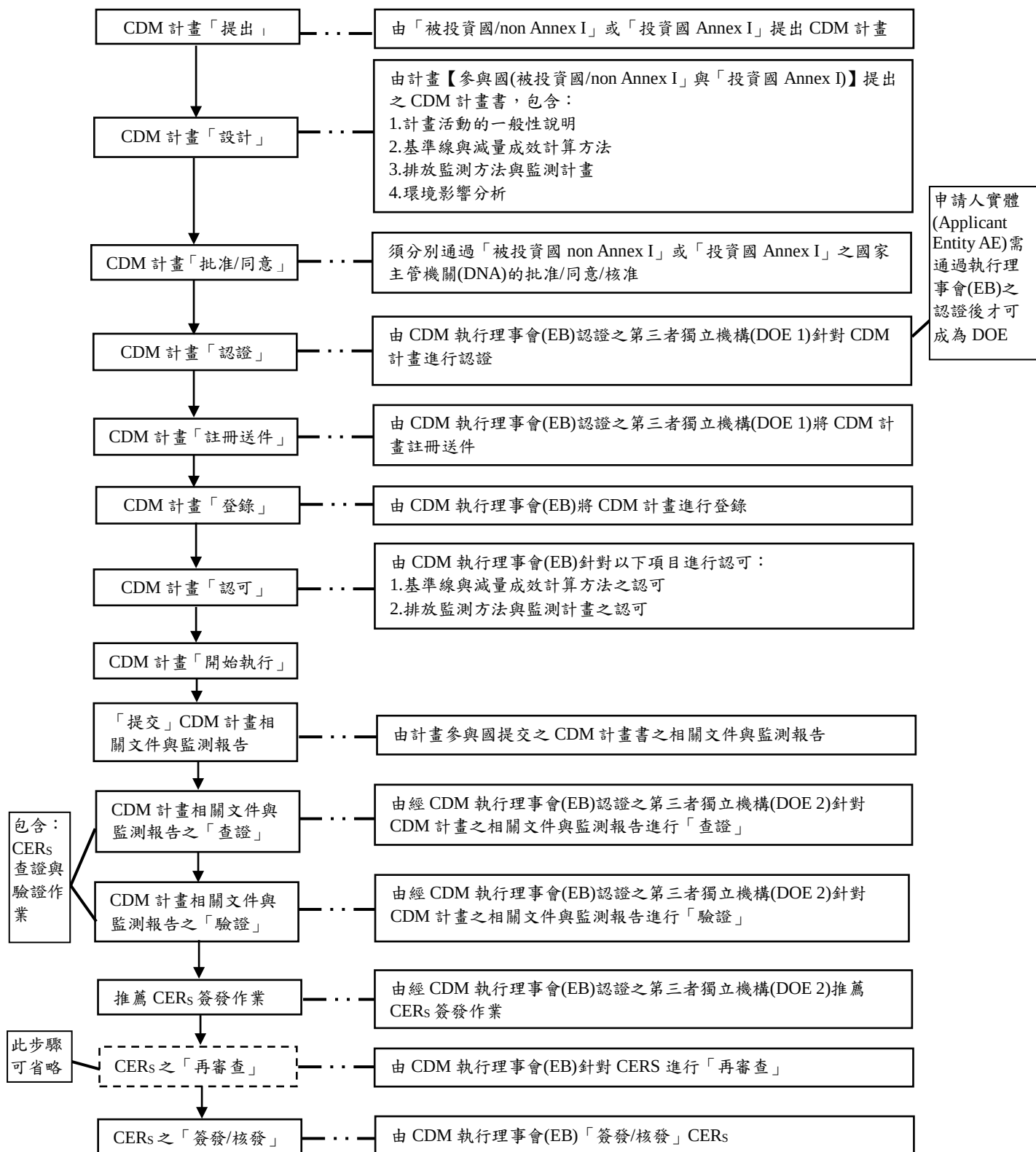
國家從 CDM 項目抵換交易額收取的資金，用於支持與應對氣候變化相關的活動，由中國清潔發展機制基金管理中心根據《中國清潔發展機制基金管理辦法》收取。

中國大陸為鼓勵企業投入 CDM，因此也設計了相關減稅優惠方案，但僅限於 HFC(氫氟碳化物)、PFC(全氟碳化物) 及 N₂O(氧化亞氮)類之 CDM 項目淨所得方得減免。由於中國政府的支持鼓勵，至 2010 年 9 月為止，中國大陸批准的 CERs 申請項目高達 2,597 項，但於聯合國註冊成功僅有 914 項。這些註冊成功的 CERs 之減排量是 238,704 千公噸 CO₂ 當量，占整體 CERs 的 61%，中國大陸已成為 CERs 最主要的提供國。[13]

