

台灣推動碳減排架構與策略

簡慧貞 簡任技正

溫減管理室減量規劃組
行政院環境保護署

2008年9月29日



簡報內容

壹、前言

貳、台灣溫室氣體排放情況

參、我國節能減碳因應策略

肆、我國節能減碳行動方案

伍、結語

You Control CLIMATE CHANGE.

We Can Believe In



營造健康、永續的台灣新樂園

環保署

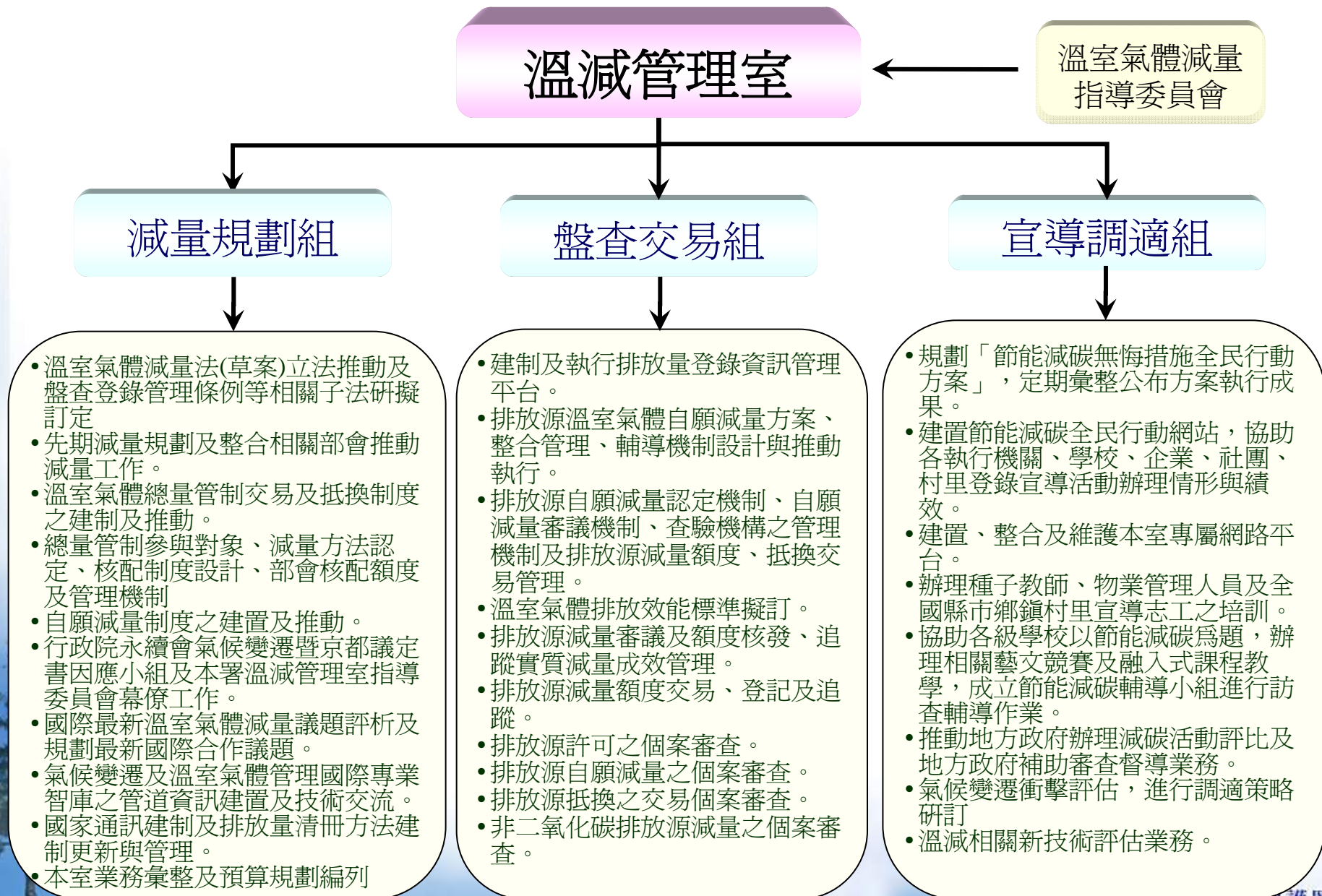
四大施政主軸

- 節能減碳酷地球
- 資源循環零廢棄
- 去污保育護生態
- 清淨家園樂活化

五大願景

- 前瞻而正義的環境政策
- 循環而多樣的自然生態
- 再生而節能的低碳家園
- 潔淨而健康的生活環境
- 優質而幸福的社會氛圍

環保署氣候變遷因應組織架構



1. IPCC 提出減量潛力三個主軸

- ➔ 技術潛力：提升能源效率、節約能源、推動再生能源。
- ➔ 經濟潛力：推動排放交易、徵收碳稅。
- ➔ 改變社會體制：個人消費行為、生活型態、社會結構改變等。



2. Nicholas Stern 爵士提出三要素

- ➔ 市場機制：實施碳交易。
- ➔ 建立低碳經濟：鼓勵低碳技術及低耗能產品開發使用。
- ➔ 社會活動：加強教育宣導。



3. 推動峇里島行動計畫四個原則

- ➔ 減緩：加強減緩氣候變化的國家/國際行動。
- ➔ 調適：加強調適的立即行動。
- ➔ 技術：加強技術開發和推廣。
- ➔ 財務：充分發掘金融與投資市場機會的潛力。



