



# 中油公司節能減碳的作法



中油公司副總經理

朱少華

97年9月29日



# 一、本公司溫室氣體減量目標及成效

🏆 94年起每年5月完成溫室氣體盤查報告書。

年度	計畫數(項)	減量(萬噸/年)	投資金額(萬元)
94	21	16.5	14,507
95	31	40.3	35,840
96	28	25.9	109,402
97	37	27.2 (今年目標)	43,668
合計	117	109.9	203,417

🏆 預估98年底可完成CO2減量100萬噸之目標。



## 二. 現況

### 1. 使用資源及產生污染與產值彙整表

中油 96 年使用資源及產生污染與產值彙整表

進料 (原油)	18,463	萬桶/年	員工 14,768 人	收入	8,821	億元/年
Fuel Oil	1,027,849	T/Y	土地 2,886 公頃	汽油	9,509	千公秉/年
Fuel Gas	1,122,665	T/Y	資本額 1,301 億元	柴油	6,817	千公秉/年
Natural Gas	107.2	億 M <sup>3</sup> /Y		燃料油	8,840	千公秉/年
外購水	25,236,698	T/Y		乙烯	108	萬噸/年
外購電	1,092,142,000	KWH/Y		CO <sub>2</sub>	11,212,131	T/Y
回收外界廢棄物	282	T/Y		NO <sub>x</sub>	9,799	T/Y
				Sox	8,990	T/Y
				TSP	919	T/Y
				廢氣	167,166	T/Y
				COD	764	T/Y
				廢水	15,755,196	T/Y
				廢棄物	51,650	T/Y
				回饋金	22,682	萬元/年
				重大安環事故	2	件/年

費用支出：137.82 億元(包含旅費、廣告宣導、工關、會費、外包、維修、用品銷耗、物料等)