中國大陸已建立 9 個碳交易所，目前營運項目僅限於能源環保技術抵換交易與 CDM 項目媒合，未來則可望增加自願減排交易之項目。

除了 CERs 在國際碳交易市場的交易外，中國大陸也積極發展自願減排 (VER) 市場。目前正積極研擬《溫室氣體自願減排交易管理辦法》，並已於 2009 年訂定專屬中國大陸市場的自願減排標準：熊貓標準 (Panda standard)。該標準由北京環境交易所和 BlueNext 作為原始發起人。主要用於農業、林業和土地利用等項目，其標準的部分有 7 個原則，包括：(1)真實性(2)外加性(3)可測量(4)唯一性(5)永久性(6)具有附加效益(7)權責清晰性等，與 CDM 方法及 ISO 14064-2 的精神及原則大致相同[14]。中國大陸初步規劃其認證減排量 CCERs(Chinese Certified Emission Reduction)之適用標準除熊貓標準外，另外還包括 CDM 項目已經在發改委獲得批准，但不在聯合國 EB 註冊的減排量，以及符合國際既有自願減排標準(如：VCS 標準、黃金標準)者。

未來十二五期間，中國大陸在推動碳交易市場方面的主要措施包括：建立自願減排交易機制；推動碳排放權交易市場；加強碳排放交易支援體系建設。



(資料來源：申永順，溫室氣體減量管理實務之施行現況與發展趨勢)

圖 2、CERs 申請流程圖

四、中國大陸與我國在控制溫室氣體排放措施上之比較分析

(一) 節能部份

茲將中國大陸與我國在節能部分的作法彙整比較如表 6 所示。

表 6、中國大陸與我國節能措施比較

		中國大陸	我國
目標		到 2015 年，達成 3 億噸煤當量的節能成果，能源密集度比 2010 年下降 16%。	能源密集度於 2015 年較 2005 年下降 20%以上；並藉由技術突破及配套措施，2025 年下降 50%以上。
主要措施	能源部門	1.淘汰煤業及電業落後設備及產品。 2.加快適應新能源發展的智慧電網及營運體系建設。	1. 推動電廠加速汰舊換新提高效率。 2. 擴大天然氣合理使用。 3. 推動大型投資生產計畫之先期管制。 4. 發展智慧電表基礎建設及智慧電網。 5. 擴張新能源及節能科技研發能量。
	產業部門	1. 推動「提高能源效率」領域的 CDM 機制，建立自願性減量機制。 2. 抑制高耗能產業過快增長。 3. 擬定鋼鐵、非鐵金屬、石化、化工、建材、機械、輕工、紡織、電子資訊 9 大行業為節能重點，以高效節能技術替代耗能技術。 4. 積極發展戰略性新興產業，到 2015 年占 GDP 比例提高到 8%。 5. 控制非能源活動溫室氣體排放。	1. 產業結構轉型 (1)推動既有產業結構調整。 (2)發展低耗能知識型產業，使綠能等新興產業占整體製造業實質產值由 2008 年的 4%提升至 2020 年之 30%。 (3)提升製造業附加價值率由 2008 年的 21%提升至 2020 年之 28%。 2. 推動能源密集產業能源效率管理，強化全方位節能減碳技術輔導。 3. 加強廢熱、廢冷回收整合再利用及擴大區域能資源整合應用。
	住商部門	1. 廣泛應用高強度、高韌性建築用鋼材和高性能混凝土。 2. 健全能效標示、節能產品認證。 3. 推行節能產品政府強制採購制度。 4. 大力發展服務業，到 2015 年占國內生產總值比例提高到 47%。 5. 在社區之建材選擇、供暖供電系統、照明等方面實現綠色低碳化。 6. 改進各商業體之行銷理念和模式，加強節能新技術和產品應用。	1. 汰舊換新獎勵購置高效率產品。 2. 推動全國用電契約容量 800KW 以上非生產性質行業能源大用戶，落實室內空調平均溫度不低於 26℃。 3. 倡導節能減碳新生活運動。 4. 推動「政府機關及學校四省專案計畫」：預計 104 年達成油、水、電節約率 10%，用紙節約率 40%之目標。 5. 於政府採購法加入綠色採購條款，並訂定獎勵規範。 6. 推動新建綠建築及推廣使用節能減碳綠建材、推動智慧綠建築、推動建築物節能減碳標示制度。
	運輸部門	1. 鼓勵建設城市軌道交通，大力發展軌道交通裝備。 2. 支持插電式混合動力汽車、純電動汽車、燃料電池汽車等產業發展。	1. 建構便捷大眾運輸網。 2. 建構「智慧型運輸系統」，強化交通管理功能。 3. 補助推動電動機車及 LNG 車綠色運具為主之都市交通環境。 4. 提升私人運具新車效率水準。