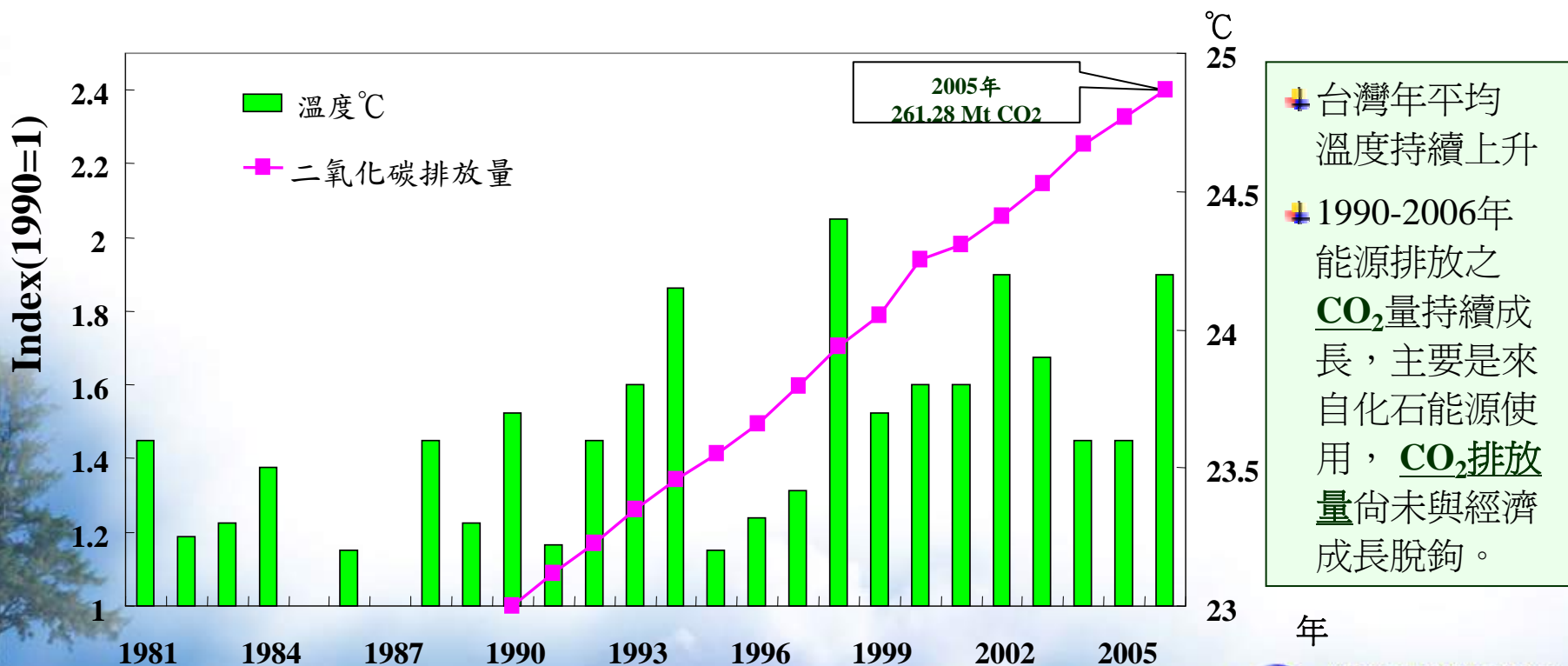
貳、我國溫室氣體排放情況



台灣溫室氣體排放概況

2006年溫室氣體排放量

- 台灣能源使用CO₂排放量為 270.33百萬噸，占全球 0.96%，排行全世界第22名（台灣人口數約 2,278萬人，占全球 0.349%）
- 人均CO₂排放量 11.87噸，排行全世界16名。
CO₂排放密集度 0.45公斤/(2000年 US\$ 購買力)



2006年能源使用CO₂排放指標跨國比較

	台灣	排名	全球	OECD	日本	韓國	美國	中國
排放總量 ^a (百萬公噸CO ₂)	270.33	22	28,003	12,874	1,212.70	476.10	5,696.77	5,606.54
人口(百萬)	22.78	47	6,536	1,178	127.76	48.30	299.83	1,311.80
GDP ^b (十億美元)	602.02	17	57,564	31,158	3,538.13	1013.90	11,265.20	8,684.98
每人平均GDP ^b (千美元)	26.43	24	8.81	26.45	27.69	20.99	37.57	6.62
能源供應 (Mtoe)	107.88	21	11,796	5,537	527.56	216.50	2320.70	1,878.74
每人平均排放 (公噸CO ₂ /人)	11.87	16	4.22	10.93	9.49	9.86	19.00	4.27
每人平均耗能 (toe/人)	4.74	23	1.80	4.70	4.13	4.48	7.74	1.43
排放密集度 ^b (公斤CO ₂ /美元)	0.45	51	0.49	0.41	0.34	0.47	0.51	0.65
每單位能源排放 (公噸CO ₂ /toe)	2.51	31	2.39	2.32	2.30	2.20	2.45	2.98

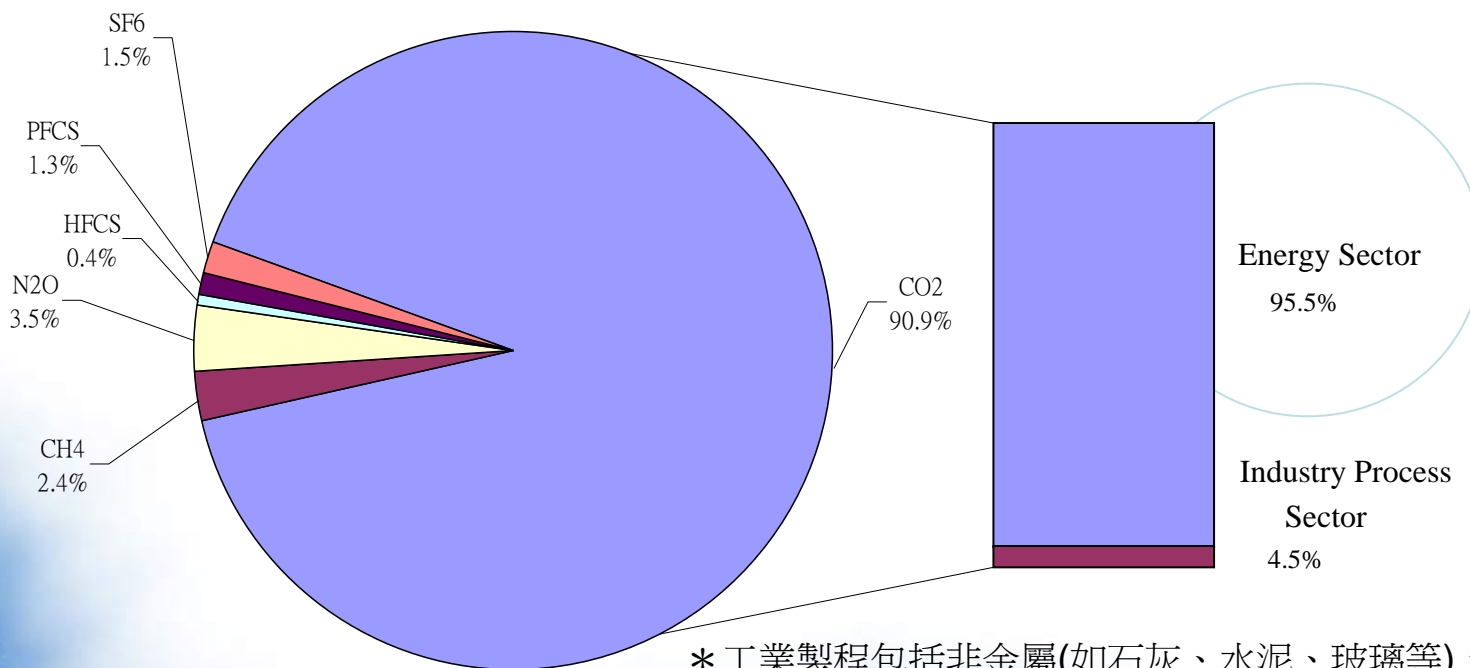
說明：a. 不包括國際航運排放CO₂，b. 以「購買力平價」(purchase power parity)及2000年美元幣值計。

資料來源：International Energy Agency, Key World Energy Statistics 2007.



貳 我國溫室氣體排放結構

- 統計2006年溫室氣體總排放量為306百萬噸CO₂當量(不含LUCF吸收量)，其中約 86.8%來自能源燃燒所排放的二氧化碳。
- 溫室氣體減量的主軸就是二氧化碳(CO₂)，更與能源部門密切相關；過去兩次全國能源會議、再生能源發展條例(草案)、溫室氣體減量法(草案)重點均在此。