0.5210 CO<sub>2</sub> (Ton) /產品 (噸)

518.52 CO<sub>2</sub> (Ton) /年收入 (百萬美元)

煉製工場之單位煉當量能源消耗： 125 kkal/kl 原油進料

石化工場之單位煉當量能源消耗： 8,091 kkal/MT 乙烯

附註：二氧化碳排放密集度 → 澳洲：511，美國：516，台灣：714



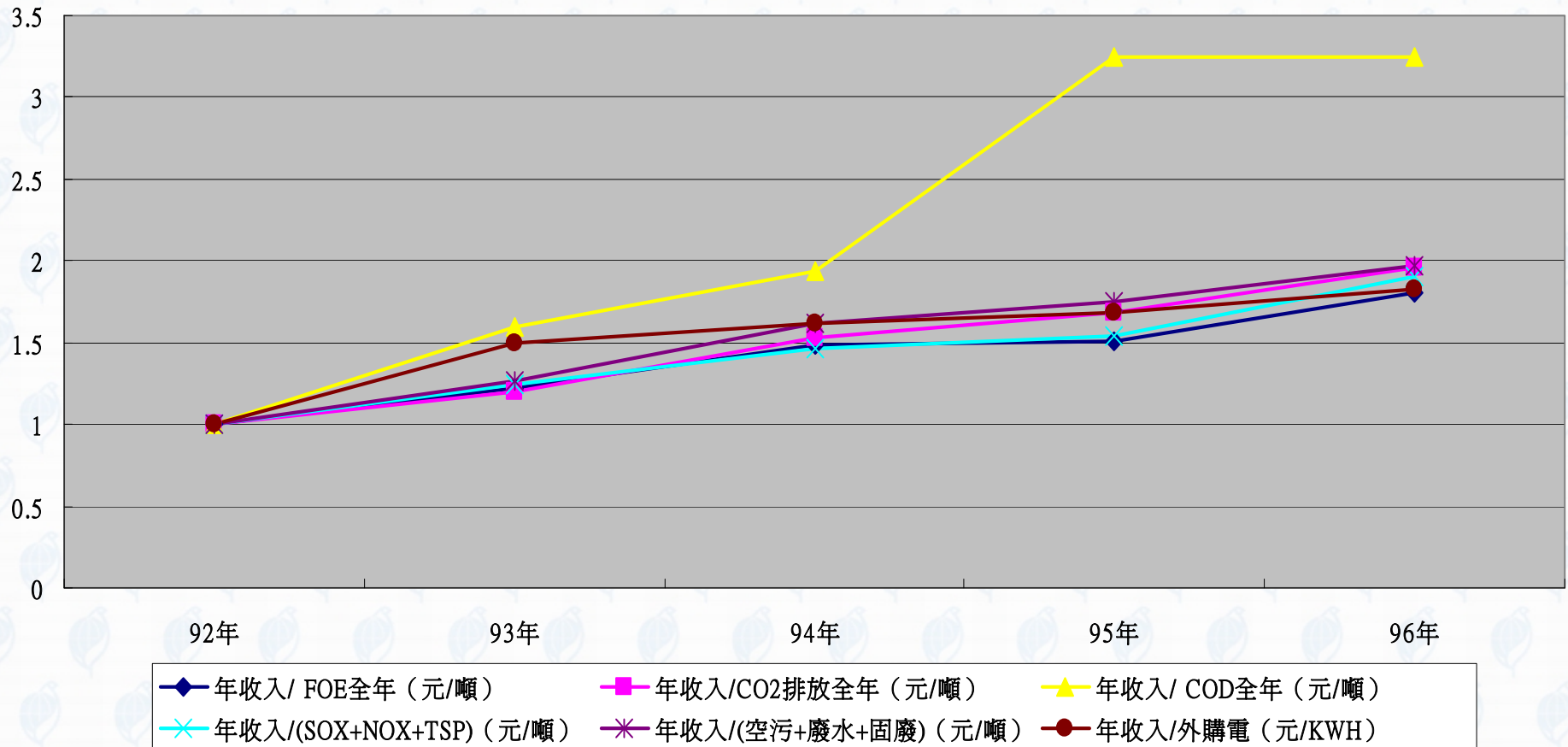
## 2. 生態效益指標

### a. 中油公司生態效益指標一覽表

項次	指 標	92年	93年	94年	95年	96年
1	年收入/ FOE全年 (元/噸)	121,167	147,355	180,598	183,196	219,708
	(以92年當基準比較)	1	1.22	1.49	1.51	1.81
2	年收入/CO2排放全年 (元/噸)	37,238	44,809	56,819	62,648	72,920
	(以92年當基準比較)	1	1.20	1.53	1.68	1.96
3	年收入/ COD全年 (元/噸)	388,313,955	619,659,466	751,667,823	1,261,839,820	1,261,936,837
	(以92年當基準比較)	1	1.60	1.94	3.25	3.25
4	年收入/(SOX+NOX+TSP) (元/噸)	20,311,165	25,207,277	29,586,780	31,188,266	38,520,029
	(以92年當基準比較)	1	1.24	1.46	1.54	1.90
5	年收入/(空污+廢水+固廢) (元/噸)	26,466	33,588	42,819	46,363	52,023
	(以92年當基準比較)	1	1.27	1.62	1.75	1.97
6	年收入/外購電 (元/KWH)	524	786	849	882	958
	(以92年當基準比較)	1	1.50	1.62	1.68	1.83

# b. 中油公司生態效益指標趨勢圖

中油公司歷年生態效益指標趨勢圖  
(以92年當基底比較)





## 三、本公司節能減碳之作法

1. 溫室氣體盤查及查驗
2. 提昇效率
3. 節約能源
4. 減廢
5. 低碳燃料
6. 再生能源/替代能源
7. 碳固定(研究)
8. CO<sub>2</sub>捕捉與封存 (CCS研究)
9. 最佳可行控制技術(BACT)
10. 植樹



# 1. 溫室氣體盤查及自願性減量查證

## 中油公司93~96年溫室氣體盤查一覽表

類別	93年盤查	94年盤查	95年盤查	96年盤查
範疇1	10,714,466	10,737,036	10,483,583	10,314,644
範疇2	752,358	761,235	809,645	897,487
合計	11,466,824	11,498,271	11,293,228	11,212,131

說明：

範疇1：屬於直接排放，包括能源、製程、移動、逸散所產生之溫室氣體排放。

範疇2：屬於間接排放，及外購電力、蒸氣等，本公司電力排放係數，台電未公佈前(93及94年)引用國際能源總署排放係數**0.594**，95年引用台電公佈之電力排放係數**0.62**，96年**0.638**(公斤CO<sub>2</sub>當量/度)