資料來源：本研究整理

比較中國大陸與我國在節能政策方面的主要差異為：

1. 中國大陸的碳交易環境已日趨成熟，亦已制定相關法規，未來將更積極擴展碳交易市場，我國在推動碳交易這部份則尚未展開。
2. 中國大陸能源部門或工業部門設備老舊問題嚴重，導致能耗的浪費，因此未來特別著重淘汰更新此類設備。相較之下，我國在這方面問題要比中國大陸輕微許多。
3. 在產業結構方面，我國的服務業產值占國內生產總值已超過 70%，中國大陸則仍以製造業為主，因此中國大陸節能措施中非常重要的一環在於推動服務業的比例大幅提升，這將對其節能成效帶來巨大貢獻。

(二) 再生能源部份

中國大陸與我國在再生能源部分的作法彙整比較如表 7 所示：

表 7、中國大陸與我國再生能源措施比較

	中國大陸	我國
目標	1. 到 2015 年，非化石能源占一次能源消費比例達到 11.4%。 2. 到 2015 年，各主要再生能源目標為：常規水力發電達到 260GW，年發電量達到 9100 億度電，風力發電達到 100GW，年發電量達 1900 億度電，太陽光電達到 14GW，生質能發電達到 13GW。	1. 2025 年再生能源裝置容量達 9,952 MW，新增裝置容量 6,600 MW，提早 5 年達成「再生能源發展條例」所定 20 年增加 6,500 MW 目標。2030 年擴大成長至 12,502MW，發電量可達 356 億度。 2. 推動「千架海陸風力機」計畫：2030 年風力裝置容量達 4.2GW。 3. 推動「陽光屋頂百萬座」計畫：2030 年太陽光電裝置容量達 3.1GW。。
策略	1. 訂定並頒布「可再生能源法」。 2. 因地制宜大力發展風電、太陽能、生質能、地熱等非化石能源。 3. 國家鼓勵和支援再生能源併網發電。	1. 採再生能源電能費率躉購機制 (Feed-In-Tariff, FIT) 2. 依據再生能源類別訂定不同優惠躉購費率，反映不同再生能源之實際發電成本差異。
主要措施	1. 國家設立再生能源發展專案資金。 2. 鼓勵銀行增加對再生能源產業的信貸，引導資金投入綠能產業。 3. 國家對列入再生能源產業發展指導目錄的項目給予稅賦優惠。 4. 開發高性價比太陽光電技術、太陽能建築一體化技術、大功率風能發電、地熱發電、海洋能發電、智慧及綠色電網等關鍵低碳技術。 5. 將實施「再生能源配額制」。	1. 規範電業之併聯與收購再生能源電能之義務，並訂定再生能源電能躉購費率。 2. 就具發展潛力之再生能源技術提供示範獎勵。 3. 提供再生能源熱利用之獎勵補助。 4. 加強再生能源技術研發。

資料來源：本研究整理

比較中國大陸與我國在再生能源方面的主要差異為：

1. 中國大陸制訂了「可再生能源法」，我國則是制訂「再生能源發展條例」，二者對再生能源業者的獎勵方式都包括了基金的設立，所不同者是中國實施再生能源配額制度，並提供了綠色信貸與稅賦優惠等措施，我國則以躉購與獎勵補助方式為之。
2. 中國大陸金融自由化程度低，六大銀行(中國銀、工商銀、農業銀、建設銀、交通銀行、招商銀)皆為國有，因此在政府強力主導的政策下，可提供再生能源業者充裕的信貸資金。以 2011 年為例，六大銀行提供給綠色產業的信貸總額達 1.6 兆人民幣[15]。而我國金融自由化程度高，銀行在綠能產業前景不明朗前，可提供貸款額度有限。
3. 中國大陸將推動「再生能源配額制」，確保風電、太陽能 and 生質能等發電產業均衡規模化發展。該措施將對中國大陸各省(區、市)總電力消費、電網企業收購電量和再生能源發電企業設立配額指標，未來各地為了達到目標，將更積極開發使用再生能源。就我國國情而言，較不適宜採用配額制。