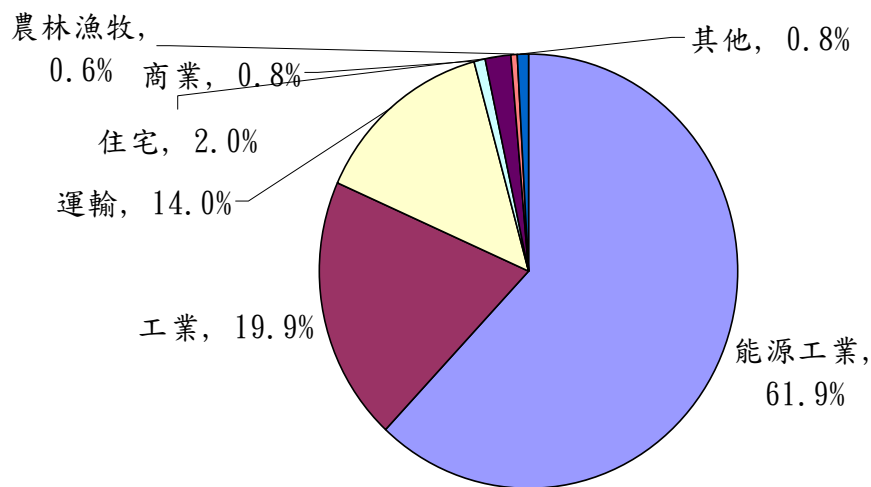


* 工業製程包括非金屬(如石灰、水泥、玻璃等)、化工(如硝酸製造、純鹼製造、石化製程等)、金屬製程(如鋼鐵、鋁、鎂製造等)等製程，不包含能源使用部分。

貳 部門別排放CO₂占比

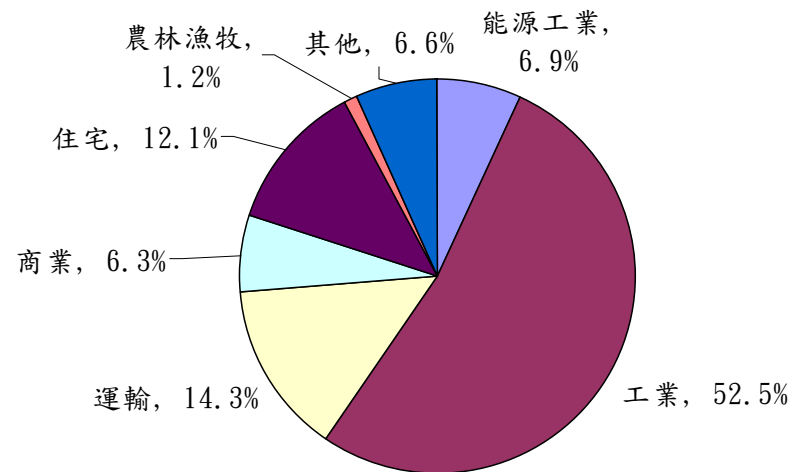
各部門未分攤電力消費

- 2006年能源工業(能源轉換)占燃料使用總排放量**61.9%**
- 其他部門占比：工業19.9%
運輸14.0%、商業0.8%，
住宅 2.0%。



各部門分攤電力消費

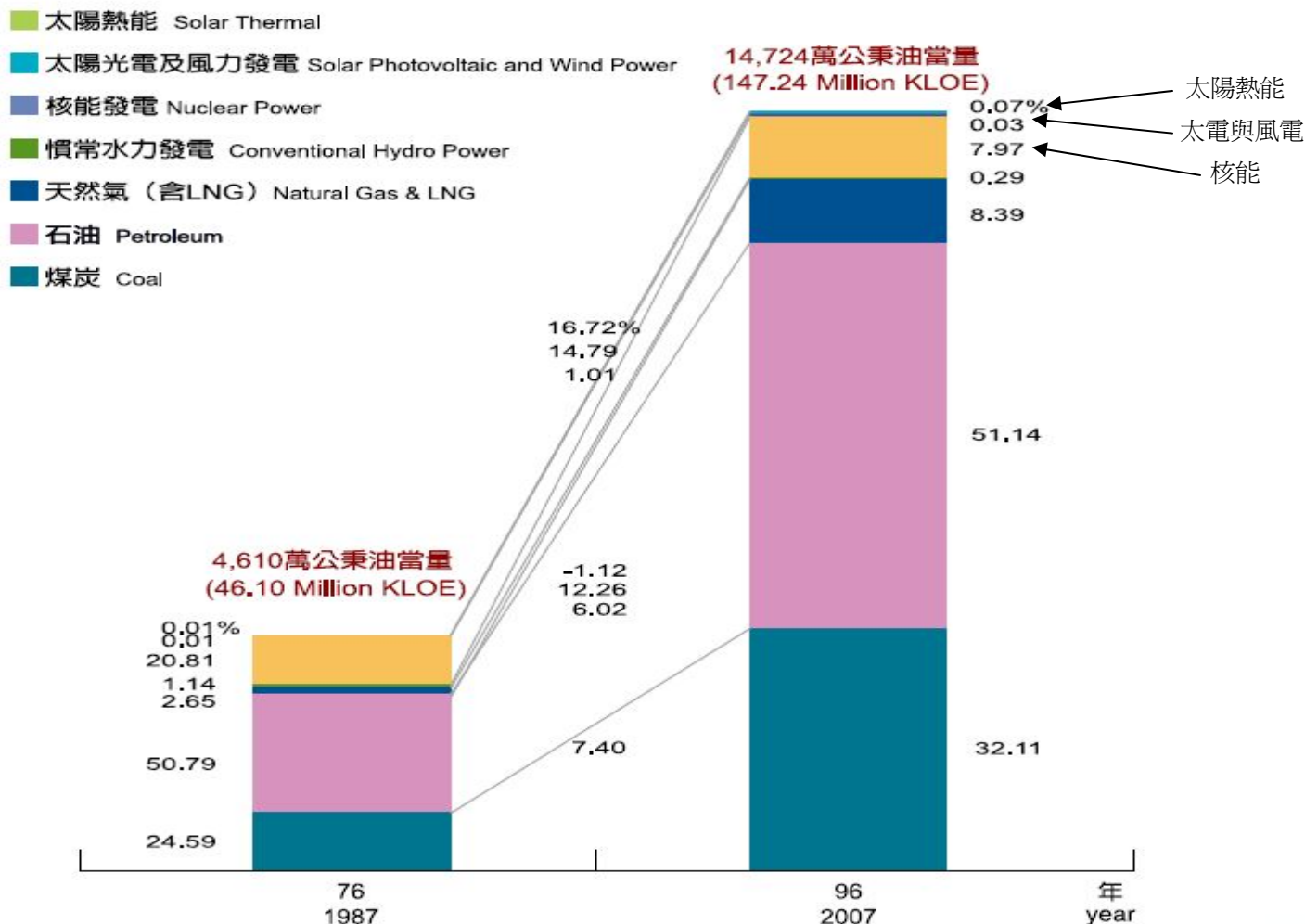
- 2006年能源工業(能源轉換)占燃料使用總排放量的 6.9%。
- 部門占比：工業 52.5%，運輸14.3%
商業 6.3%，住宅 12.1%。
- 1990-2006年，以商業、住宅之成長率較高，其次為工業、能源轉換、運輸。



* 此處工業排放係指工業能源(燃料燃燒)使用。

台灣能源供給情勢

- 我國能源供給呈現增加的趨勢，平均年成長率約**5.98%**。
- 自有能源貧乏，**99.32%** 依賴進口。



資料來源：經濟部能源局，能源統計手冊，2007年。

貳 過去執行成效檢討與限制

- 能源結構：能源自產不足
- 產業結構：市場機制優先
- 提高能源效率：科技發展時程長，減量空間受限
- 發展再生能源：使用成本偏高，減量效果不大
- 參與國際減量：無法參與彈性機制
- 法規制度建置：溫室氣體減量工作仍缺乏法源依據
相關部會參與程度不一

近年來成長率已較爲趨緩：我國能源燃燒CO₂排放量年成長率自1991年8.8%、1998年6.9%、逐步減緩至2006年**3.1%**，與國際間對開發中國家或新興工業國家減緩成長的期待一致。