# 溫室氣體盤查及自願性減量查證(續)

## 🏆 溫室氣體盤查查證：

- a. 桃廠(DNV)、高廠(BSI)，參加能源局96年度輔導查證94年(基準年)溫室氣體盤查，通過ISO 14064-1查證取得證書。
- b. 大林廠今(97)年獲選參加能源局輔導查證94年溫室氣體盤查。
- c. 林園廠因限於名額，今年未獲遴選。

## 🏆 溫室氣體減量查證：

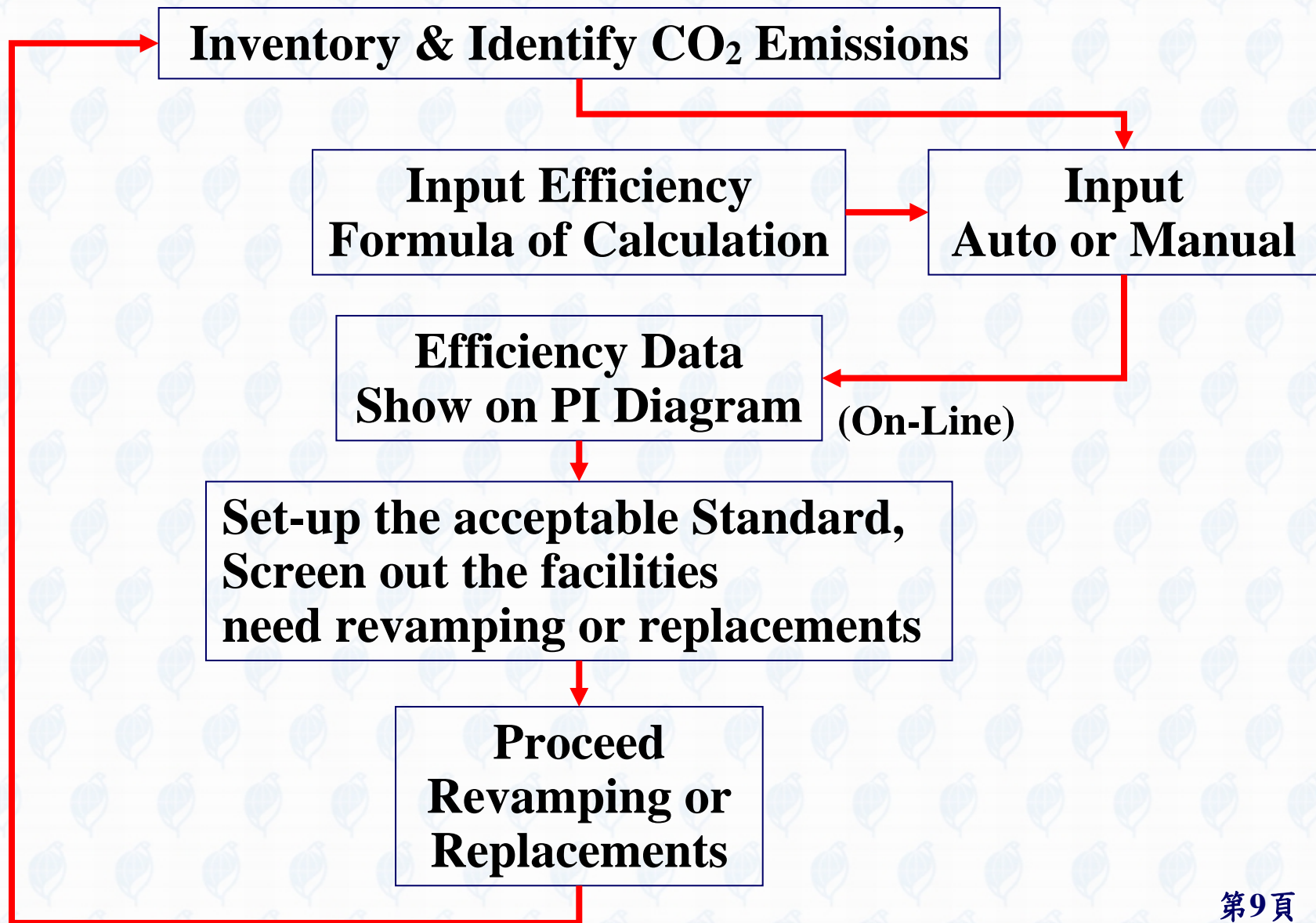
- a. 桃廠於96年通過BSI驗證取得證書。(BA-101A/B加熱爐改善案)
- b. 大林廠亦已獲選參加能源局97年CO<sub>2</sub>自願性減量輔導作業。