五、 結語

(一) 中國大陸將控制排放工作提升至國家戰略地位，嚴格貫徹實施

中國大陸在全球經濟、能源、氣候變遷三大領域均扮演非常關鍵之角色，對中國大陸而言，順應國際節能減碳之要求固然不利於其蓬勃發展中之經濟，但又何嘗不是開創低碳經濟大局及世界經濟強權重新洗牌的新契機，關鍵在於中國大陸如何善用自身優勢，在技術、成本、法規、人才培育及執行力上取得關鍵領先地位。因此，中國大陸已將控制溫室氣體排放提升至國家戰略地位，從上至下嚴格貫徹十二五規劃。期待透過控制溫室氣體排放工作的落實，進行經濟轉型，在全球低碳經濟趨勢中作領頭羊。

(二) 廣泛徵詢各界專家意見，遴選研究單位進行重大問題研究

中國大陸十二五規劃的形成徵詢了各界專家的意見，而為進一步提高規劃編制的透明度和參與度，廣泛凝聚各界智慧，對重大問題形成共識，增強規劃的可行性，發改委在十二五規劃前期公開遴選研究單位，進行重大問題研究，提出了十二五能源供需總量和結構分析及系統最佳化研究、能源發展主要限制性因素研究、能源運輸通路體系建設研究、十二五新興能源優先發展領域及其戰略任務、新興能源發展基礎設施及其配套體系研究、煤炭清潔利用主要方向戰略定位、智慧電網發展模式及實施方案研究等，供大專院校、科研單位、大型企業、產業協會及國際組織，以及其他經審查符合條件的機構或組織進行發展研究[16]。

(三) 我國應加強落實節能減碳之執行力與決心

中國大陸之政經環境仍屬集權專政型態，因此相關政策之制訂往往可以大刀闊斧，國家資源可充分投入(不受民意機關監督)，各地方政府也在政績競比下努力完成中央政府指示的工作目標，企業體亦能高度配合，所以中央政府的政策目標比較容易貫徹實施。我國屬民主國家，不適宜依樣畫葫蘆，但中國大陸在落實節能減碳上規劃的完整性與執行效率，並展現其欲達成目標的決心，這是我國可學習與加強之處。

(四) 積極合作交流，審慎評估與應對

我國於 2010 年啟動適合國情需求之溫室氣體國家適當減緩行動(NAMAs)，並向國際宣示我國履行氣候公約的意願與決心。期望結合跨部會力量，統籌規劃及推動產業、運輸、住宅以及生活等各層面的具體行動，達到我國承諾的節能減碳目標。因此，在溫室氣體減緩行動之落實推動、示範、碳交易、國際合作、人才培育等方面，我國可參考中國大陸的作法，並積極尋求交流合作之機會。至於產業結構調整，由於我國與中國大陸產業結構之差異，作法上應特別審慎評估適合我國的策略，盡量為我國產業營造可得利於中國大陸市場的環境條件。而中國大陸的能源需求與化石能源價格掛勾頗深，連帶對我國經濟產生重大影響，這也是必須密切注意且靈活應對的課題。

六、 參考文獻

- [1] 香港文匯報(2011)，<http://paper.wenweipo.com/2011/12/08/YO1112080004.htm>。
- [2] 維基百科，中華人民共和國經濟歷史。
- [3] 英國石油公司(2011)，BP 世界能源統計年鑑 2011。
- [4] 國際能源總署 IEA (2011)，Key World Energy Statistics。
- [5] 呂嘉容(2010)，中國能源消費對國際能源之影響，2010 年 1 月能源報導。
- [6] 蔡學儀(2011)，中國大陸氣候變遷政策形成因素，2011 年 11 月能源報導。
- [7] 楊之遠(2009)，中國特色之低碳政策。
- [8] 中國國情報告，網址
<http://big5.showchina.org:81/gate/big5/www.showchina.org/gqbg/201109/t1016694.htm>
- [9] 產業結構調整指導目錄(2011 年本)(產業結構調整指導目錄.pdf)。
- [10] 鉅亨網新聞中心(2011)，產業結構調整指導目錄修訂 注重新興產業發展
http://news.cnyes.com/Content/20110425/KDWA1QM7KVGTA.shtml?c=headline_sitehead
- [11] 楊之遠(2011)，兩岸低碳經濟發展現況與合作展望。
- [12] 申永順(2007)，溫室氣體減量管理實務之施行現況與發展趨勢。
- [13] 台灣綠色生產力基金會(2010)，中國碳權管理現況與我國環保署管理規劃。
- [14] 財團法人工業技術研究院，熊貓標準簡介。
- [15] 曾子龍旺報報導(2012.2.26)，節能減碳 陸綠色信貸指引發布。
- [16] 中技社(2009)，中國大陸節能減碳策略之探討。