叁、我國節能減碳因應策略



● 從國際環保政治角度

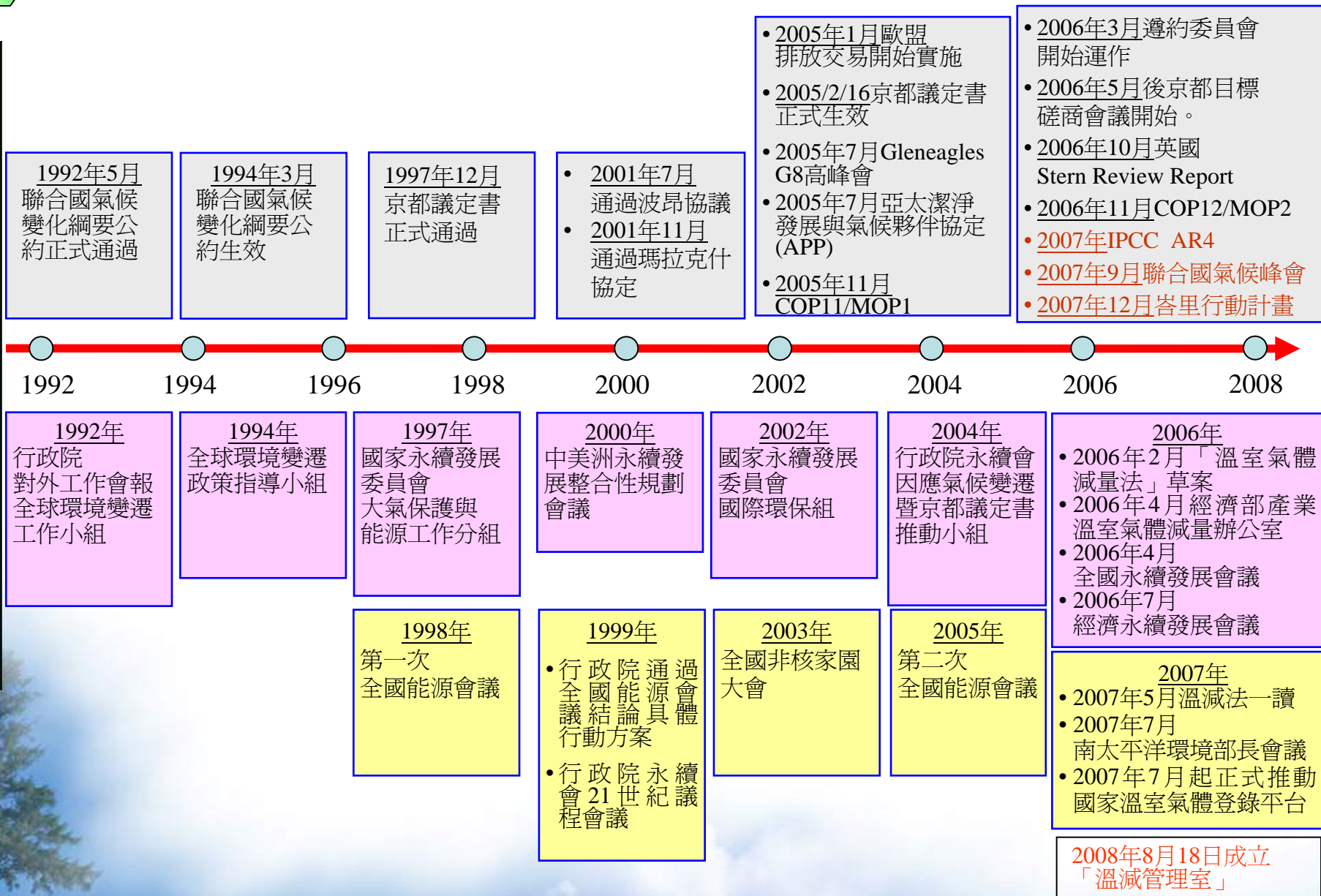
- 國際環保政治中，各國所承擔之環境責任係經由談判協商決定，並應承擔共同但差異的責任，以「成本有效 (cost effectiveness)」、「最低成本 (the lowest cost)」防制氣候變遷。

● 從國家環境利益角度

- 我國單位面積污染負荷量(工廠及車輛數量密度)遠高於其他國家，耗用化石能源為造成環境污染負荷主因；
- 溫室減量議題壓力作為改善我國污染負荷之動力，集中目標積極發展低耗能高附加價值產業以取代能源密集產業，逐步改善我國能源及產業結構，有利減輕污染負荷量。

參 我國因應氣候公約歷程

國際
國內



台灣溫室氣體減量推動面向

- **法制面：**
完成「溫室氣體減量法(草案)」立法工作，在明確法律基礎下，發展我國與國際、政府與民間接軌合作之工作，建構未來溫室氣體減量策略。
- **制度面：**
建置先期減量抵換機制，溫室氣體盤查、登錄、查證、自願減量等能力建構，依國際發展適時導入總量管制與排放交易等配套措施，並尋求與國際接軌。
- **執行面：**
加強民間、業者及地方政府之夥伴關係、推動最佳可行技術、提高能源效率、鼓勵種樹、綠色運輸、增加再生能源比例。

近期內行政院院會重要議決方案

第3095次院會(97.6.5)

- 永續能源政策綱領 (經濟部)
- 節能減碳無悔措施全民行動方案 (行政院環境保護署)

第3103次院會 (97.7.31)

- 節能減碳獎勵及輔導措施 (經濟部)
- 政府機關及學校全面節能減碳措施 (經濟部)

第3107次院會 (97.9.4)

- 節能減碳政策綱領具體行動方案 (經建會)