## 2. 提昇效率：

### a. 建立高耗能設備'Efficiency Bench Mark Data'





## b. 建立最低耗能標準(管制值)

- **Boiler** (依能源局標準92.5%)
- **Furnace** (有APH的89%，無APH的85%)
- **Pump、Heat Exchanger、Compressor、Air Cooler**等因操作變數大，不易訂定管制值，依據煉研所提供之設備效益計算公式，以最適化調整操作，以提高效率。
- 🏅 訂定各工場高耗能設備效率管制值。  
(持續追蹤)



## c.設備改善或汰換

1. 鍋爐空氣預熱器汰換，保溫層更新，蒸汽管路保溫維修。
2. 加熱爐、裂解爐爐壁噴塗高輻射率塗料。
3. 使用高效率馬達，與普通馬達效率差2~3%。
4. 馬達、風扇等動力設備加裝變頻器控制。
5. 換用適當容量的馬達，節省耗電。
6. 空壓機汰換為高效率機組，汰換往復式空壓機為螺旋式或離心式空壓機。



### 3. 節約能源

- a. 整體規劃全廠(場)冷熱源的平衡及利用。
- b. 製程廢氣(Refinery gas & Flare gas)之回收利用。
- c. 製程廢熱之整合回收利用
  - 加裝廢熱回收設備：節熱器
  - 提高蒸汽冷凝水回收率。
  - 鍋爐排放水熱回收。



## 節能減碳實例介紹(大林廠)

1. 24hr連續操作場所日光燈由傳統T8型改為省電30%之T5型日光燈管。
2. 油槽區投光燈及路燈由400W/200W水銀燈具，逐步改為高效能250W/150W之高壓鈉氣燈。
3. 新工場區規定使用高壓鈉氣燈，室內使用高效率T5日光燈管。
4. 冷卻水塔induced fan及工場之air fan 規定一半需使用變頻馬達、可節省電費30% 以上。
5. 3000KVA以下變壓器增設或更新時，逐步改用非晶質鐵心之變壓器以節省鐵損及銅損。



## 節能減碳實例介紹(續)

6. 現有工場適合改用變頻馬達者，逐步加裝變頻器，以節省電能並降低機械故障頻率。
  7. 新購馬達(含新建及中小工程)規定其效率與功因需不低於CNS14400標準，可節省電費2% 以上。
  8. 現有工場馬達（100hp以下）若為77年以前製造者改裝為CNS14400高效率、高功因者可至少節省電費2% 至8% 以上；若為77年以後製造者改裝可節省電費約2% 至5% 。
- 🏆 以上已完成實績為省電量7,777,086度/年、減碳量4,954噸/年。(96年電力排放系數0.637公斤CO<sub>2</sub>當量/度)



## 4. 減廢

### a. 油氣減廢：VOC Reduction

- Flare gas recovery
- Gland packing check and maintenance
- The bench mark of VOC
- Build the contour of VOC

