

目 錄

Table of Contents

目 錄.....	i
前 言.....	1
第 1 章 大用戶申報統計.....	4
1.1 生產性質行業大用戶 2015 年能源使用量（不含能源部門自用）.....	4
1.2 主要產業能源大用戶近 11 年能源使用統計及分析（不含能源部門自用）.....	6
1.3 2015 年主要產業節能成效.....	9
1.4 主要產業近 8 年節能成效統計及分析.....	10
1.5 生產性質行業大用戶 2015 年節能成效分析（依設備別統計）.....	13
1.6 2016 年實地能源查核節能潛力與成效追蹤.....	16
第 2 章 我國能源指標.....	17
2.1 能源經濟指標（Energy Economic Indicators）.....	17
2.2 能源效率指標（Energy Efficiency Indicators）.....	18
2.3 能源安全指標（Energy Security Indicators）.....	20
2.4 能源環境指標（Energy Environment Indicators）.....	22
2.5 各產業能源指標.....	23
第 3 章 節能案例.....	37
3.1 化工業節能改善案例.....	37
3.2 金屬基本工業節能改善案例.....	39
3.3 紡織業節能改善案例.....	41
3.4 造紙業節能改善案例.....	43
3.5 電機電子業節能改善案例.....	46
第 4 章 能源資訊網介紹.....	48
附 錄.....	49
國內能源相關網站位址.....	49

前 言

我國於 2008 年 6 月推出「永續能源政策綱領」，在「能源、環保與經濟」三贏的政策目標、「二高二低」的政策原則及「淨源節流」的政策綱領下，訂下了提高能源效率的量化目標：未來 8 年每年提高能源效率 2% 以上，使能源密集度於 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。此外，行政院於 103 年 6 月 19 日第 3403 次院會後宣布推動「全民節電行動」，全國未來 1 年以再節電 1%（約 24.52 億度）為目標。我國工業部門歷年來都是最主要的能源消費部門，2015 年其能源消費占國內能源消費的 37.6%，因此是所有節能減碳相關活動的重點對象；其中能源密集產業及能源大用戶是本計畫規劃的重點服務對象。

為達到「永續能源政策綱領」的目標，行政院依次於 2008 年 9 月通過「永續能源政策綱領－節能減碳行動方案」，於 2009 年 9 月核定將 2009 年 4 月之「全國能源會議結論」納入並整合為「永續能源政策行動方案」，於 2010 年 5 月核定「國家節能減碳總計畫」。該計畫整併了「永續能源政策行動方案」（99 年 371 項），「行政院節能減碳推動會」新增標竿型計畫與重點推動項目（35 標竿型計畫 / 75 重點推動項目中，計新增 11 標竿型計畫 / 21 重點推動項目），及「國家溫室氣體適當減量行動」新增項目。為突顯重點項目，「國家節能減碳總計畫」規劃了 10 大標竿方案涵蓋我國節能減碳各個面向，另以 35 項標竿型計畫強調各方案政策導向及執行主軸。2010 年 9 月再綜整各計畫年度執行措施，彙整為「國家節能減碳總行動方案」，由行政院經濟建設委員會進行管考。

而其中「推動產業節能減碳」標竿計畫的重點是：(1) 推動產業溫室氣體自願減量；(2) 節能減碳服務團技術服務；(3) 推動工業區能資源整合；(4) 鍋爐效率檢測與節能診斷；(5) 執行能源大用戶能源使用查核；(6) 推動及輔導園區事業溫室氣體減量。

「全民節電行動」為現有節能推動措施與中長期電力供需政策外之短期預應作法，推動方向為「政府帶頭」、「產業參與」、「民眾自發」等三大方向，其中「規範產業能源大用戶節電目標」之政策措施，為本計畫主要工作目標。

我國能源供應 97.8% 來自進口能源(2015 能源統計年報)，自 2005 年至 2015 年國內能源總消費年平均成長率為 0.9%(由 1.05 億公秉油當量成長為 1.15 億公秉油當量)，其中

生產性質行業能源查核年報

工業部門能源消費量年平均成長率亦為 0.9%；2005 年與 2015 年工業部門能源消費占比分別為 37.03%與 37.08%，其占比差異不大。

欲提升能源節約的成果，必須採取有效的能源管理、節能技術示範推行及相關政策的配合，過去在政府主管機關強力的輔導及推動，目前已漸具成效。能源查核管理與節能技術服務係配合政府能源政策執行能源管理法之規範，以實際能源查核方式，輔導能源大用戶研擬節約能源計畫，訂定節約能源與 CO₂ 減量目標，並協助發掘節能機會。

「工業節能決策支援與能源查核輔導」計畫任務主要為執行「能源管理法」中有關能源用戶建立能源查核制度及研擬能源管理法相關規定之管理事項，及配合 97 年「永續能源政策綱領」三之（二）、在「節流」方面，推動各部門的實質節能減碳措施，並積極輔導與協助能源大用戶由 2015 至 2019 年之年平均節電率達到 1% 以上之規定。