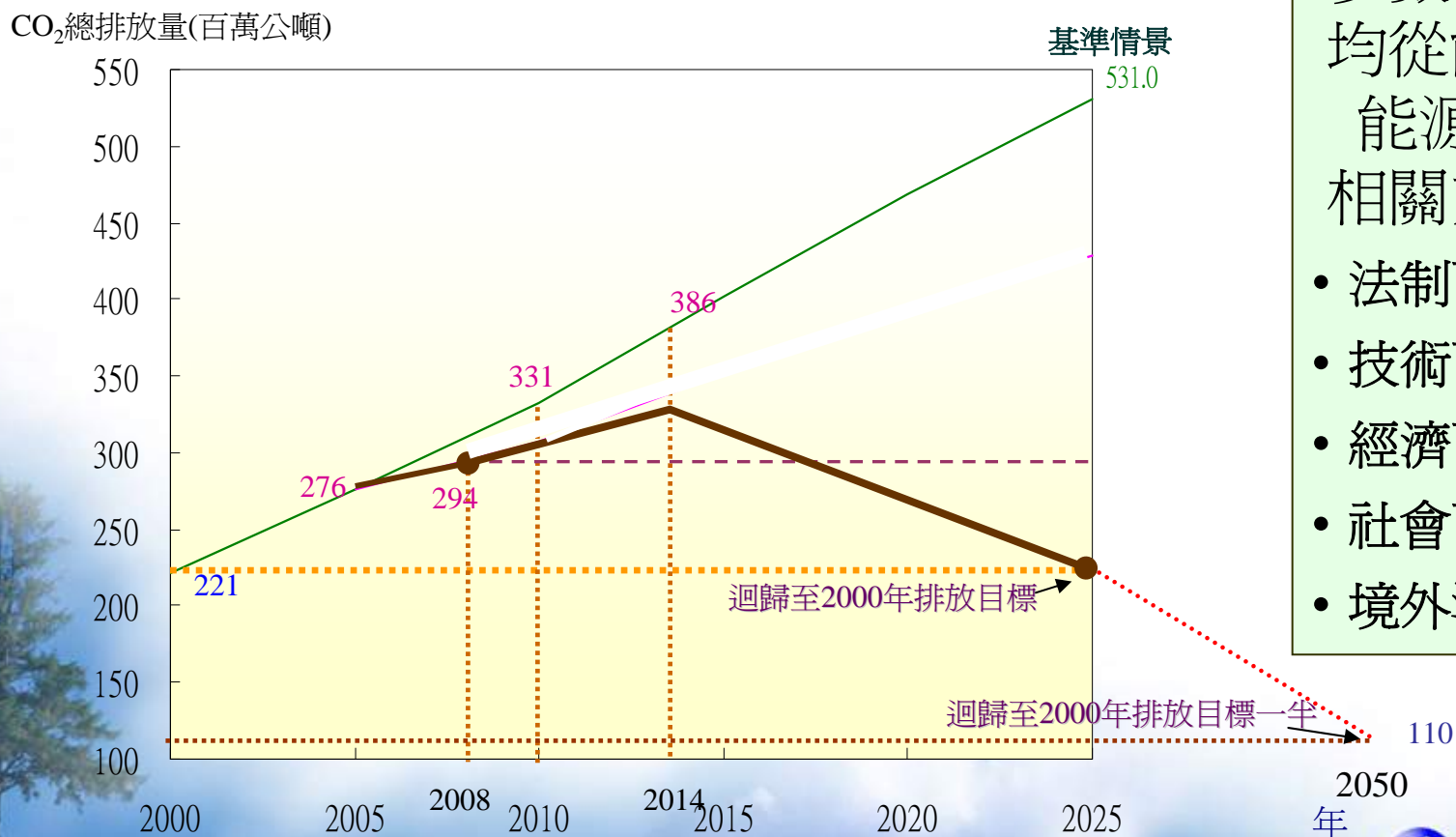
肆、環保署節能減碳行動方案

1. 呼應全球減碳願景
2. 加速溫室氣體減量立法
3. 健全先期減量管理體系
4. 推動全民減碳運動
5. 推廣綠色路網低碳運輸
6. 加強氣候變遷國際合作

1. 呼應全球減碳願景

我國CO₂減量目標

- ✚ 短程：2016-2020年間排放量回歸2008年水準
- ✚ 中程：2025年排放量回歸2000年水準
- ✚ 長程：2050年排放量回歸2000年水準50%



多數減量作為
均從能源科技
能源管理等
相關方向規劃

- 法制面
- 技術面
- 經濟面
- 社會面
- 境外減量

2. 加速溫室氣體減量法(草案)立法 (續)

- 立法目的

- 減緩全球氣候變遷，降低溫室氣體排放，
- 共同保護地球環境，確保國家永續發展。

對外：主動宣示我國善盡地球村成員責任，
並彰顯我國願意參與國際減緩氣候變遷相關活動。

對內：推動溫室氣體減量之法源依據，落實依法行政。

- 立法主軸

- 以溫室氣體減量之能力建構工作為優先，
引導國內各界建置因應氣候變遷之能力。

2. 加速溫室氣體減量法(草案)立法 (續)

• 立法原則

- 承擔共同但差異的責任：我國將依據公約精神，**承擔共同但差異的責任**，以**成本有效**及**最低成本** 防制氣候變遷，並追求永續發展。
- 政府部門整合推動減量：**強化政府部門間推動溫室氣體減量之合作機制**，中央主管機關應籌組溫室氣體減量推動小組協調政府各機關一起推動。
- 漸進推動減量：後京都時期可能規範尚在討論階段，具高度的不確定性，需持續關注公約發展。**而減量工作非短期內一蹴可及**，故需漸進調整減量能力。

2. 加速溫室氣體減量法(草案)立法 (續)

- 我國為開發中國家推動溫室氣體減量立法的首例！
- 京都議定書規範之附件一國家中，僅有日本、瑞士、紐西蘭制定管制法令。

溫室氣體減量法 (草案) 架構

(97.2.4送立法院審議)

總則
(第1條至4條)

政府機關權責
(第5條至10條)

減量對策
(第11條至17條)

教育宣導
(第18至20條)

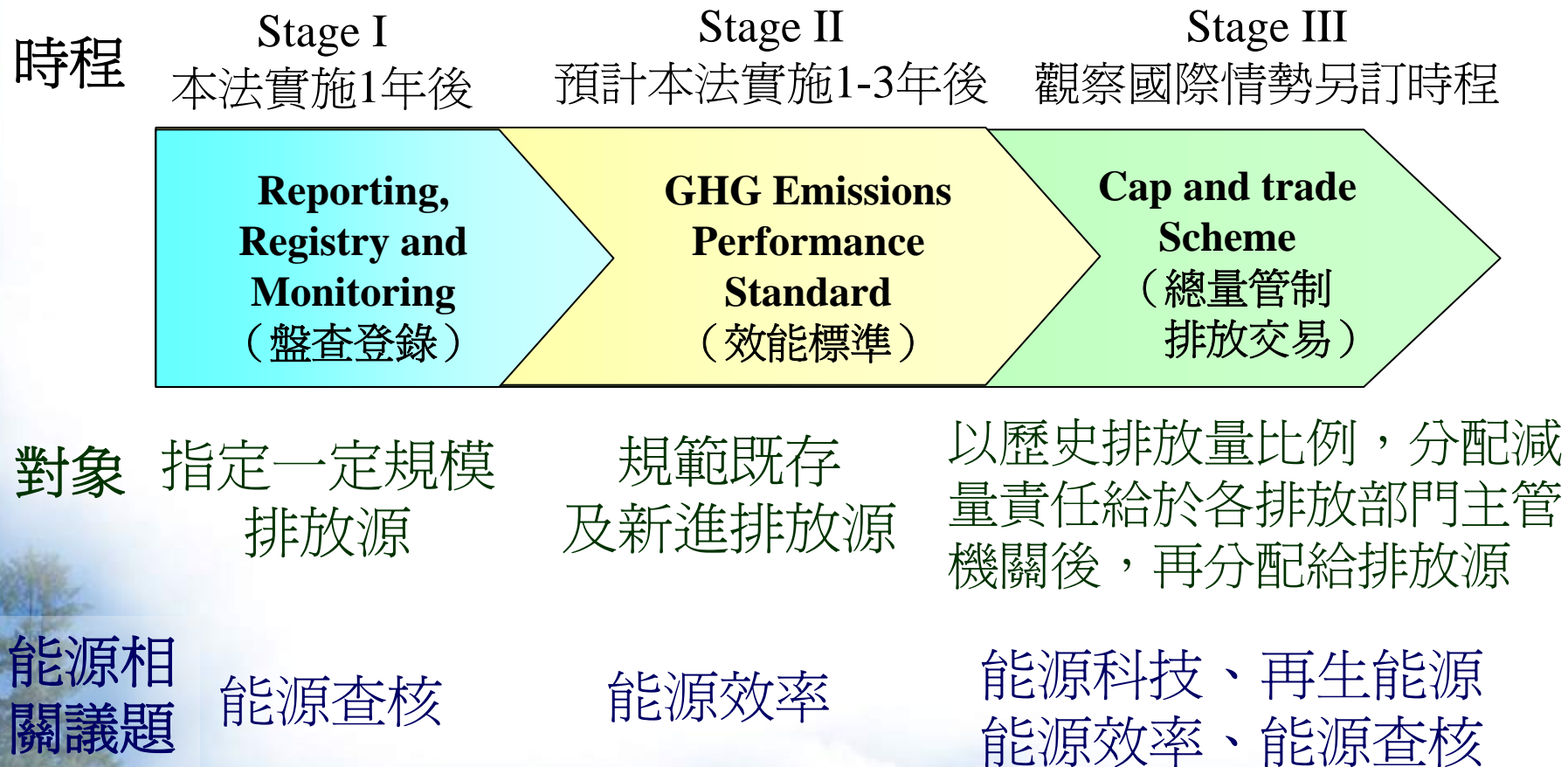
罰則及附則
(第21條至28條)