b. 廢油減量：透過API/CPI/SLOP系統回收廢油重煉。



## 減廢(續)

### c. 污泥、油泥資源化：

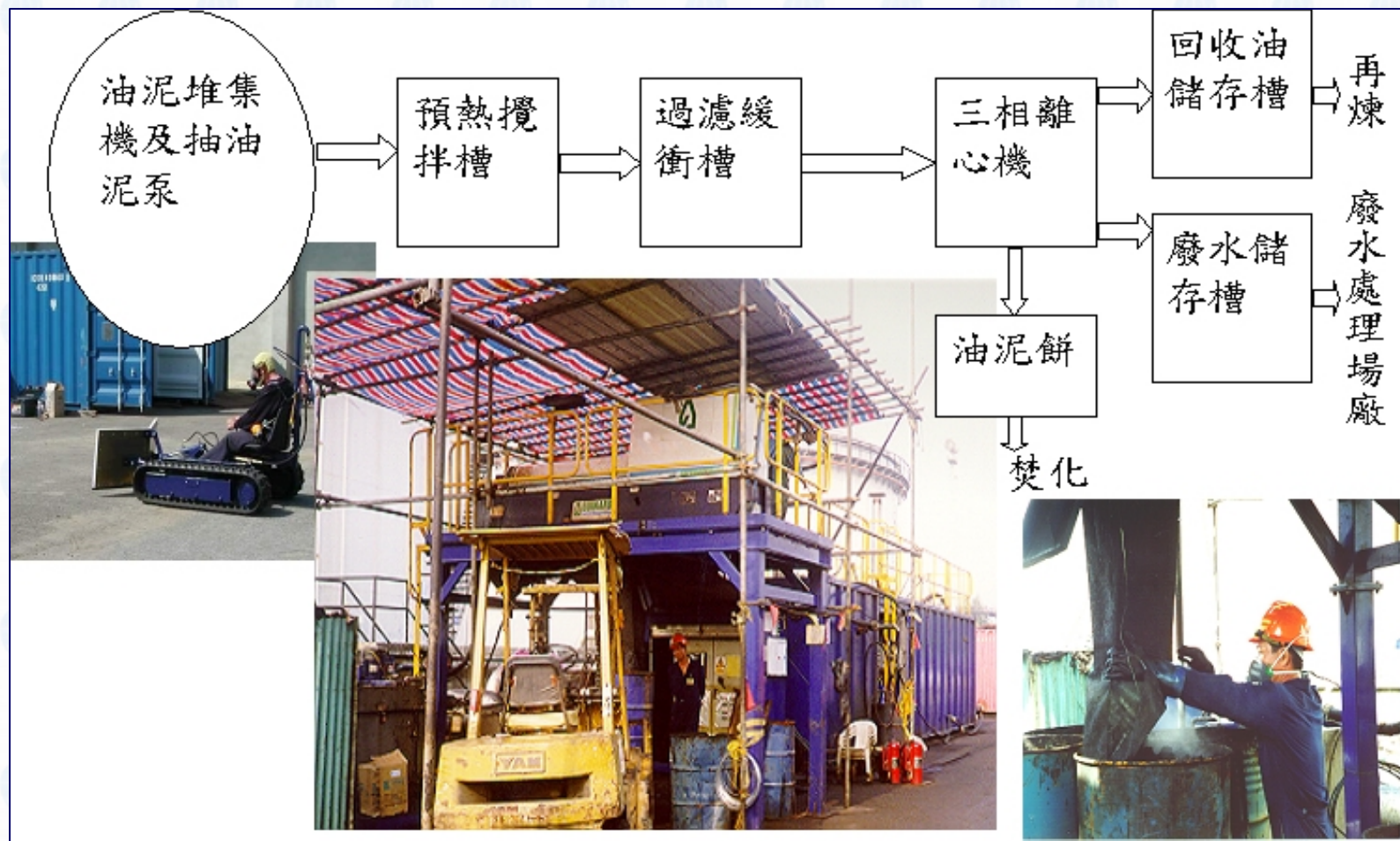
- 本公司主要事業廢棄物、廢水處理廠污泥及儲槽之底泥，包括：
  - 生物污泥
  - 油槽底泥
  - 油水分離設備油污泥
- 上述三類性質雷同之廢棄物，以全套式油槽清洗及油泥前處理設備處理，將油泥體積減少90%以上，回收可用之油料(如後附圖所示)，經處理後剩下的油泥渣 (Cake)，送焚化爐處理。





## 4. 減廢(續)

### ■ 油泥、污泥→資源化





## 5. 低碳燃料

### 🏆 CO<sub>2</sub>的貢獻度

🏆 煤炭：1.0

🏆 燃油：0.8

🏆 燃氣：0.6

🏆 本公司歷年來進口天然氣數量(如下表)  
持續增加，預估2015年將達1,050萬噸

2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008年	2015年
533	557	687	715	778	826	預計960	約 <b>1,050</b> 萬噸



## 6. 再生能源/替代能源

- a. 生質酒精 (E3)
- b. 生質柴油 (B1)
- c. 太陽能 (多晶矽)
- d. H<sub>2</sub>能 (燃料電池)
- e. LPG車 (雙燃料車)
- f. CNG公車



## 7. 碳固定(研究)

### U 藻類→生質柴油

利用CO<sub>2</sub>培育油脂藻類，萃取油脂當作生質柴油的料源。目前進行相關研發之產業界有SoLix、Veridium、Greenfuel等，據SoLix表示，成本高達US\$10/加侖。