附件

國務院關於印發“十二五”控制溫室氣體排放工作方案的通知

國發〔2011〕41 號

“十二五”控制溫室氣體排放工作方案

一、總體要求和主要目標

- (一) 總體要求：堅持以科學發展為主題，以加快轉變經濟發展方式為主線，牢固樹立綠色、低碳發展理念，統籌國際國內兩個大局，把積極應對氣候變化作為經濟社會發展的重大戰略、作為加快轉變經濟發展方式、調整經濟結構和推進新的產業革命的重大機遇，堅持走新型工業化道路，合理控制能源消費總量，綜合運用優化產業結構和能源結構、節約能源和提高能效、增加碳匯等多種手段，開展低碳試驗試點，完善體制機制和政策體系，健全激勵和約束機制，更多地發揮市場機制作用，加強低碳技術研發和推廣應用，加快建立以低碳為特徵的工業、能源、建築、交通等產業體系和消費模式，有效控制溫室氣體排放，提高應對氣候變化能力，促進經濟社會可持續發展，為應對全球氣候變化作出積極貢獻。
- (二) 主要目標：大幅度降低單位國內生產總值二氧化碳排放，到 2015 年全國單位國內生產總值二氧化碳排放比 2010 年下降 17%。控制非能源活動二氧化碳排放和甲烷、氧化亞氮、氫氟碳化物、全氟化碳、六氟化硫等溫室氣體排放取得成效。應對氣候變化政策體系、體制機制進一步完善，溫室氣體排放統計核算體系基本建立，碳排放交易市場逐步形成。通過低碳試驗試點，形成一批各具特色的低碳省區和城市，建成一批具有典型示範意義的低碳園區和低碳社區，推廣一批具有良好減排效果的低碳技術和產品，控制溫室氣體排放能力得到全面提升。

二、綜合運用多種控制措施

- (三) 加快調整產業結構：抑制高耗能產業過快增長，進一步提高高耗能、高排放和產能過剩行業準入門檻，健全項目審批、核准和備案制度，嚴格控制新建項目。加快淘汰落後產能，完善落後產能退出機制，制定並落實重點行業“十二五”淘汰落後產能實施方案和年度計劃，加大淘汰落後產能工作力度。嚴格落實《產業結構調整指導目錄》，加快運用高新技術和先進實用技術改造提升傳統產業，促進資訊化和工業化深度融合。大力發展服務業和戰略性新興產業，到 2015 年服務業增加值和戰略性新興產業增加值占國內生產總值比例提高到 47%和 8%左右。
- (四) 大力推進節能降耗：完善節能法規和標準，強化節能目標責任考核，加強固定資產投資項目節能評估和審查。實施節能重點工程，加強重點用能單位節能管理，突出抓好工業、建築、交通、公共機構等領域節能，加快節能技術開發和推廣應用。健全節能市場化機制，完善能效標識、節能產品認證和節能產品政府強制採購制度，加快節能服務業發展。大力發展循環經濟，加強節能能力建設。到 2015 年，形成 3 億噸煤當量的節能能力，單位國內生產總值能耗比 2010 年下降 16%。