- 行政院整合推動
- 研訂方案推動國家溫室氣體減量政策
- 推動排放源盤查及登錄、自願減量
- 國家能源、產業、運具及住商政策定期檢討調整

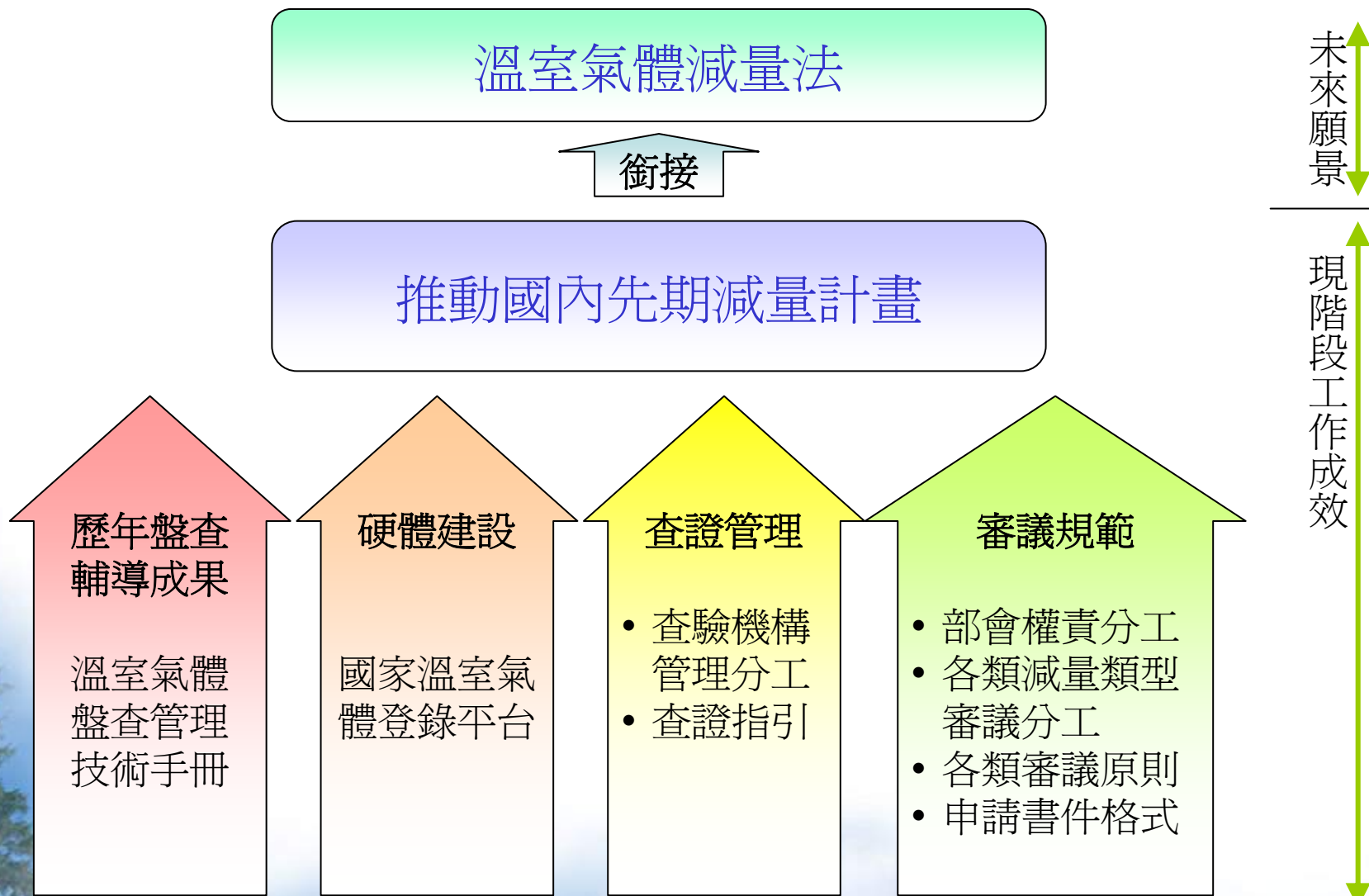
- 公告排放源進行盤查登錄
- 訂定溫室氣體效能標準
- 實施總量管制時機與條件：主管機關訂定減量目標、中央目的事業主管機關核配排放量
- 主管機關管制排放量抵換及配額交易
- 一定規模以上新設或變更排放源採BACT，總量管制後應取得足供抵換之減量

2. 加速溫室氣體減量法(草案)立法 (續)

三階段減量策略



肆 3.健全先期減量管理機制



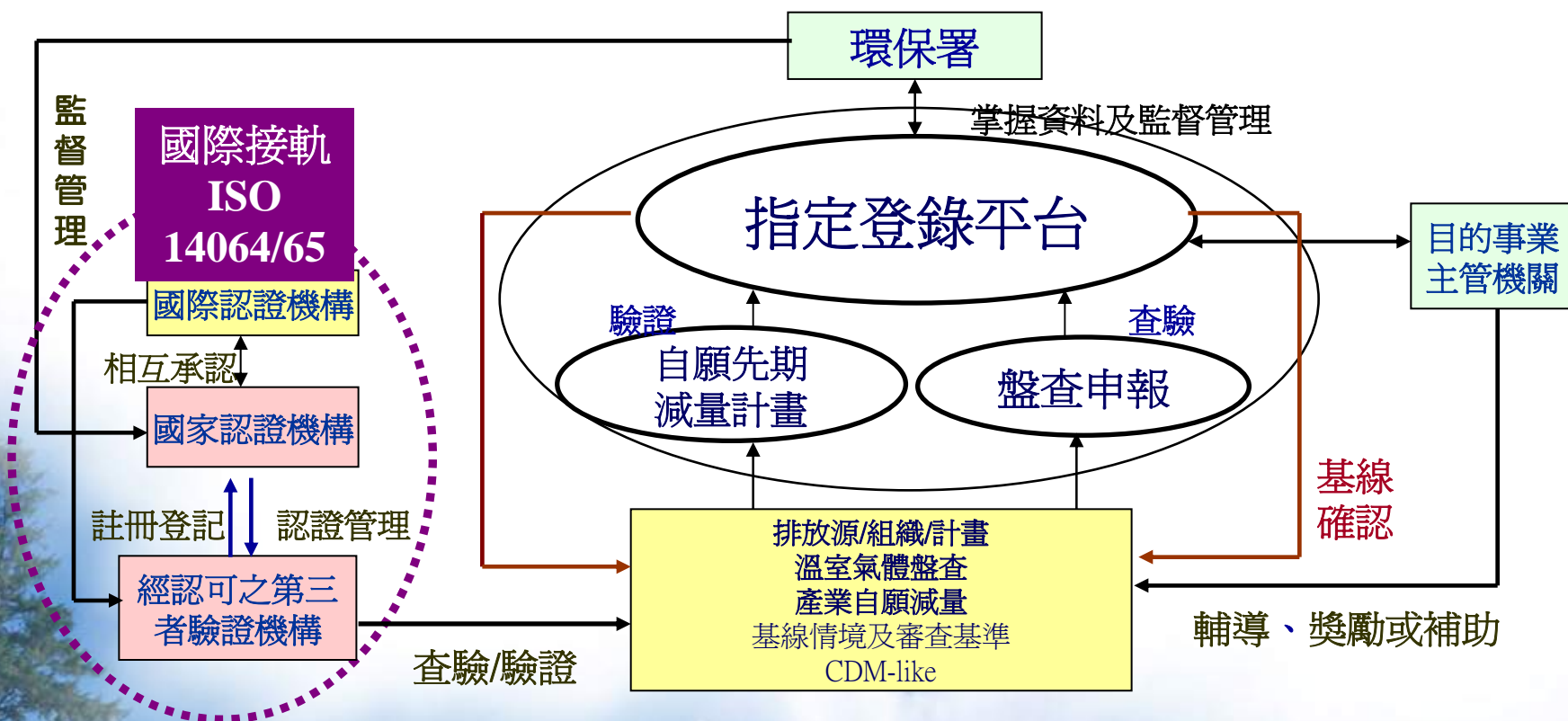
修正與吸納
歷年既有執行成果基礎

新增強化查驗/審議之內容



3. 健全先期減量管理機制（續）

- 參考清潔發展機制 (CDM)、自願減碳標準 (VCS)、ISO14064/14065等，建立具政府共識之自願先期減量認定、審議及查核機制，研議減量額度後續抵換交易之管理制度。