純以生質柴油生產考量不符經濟效益，唯由減碳效益視之，有其發展意義。

油脂藻類係屬於矽藻、綠藻等微藻類，中油煉研所亦列為重點研究項目之一。



## 8. CO<sub>2</sub>捕捉與封存(CCS研究)

### 🏆 CO<sub>2</sub>捕捉、注儲與封存之研究及可行性評估：

- a. 溫室氣體減量是當前必須面對之課題，CCS係未來CO<sub>2</sub>減量技術發展考量項目之一。
- b. 地下封存兼具技術及經濟可行性
- c. 積極發展引進CO<sub>2</sub>分離、回收及再利用之技術
- d. 全面調查陸、海域地下構造，評估儲存潛能
- e. 配合國家發展，推動CO<sub>2</sub>封存先導型計畫
- f. 整合完整之技術，提供研議有效控制CO<sub>2</sub>排放政策之參考



## 9. BACT (new NC3)

### 單位乙烯二氧化碳排放量比較表

	NC3更新前		NC3更新後		NC4	NC5
	CO <sub>2</sub> , T/Yr	240,167	363,411	1,013,579	760,184	485,254
產量, 萬噸/年	15.2	23	80	60	35	50
CO <sub>2</sub> , T/TC <sub>2</sub> =	1.5800	1.5800	1.2670	1.2670	1.3864	1.3720

### 單位乙烯能耗比較表

	NC3更新前	NC3更新後	NC4	NC5
單位能耗, Kcal/KgC <sub>2</sub> =	8,500	5,500	7,900	6,850
	100%	65%	93%	81%



## 10. 中油植樹活動推動情形及成果

- 🌳 96.3.23本公司「全民植樹護地球，中油與您齊加油」植樹活動啟動典禮假探探事業部舉行，植樹2,500株。
- 🌳 96.3.24發起「全民植樹總動員，美麗台灣千萬年」贈苗活動，全省200座直營站同步推行，啟動典禮假中崙加油站舉行。
- 🌳 目前已完成植樹23,174株，贈苗36,000株，已達成本公司97年度30,000株之目標數。
- 🌳 領先公民營企業投入植樹活動，未來仍有至少23公頃規劃執行中。

# 各單位植樹統計表〈1-6月〉

單位	植樹面積	種植數量	預算	方式
人訓所	0.18公頃	305株	無	自有土地
石化事業部	5公頃	6000株	200萬元	認養
煉製研究所	0.145公頃	90株	2.5萬元	自有土地
探採研究所	0.454公頃	1327株	9.3萬元	自有土地
液化石油氣事業部	0.04公頃	80株	7.5萬元	自有土地
液化天然氣事業部	3.05公頃	6570株	350萬元	自有土地
探採事業部	1.07公頃	3461株	60萬元	自有土地
溶劑化學品事業部	0.3公頃	80株	4.4萬元	自有土地
煉製事業部		141株	97萬元	贊助
高雄廠		65株	6.6萬元	自有土地
油品行銷事業部		36000株	89萬元	加油站贈苗活動
桃竹苗營業處		100株	無	自有土地
東區營業處	0.09公頃	500株	20萬元	自有土地
基隆儲運處	0.024公頃	490株	57.5萬元	自有土地
嘉南營業處	3.128公頃	3965株	無	自有土地





# 其他植栽計畫

植栽計畫	面積	位置	出栽時程	苗木來源	對口單位
武陵造林	5公頃 〈3階段執〉	思源段	98年3月底 出栽2000 株	東勢林管處	武陵農場 工關處
埔里--日月潭	----	公路沿線	----	預計洽請林 務局提供	南投縣政府 工關處
溪頭--杉林溪	----	公路沿線	----	預計洽請林 務局提供	台大實驗林 工關處
墓地公園	初期1.2公頃 二期6.8公頃	大安第9公墓 富德公墓 景美第11公墓	目標種植 1500— 2000株	預計洽請林 務局提供	台北市政府 行政處



## 四、結論

### 1. 傳統中油的核心價值

a. 品質、服務、貢獻

b. 中油為大家加油，請大家為台灣加油。



### 2. 未來中油追求的目標

a. 好公民

b. 領先者

c. 世界接軌

d. 企業社會責任 (CSR)

e. 永續