- (五) 積極發展低碳能源：調整和優化能源結構，推進煤炭清潔利用，鼓勵開發利用煤層氣和天然氣，在確保安全的基礎上發展核電，在做好生態保護和移民安置的前提下積極發展水電，因地制宜大力發展風電、太陽能、生物質能、地熱能等非石化能源。促進分散式能源係統的推廣應用。到 2015 年，非石化能源占一次能源消費比例達到 11.4%。
- (六) 努力增加碳匯：加快植樹造林，繼續實施生態建設重點工程，鞏固和擴大退耕還林成果，開展碳匯造林項目。深入開展城市綠化，做好鐵路、公路等通道綠化。加強森林撫育經營和可持續管理，強化現有森林資源保護，改造低產低效林，提高森林生長率和蓄積量。完善生態補償機制。“十二五”時期，新增森林面積 1250 萬公頃，森林覆蓋率提高到 21.66%，森林蓄積量增加 6 億立方米。積極增加農田、草地等生態系統碳匯。加強濱海濕地修復恢復，結合海洋經濟發展和海岸帶保護，積極探索利用藻類、貝類、珊瑚等海洋生物進行固碳，根據自然條件開展試點項目。在火電、煤化工、水泥和鋼鐵行業中開展碳捕集試驗項目，建設二氧化碳捕集、驅油、封存一體化示範工程。
- (七) 控制非能源活動溫室氣體排放：控制工業生產過程溫室氣體排放，繼續推廣利用電石渣、造紙污泥、脫硫石膏、粉煤灰、礦渣等固體工業廢渣和火山灰等非碳酸鹽原料生產水泥，加快發展新型低碳水泥，鼓勵使用散裝水泥、預拌混凝土和預拌沙漿；鼓勵採用廢鋼電爐煉鋼—熱軋短流程生產工藝；推廣非鐵金屬冶煉短流程生產工藝技術；減少石灰土窯數量；通過改進生產工藝，減少電石、製冷劑、己二酸、硝酸等行業工業生產過程溫室氣體排放。通過改良作物品種、改進種植技術，努力控制農業領域溫室氣體排放；加強畜牧業和城市廢棄物處理和綜合利用，控制甲烷等溫室氣體排放增長。積極研發並推廣應用控制氫氟碳化物、全氟化碳和六氟化硫等溫室氣體排放技術，提高排放控制水準。
- (八) 加強高排放產品節約與替代：加強需求引導，強化工程技術標準，通過廣泛應用高強度、高韌性建築用鋼材和高性能混凝土，提高建設工程質量，延長使用壽命。實施水泥、鋼鐵、石灰、電石等高耗能、高排放產品替代工程。鼓勵開發和使用高性能、低成本、低消耗的新型材料替代傳統鋼材。鼓勵使用緩釋肥、有機肥等替代傳統化肥，減少化肥使用量和溫室氣體排放量。選擇具有重要推廣價值的替代產品或工藝，進行推廣示範。

三、開展低碳發展試驗試點

- (九) 紮實推進低碳省區和城市試點：各試點地區要編制低碳發展規劃，積極探索具有本地區特色的低碳發展模式，率先形成有利於低碳發展的政策體系和體制機制，加快建立以低碳為特徵的工業、建築、交通體系，踐行低碳消費理念，成為低碳發展的先導示範區。逐步擴大試點範圍，鼓勵國家資源節約型和環境友好型社會建設綜合配套改革試驗區等開展低碳試點。各省（區、市）可結合實際，開展低碳試點工作。
- (十) 開展低碳產業試驗園區試點：依託現有高新技術開發區、經濟技術開發區等產業園區，建設以低碳、清潔、循環為特徵，以低碳能源、物流、建築為支撐的低碳園區，採用合理用能技術、能源資源梯級利用技術、可再生能源技術和資源綜合利用技術，優化產業鏈和生產組織模式，加快改造傳統產業，集聚低碳型戰略性新興產業，培育低碳產業集群。

- (十一) 開展低碳社區試點：結合國家保障性住房建設和城市房地產開發，按照綠色、便捷、節能、低碳的要求，開展低碳社區建設。在社區規劃設計、建材選擇、供暖供冷供電供熱水系統、照明、交通、建築施工等方面，實現綠色低碳化。大力發展節能低碳建材，推廣綠色低碳建築，加快建築節能低碳整裝配套技術、低碳建造和施工關鍵技術及節能低碳建材成套應用技術研發應用，鼓勵建立節能低碳、可再生能源利用最大化的社區能源與交通保障系統，積極利用地熱地溫、工業餘熱，積極探索土地節約利用、水資源和本地資源綜合利用的方式，推進雨水收集和綜合利用。開展低碳家庭創建活動，制定節電節水、垃圾分類等低碳行為規範，引導社區居民普遍接受綠色低碳的生活方式和消費模式。
- (十二) 開展低碳商業、低碳產品試點：針對商場、賓館、餐飲機構、旅遊景區等商業設施，通過改進營銷理念和模式，加強節能、可再生能源等新技術和產品應用，加強資源節約和綜合利用，加強運營管理，加強對顧客消費行為引導，顯著減少試點商業機構二氧化碳排放。研究產品“碳足跡”計算方法，建立低碳產品標準、標識和認證制度，制定低碳產品認證和標識管理辦法，開展相應試點，引導低碳消費。
- (十三) 加大對試驗試點工作的支持力度：加強對試驗試點工作的統籌協調和指導，建立部門協作機制，研究制定支持試點的財稅、金融、投資、價格、產業等方面的配套政策，形成支持試驗試點的整體合力。研究提出低碳城市、園區、社區和商業等試點建設規範和評價標準。加快出台試驗試點評價考核辦法，對試驗試點目標任務完成情況進行跟蹤評估。開展試驗試點經驗交流，推進相關國際合作。