3. 健全先期減量管理機制（續）

- ✚ **先期減量**主要為鼓勵企業在總量管制實施之前，採取可查證之實質減量行動，其產生之減量也可由目的事業主管機關在未來總量管制配額（allowance）內考量。目的事業主管機關亦可用較早的基準年設定，或以標竿值（benchmark）方式進行核配（allocation），**有利於已採取先期行動之企業**。
- ✚ 溫室氣體總量管制實施前，先期減量廠商節能減碳具 benchmark 者（例如：世界Top10能效標準、同類別產業或設施前20%之排放強度）、或同類別產業或設施平均排放強度經認可後，可取得主管機關審核之先期碳額credit，**可作為排放交易或抵換**。
- ✚ 基準年之認定可參採自願減碳標準(Voluntary Carbon Standard, VCS)作法，例如：以較標竿值多出之減碳效益來認定。未達標竿值之排放源，但實質進行減量者，則應由目的事業主管機關進行獎勵。

3.健全先期減量管理機制（續）

先期減量碳額認可原則

- ❑ 可查驗性：應有具體作為促成溫室氣體減量或移除，並透過合理監測方法，直接或間接計量減量或移除量。
- ❑ 永久性：所有溫室氣體減量或移除成效應無回復之可能與風險。
- ❑ 單一性：針對每一噸二氧化碳當量的溫室氣體減量或移除量之計算或抵換，不可重複計算。
- ❑ 透明性：應經本署核可之第三者公正查驗機構查證，並且登錄於本署指定資訊平台。
- ❑ 保守性：應採合理保守的假設、數值及程序，以確保溫室氣體減量或移除量不會超估。
- ❑ 外加性：針對計畫型減量，其應為法規規範與普遍減量技術外，針對溫室氣體減量或移除量進行的額外投資所造成之實績。

MRV (Bali action plan)

- ❑ 可量測 (Measurable)
- ❑ 可查證 (Verifiable)
- ❑ 可報告 (Reportable)

CDM

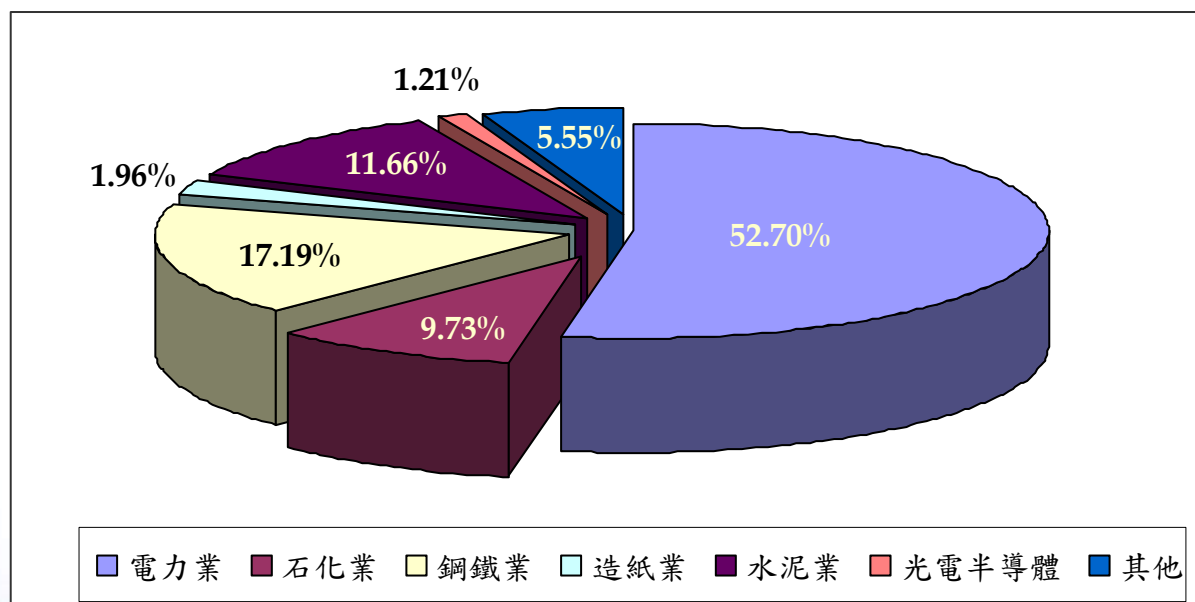
- ❑ 外加性 (Additionality)

ISO 14064-2

- ❑ 相關性 (Relevance)
- ❑ 完整性 (Completeness)
- ❑ 一致性 (Consistency)
- ❑ 準確性 (Accuracy)
- ❑ 透明性 (Transparency)
- ❑ 保守性 (Conservativeness)

3. 健全先期減量管理機制（續）

- 2007年7月正式啓動「國家溫室氣體登錄平台」，提供產業上傳盤查資料，已有**119家**廠商自主性提報盤查資料，預計3年內完成300家工廠提報，並掌握全國能源及工業部門**80%以上**之二氧化碳排放量。



盤查登錄及資料庫建置係建構未來碳市場交易之成功基礎

3. 健全先期減量管理機制 (續)

國家溫室氣體登錄平台建置依據

原則
指引
(體)

係數
工具
(用)

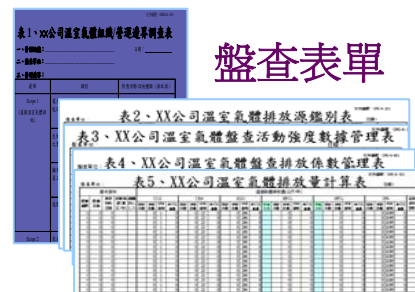
登錄
內容
(果)



相關性 完整性 一致性 準確性 透明性



原則
技術手冊
(平台說明)



盤查表單



係數彙整

國家登錄平台登錄格式

- 登錄對象：事業
- 登錄內容：
 - ⊙ 範疇1及2；
 - ⊙ 範疇3(自願性)
 - ⊙ 六大溫室氣體
 - ⊙ 原燃物料層級
- 頻率：年

3.健全先期減量管理機制（續）

溫室氣體先期減量推動計畫

政府目的：

- 促進溫室氣體減量管理能力建立
- 建立驗證與認可自願減量之機制
- 符合國際標準

產業目的：

- 透過能源效率減低長期成本
- 因應國際趨勢
- 提升企業形象

減量認定、審議、查驗機制

減量額度

整合

自願減量
計畫

經濟部能源局
(2006-2007)
170,000t.CO₂e

自願減量
協議

環保署
TTLA、TSIA
經濟部工業局
(2004-2010)
約減少 28Mt.CO₂e

節約
能源

提升
能源效率

設備
升級

建立排放減量能力

溫室氣體減量行動機制（總量管制）



伍 3. 健全溫室氣體減量管理體系 (續)

步驟1

國內自願減量機制

- 清冊申報
- 驗證
- 自願減量

步驟2

全球自願減量機制

- 誘因
- 示範性交易
- 財務系統

步驟3

全球義務性減量機制

- 義務性目標
- 排放交易
- 相互承認

VERs

自願減碳標準

芝加哥氣候交易所

CDM

美國東北十州
溫室氣體減量倡議

歐盟排放交易機制

全球排放交易機制

規劃未來總量管制及排放交易機制
(CAP & TRADE System)

長期目標 - 國際接軌

參與全球碳市場

4. 推動全民減碳運動



馬英九總統於環境日
2008年6月5日宣示
從府院以身作則
實踐節能減碳無悔措施

鑑於氣候變遷衝擊影響廣泛且重大，除將持續推動相關立法工作外，特擬定「**節能減碳無悔措施全民行動方案**」，廣邀全民呼應因應國際趨勢的新生活行動。

- **目標**：鼓勵全國民眾採取自動自發行爲，實踐「節能減碳無悔措施」，使成爲一種國民的時尚與新的文化運動
- **實施對象**：由政府機關及公職人員率先動員與實踐，規劃各級政府機關、企業、學校、民間團體、村里長、民眾都能共同響應。

4. 推動全民減碳運動（續）



2008.8.22 正式啓動 節能減碳全民行動網站 (<http://www.epa.gov.tw/eCO2/>)

- 提供全民參與簽署節能減碳宣言。
- 提供單位或個人自行掌握節能減碳執行情形，作為統計能源使用情形、紀錄個人減碳行為，並可提報減碳績效。
- 部落格功能，可作為減碳資訊交流的園地。
- 提供各種生活環保減量訊息，作為減碳資訊交流的園地。



十大減碳宣言

1. 冷氣控溫不外洩；
2. 隨手關燈拔插頭
3. 省電燈具更省錢；
4. 節能省水看標章
5. 鐵馬步行兼保健；
6. 每週一天不開車
7. 選車用車助減碳；
8. 多吃蔬食少吃肉
9. 自備杯筷帕與袋；
10. 惜用資源顧地球

4. 推動全民減碳運動（續）

外頁

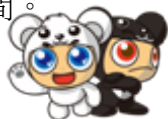
減碳救地球 節能賺鈔票

為對抗地球暖化，我願意身體力行下列節能減碳行為：

1. **冷氣控溫不外洩**：少開冷氣，多開窗；非特定場合不穿西裝領帶；冷氣控溫26-28°C且不外洩。
2. **隨手關燈拔插頭**：隨手關燈關機、拔插頭；檢討採光需求，提升照明績效，減少多餘燈管數。
3. **省電燈具更省錢**：將傳統鎢絲燈泡逐步改為省電燈泡，一樣亮度更省電、壽命更長、更省錢。
4. **節能省水看標章**：選購環保標章、節能標章、省水標章及EER值高的商品，節能減碳又環保。
5. **鐵馬步行兼保健**：多走樓梯，少坐電梯，上班外出常騎鐵馬，多走路，增加運動健身的時間。



行政院環境保護署



6. **每週一天不開車**：多搭乘公共運輸工具；減少一人開車騎機車次數；每週至少一天不開車。
7. **選車用車助減碳**：選用油氣雙燃料、油電混合或電動車輛與動力機具，養成停車就熄火習慣。
8. **多吃蔬食少吃肉**：愛用當地食材；每週一天或每日一餐蔬食；吃多少點多少，減少碳排量。
9. **自備杯筷帕與袋**：自備隨身杯、環保筷、手帕及購物袋；少喝瓶裝水；少用一次即丟商品。
10. **惜用資源顧地球**：雙面用紙；選用再生紙、省水龍頭及馬桶；不用過度包裝商品；回收資源。

我是北極熊



我是台灣黑熊

減碳雙熊感謝您

內頁

一人一天至少減碳一公斤的小撇步

你可以做到	減碳量(公斤)
一天不開車，以上下班來回共10公里及每1公升汽油行駛10公里估算。	2.26
每天少產生1公斤垃圾。	2.06
每天少開1小時冷氣。(以冷氣耗電量2,200W計)	1.40
冷氣調高1°C，以每日總使用10小時。(冷氣功率2200W，以調高1°C省電6%計算)	0.84
每天一餐改吃蔬食(依衛生署建議每天肉類攝取量0.12公斤，平均分配於三餐)。	0.78
開飲機設定時間關閉，定時關機12小時。(加熱功率750W，保溫50W)	0.38
每天少用1度水	0.21

你可以做到	減碳量(公斤)
每天少開1小時電腦主機及螢幕。(300W)	0.19
每天少看電視1小時。(200W)	0.13
以11W省電燈泡取代60W鎢絲燈泡，每天使用5小時評估。	0.16
將2盞5 W神明燈(白熾燈)汰換為0.8 W LED燈，以每天使用24小時估算。	0.14
將1盞7.2W小夜燈(白熾燈)換成0.8W LED燈，以每天使用8小時估算。	0.03
頭髮吹到八成乾，減少使用吹風機3分鐘(800W)	0.03
每天少用10分鐘烘碗機(200W)。	0.02

歡迎上網簽署支持十大無悔措施及查詢節能減碳資訊，行政院環境保護署網站：<http://www.epa.gov.tw/eCO2/>

節能減碳標章



環保標章



能源之星



省水標章



省能標章



綠建材標章



行政院環境保護署

Environmental Protection Administration
Executive Yuan, R.O.C. (Taiwan)

4. 推動全民減碳運動（續）

一人一天至少減碳一公斤的小撇步

你可以做到	減碳量 (公斤)
一天不開車，以上下班來回共10公里及每1公升汽油行駛10公里估算。	2.24
每天少產生1公斤垃圾。	2.06
每天少開1小時冷氣。(以冷氣耗電量2,200W計)	1.40
冷氣調高1°C，以每日總使用10小時。(冷氣功率2200W，以調高1°C省電6%計算)	0.84
每天一餐改吃蔬食 (依衛生署建議每天肉類攝取量0.12公斤，平均分配於二餐)。	0.78
開飲機設定時開關，定時關機12小時。(加熱功率750W，保溫50W)	0.27
每天少用1度水	0.21

肆 5. 推廣綠色路網低碳運輸

因應高油價時代的來臨，將以政策導引的方式促使國人改變交通的習慣

- 雙燃料（油氣、油電）車推廣計畫：未來數年內，推動全國計程車全部改用瓦斯，目標5年內油氣(LPG)雙燃料車總數增為15萬輛，加氣站增為150站，並推廣電池可抽換式的電動機車及油電混合(Hybrid)車。
- 建設大眾運輸網(軌道運輸)、公車專用道、腳踏車道等「綠色交通網」；推廣步行、單車及大眾運輸等生態移行(Eco-Mobility)，維護行人步行路權，建構友善單車環境，讓單車不僅是休閒用品，也能成為都會區的通勤工具。
- 提升貨物運輸運作效率，強化運輸需求管理；加強研發油電混合、氫燃料及空氣動力車輛與設施，提高交通運具能源效率與減碳率。



肆 6. 加強氣候變遷國際合作

- 推動與美國、日本及歐盟等環保先進國家之雙邊環保技術交流，引進有關建築物節能(eeBuilding)、溫室氣體工業與政府夥伴計畫、碳市場機制、永續發展溫室氣體排放減緩及政策制訂能力建構等相關政策與技術，建置我國推動低碳節能之基礎能力；
- 強化與友邦或其他友好國家因應氣候變遷之能力建構經驗交流，共同致力於發展衝擊調適合作夥伴關係，並尋求於境外進行碳權經營之可能機會。
- 推動城市參與國際自願減碳行動：地方環境行動國際委員會(International Council for Local Environmental Initiatives, ICLEI)計有959個城市機構參與，遍及全球超過60個以上國家。台北市及高雄市均為成員，可學習並分享城市之減碳管理推動經驗，並將成功策略推廣至國內其他縣市區域。



伍、結語



結語

- ◆ 全球暖化對人類生態環境與經濟發展的衝擊，科學的論述已臻成熟，各國（包括工業化國家）減緩溫室氣體排放的壓力日益增加，追求低碳生活為邁向環境永續之國際趨勢。
- ◆ 政府各部會對立法必要性已有相當共識：我國溫室氣體減量法（草案）採原則性、階段性逐期加嚴規範，並參考國際發展經驗及國內現有情況，納入可採用之行政管制措施（效能標準、總量管制），相關部會亦持續進行能力建構。
- ◆ 現階段我國應優先強化因應氣候變遷之能力建構工作，包括法規建置、盤查登錄查證、總量管制及排放交易、先期減量行動等，作好與國際接軌的準備
- ◆ 溫室氣體減量工作絕對要從國內本身做起，推動產業與能源結構調整，並提高全民對於節能減碳之重視，從個人、家庭、社區作起，落實無悔措施全民行動，讓台灣加速向「低碳社會」邁進。



簡報完畢
敬請指教