四、加快建立溫室氣體排放統計核算體系

- (十四) 建立溫室氣體排放基礎統計制度：將溫室氣體排放基礎統計指標納入政府統計指標體系，建立健全涵蓋能源活動、工業生產過程、農業、土地利用變化與林業、廢棄物處理等領域，適應溫室氣體排放核算的統計體系。根據溫室氣體排放統計需要，擴大能源統計調查範圍，細化能源統計分類標準。重點排放單位要健全溫室氣體排放和能源消費的明細報表記錄。
- (十五) 加強溫室氣體排放核算工作：制定地方溫室氣體排放清單編制指南，規範清單編制方法和數據來源。研究制定重點行業、企業溫室氣體排放核算指南。建立溫室氣體排放數據資訊系統。定期編制國家和省級溫室氣體排放清單。加強對溫室氣體排放核算工作的指導，做好年度核算工作。加強溫室氣體計量工作，做好排放因數測算和數據質量監測，確保數據真實準確。構建國家、地方、企業三級溫室氣體排放基礎統計和核算工作體系，加強能力建設，建立負責溫室氣體排放統計核算的專職工作隊伍和基礎統計隊伍。實行重點企業直接報送能源和溫室氣體排放數據制度。

五、探索建立碳排放交易市場

- (十六) 建立自願減排交易機制：制定溫室氣體自願減排交易管理辦法，確立自願減排交易機制的基本管理框架、交易流程和監管辦法，建立交易登記注冊系統和資訊發布制度，開展自願減排交易活動。

(十七) 開展碳排放權交易試點：根據形勢發展並結合合理控制能源消費總量的要求，建立碳排放總量控制制度，開展碳排放權交易試點，制定相應法規和管理辦法，研究提出溫室氣體排放權分配方案，逐步形成區域碳排放權交易體系。

(十八) 加強碳排放交易支撐體系建設：制定我國碳排放交易市場建設總體方案。研究制定減排量核算方法，制定相關工作規範和認證規則。加強碳排放交易機構和第三方核查認證機構資料實質審核，嚴格審批條件和程式，加強監督管理和能力建設。在試點地區建立碳排放權交易登記註冊系統、交易平臺和監管核證制度。充實管理機構，培養專業人才。逐步建立統一的登記註冊和監督管理系統。

六、大力推動全社會低碳行動

(十九) 發揮公共機構示範作用：各級國家機關、事業單位、團體組織等公共機構要率先垂範，加快設施低碳化改造，推進低碳理念進機關、校園、場館和軍營。逐步建立低碳產品政府採購制度，將低碳認證產品列入政府採購清單，完善強制採購和優先採購制度，逐步提高低碳產品比重。

(二十) 推動行業開展減碳行動：鋼鐵、建材、電力、煤炭、石油、化工、有色、紡織、食品、造紙、交通、鐵路、建築等行業要制定控制溫室氣體排放行動方案，按照先進企業的排放標準對重點企業要提出溫室氣體排放控制要求，研究確定重點行業單位產品（服務量）溫室氣體排放標準。選擇重點企業試行“碳披露”和“碳盤查”，開展“低碳標兵活動”。

(二十一) 提高公眾參與意識：利用多種形式和手段，全方位、多層次加強宣傳引導，研究設立“全國低碳日”，大力倡導綠色低碳、健康文明的生活方式和消費模式，宣傳低碳生活典型，弘揚以低碳為榮的社會新風尚，樹立綠色低碳的價值觀、生活觀和消費觀，使低碳理念廣泛深入人心，成為全社會的共識和自覺行動，營造良好的輿論氛圍和社會環境。

七、廣泛開展國際合作

(二十二) 加強履約工作：按照《聯合國氣候變化框架公約》及其《京都議定書》的要求，及時編制和提交國家履約信息通報，繼續推動清潔發展機制項目實施。廣泛宣傳我國控制溫室氣體排放的政策、行動與成效。堅持“共同但有區別的責任”原則和公平原則，建設性參與氣候變化國際談判進程，推動公約和議定書的全面、有效、持續實施。

(二十三) 強化務實合作：加強氣候變化領域國際交流和對話，積極開展多管道項目合作。在科學研究、技術研發和能力建設等方面開展務實合作，積極引進並消化吸收國外先進技術，學習借鑒國際成功經驗。積極支持小島嶼國家、最不發達國家和非洲國家加強應對氣候變化能力建設，結合實施“走出去”戰略，促進與其他發展中國家開展低碳項目合作。

八、強化科技與人才支撐

(二十四) 強化科技支撐：加強控制溫室氣體排放基礎研究。統籌技術研發和項目建設，在重點行業和重點領域實施低碳技術創新及產業化示範工程，重點發展經濟適用的低碳建材、低碳交通、綠色照明、煤炭清潔高效利用等低碳技術；開

發高性價比太陽能光伏電池技術、太陽能建築一體化技術、大功率風能發電、天然氣分散式能源、地熱發電、海洋能發電、智慧及綠色電網、新能源汽車和儲電技術等關鍵低碳技術；研究具有自主知識產權的碳捕集、利用和封存等新技術。推進低碳技術國家重點實驗室和國家工程中心建設。編制低碳技術推廣目錄，實施低碳技術產業化示範項目。完善低碳技術成果轉化機制，依託科研院所、高校和企業建立低碳技術孵化器、仲介服務機構。

- (二十五) 加強人才隊伍建設：加強應對氣候變化教育培訓，將其納入國民教育和培訓體系，完善相關學科體系。積極開展應對氣候變化科學普及，加強應對氣候變化基礎研究和科技研發隊伍、戰略與政策專家隊伍、國際談判專業隊伍和低碳發展市場服務人才隊伍建設。

九、保障工作落實

- (二十六) 加強組織領導和評價考核：各省（區、市）要將大幅度降低二氧化碳排放強度納入本地區經濟社會發展規劃和年度計劃，明確任務，落實責任，確保完成本地區目標任務。要將二氧化碳排放強度下降指標完成情況納入各地區（行業）經濟社會發展綜合評價體系和幹部政績考核體系，完善工作機制。有關部門要根據職責分工，按照相關專項規劃和工作方案，切實抓好落實。各省級人民政府和相關部門要對本地區、本部門控制溫室氣體排放工作負總責。加強對各省（區、市）“十二五”二氧化碳排放強度下降目標完成情況的評估、考核。對控制溫室氣體排放工作實行問責和獎懲。對作出突出貢獻的單位和個人按國家有關規定給予表彰獎勵。
- (二十七) 健全管理體制：加強應對氣候變化工作機構建設，逐步健全國家溫室氣體排放控制監管體制。推動建立應對氣候變化領域的相關服務、諮詢機構。強化應對氣候變化工作與優化產業結構和能源結構、節能提高能效、生態保護等工作的協同作用，完善部門間的溝通協調機制，深化相關領域改革，加強財稅、金融、價格、產業等政策的協調配合。
- (二十八) 落實資金保障：各地區、有關部門要圍繞實現“十二五”控制溫室氣體排放目標，切實加大資金投入，確保各項工作落實。從節能減碳和可再生能源發展等財政資金中安排資金，支持應對氣候變化相關工作。充分利用中國清潔發展機制基金資金，拓寬多元化投融資管道，積極引導社會資金、外資投入低碳技術研發、低碳產業發展和控制溫室氣體排放重點工程。調整和優化信貸結構，積極做好控制溫室氣體排放、促進低碳產業發展的金融支持和配套服務工作。在利用國際金融組織和外國政府優惠貸款安排中，加大對控制溫室氣體排放項目的支援力度。

“十二五”各地區單位國內生產總值二氧化碳排放下降指標

地區	單位國內生產總值二氧化碳排放下降(%)	單位國內生產總值能源消耗下降(%)
北京	18	17
天津	19	18
河北	18	17
山西	17	16
內蒙古	16	15
遼寧	18	17
吉林	17	16
黑龍江	16	16
上海	19	18
江蘇	19	18
浙江	19	18
安徽	17	16
福建	17.5	16
江西	17	16
山東	18	17
河南	17	16
湖北	17	16
湖南	17	16
廣東	19.5	18
廣西	16	15
海南	11	10
重慶	17	16
四川	17.5	16
貴州	16	15
雲南	16.5	15
西藏	10	10
陝西	17	16
甘肅	16	15
青海	10	10
寧夏	16	15
新疆	11	10