根據「能源管理法」第 9 條規定，工業能源大用戶應建立能源查核制度，訂定節約能源目標及執行計畫；第 11 條規定能源大用戶應設置能源管理員負責執行中央主管機關規定之業務；第 12 條規定能源大用戶必須申報使用能源資料；及第 8 條規定用戶使用能源設備的效率應符合規定。能源大用戶申報戶數由 1993 年度（電力契約容量超過 1,000kW）之 1,679 家逐漸成長至 2015 年度（電力契約容量超過 800kW）的 3,346 家，總耗能為 40,724 千公秉油當量（含能源部門自用），占國內能源消費量 115,029 千公秉油當量之 35.4%。工業部門大用戶 34,098 千公秉油當量（不含能源部門自用，共 3,289 家），占國內能源消費量 29.64%，占工業部門能源消費 42,656 千公秉油當量之 79.94%。若以加強查核或輔導這些耗能較大之能源用戶，提高其能源使用效率，則可收事半功倍的效果。

2015 年工業節能決策支援與能源查核輔導計畫以輔導能源大用戶實施能源查核制度提昇能源使用效率為目的，執行成效如下：

能源大用戶 2016 年申報 2015 年度節約電力 22.26 億度（以總用電 1,267 億度計算，節電率約為 1.73%）、燃料油 2.88 萬公秉、燃料煤 2.04 萬公噸、天然氣 2585.9 萬立方公尺、LPG 91.8 萬公斤，總計節約 58 萬公秉油當量，節約率 1.41%。

2016 年本計畫共完成 400 家能源用戶實地能源查核，提供 200 家能源大用戶節能技術服務，合計發掘節能潛力為 4.6 萬公秉油當量，二氧化碳抑低量約 11 萬公噸，其中電力節約 1.9 億度，熱能節約 2,430 公秉油當量；完成 200 座能源大用戶蒸汽鍋爐實地稽查，

節能潛力為 8,029 公秉油當量。

2016 年推動 6 個集團成立企業內部節能服務團，共 30 家能源用戶參與，包括：中華汽車、台聚集團、光陽工業、宏全國際、集盛實業、榮成紙業，訂定未來 3 年平均 4.1% 之節能目標，預計節能 1.9 萬公秉油當量（含節電 5,549 萬度），相當於減少二氧化碳排放 4.8 萬公噸。

2016 年生產性質行業能源查核年報主要說明目前能源大用戶相關統計成果，以及可供用戶參考之指標、案例。各章節的內容如下：

第一章：大用戶申報資料統計分析，依業別進行能源使用量、節能量的統計與分析，以及實地查核輔導成效統計。

第二章：能源指標資訊，可查詢台灣總體能源指標、各業別能源指標，以及經能源局公告之各業別設備能源效率指標。供用戶作為設定節能目標參考。

第三章：節能案例，由能源查核小組專家提供具實際成效之節能案例，供用戶參考。而若還需其他節能案例、各項設備節能知識學習、論文閱讀，可至能源資訊網上瀏覽。

第四章：簡介能源資訊網站，期盼此網站能提供用戶學習工業節約能源能的一個工具平台。

附錄：提供國內能源相關網站參考資料。

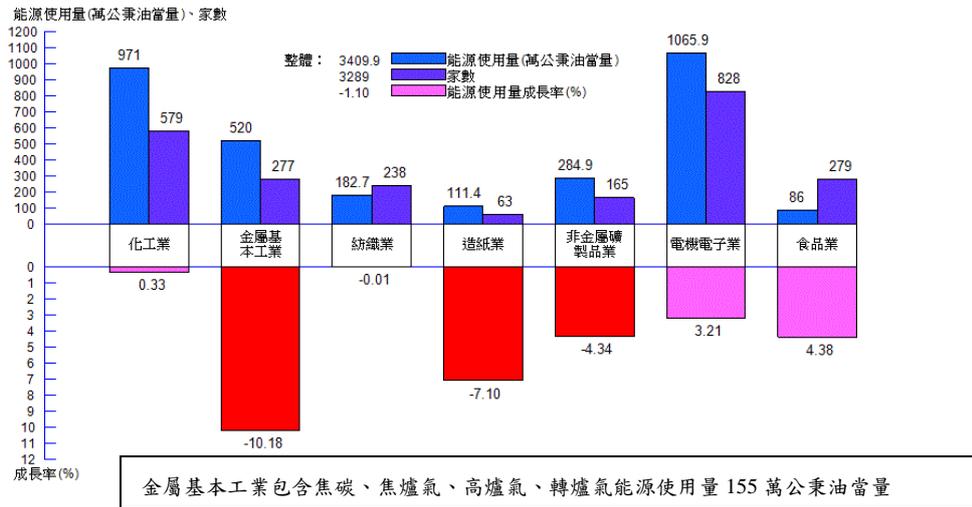
2016 年生產性質行業能源查核年報進行統計之參數如下：

1. 電力（度）= 2.07Mcal/度 = 0.528 kgCO₂/度
2. 燃料煤（公噸）
 - （1）鋼鐵業：6,830Mcal/公噸 = 2,705 kgCO₂/公噸
 - （2）發電業：5,700Mcal/公噸 = 2,258 kgCO₂/公噸
 - （3）其他：6,080Mcal/公噸 = 2,408 kgCO₂/公噸
3. 燃料油（公秉）= 9,600 Mcal/公秉 = 3,111 kgCO₂/公秉
4. 液化石油氣（公斤）= 6.635Mcal/公升 x 1.818 公升/公斤 = 12.062 Mcal/公斤 = 1.753 kgCO₂/公升 x 1.818 公升/公斤 = 3.187 kgCO₂/公斤
5. 天然氣（液化）（立方公尺）= 9.0 Mcal/立方公尺 = 2.114 kgCO₂/立方公尺

第 1 章 大用戶申報統計

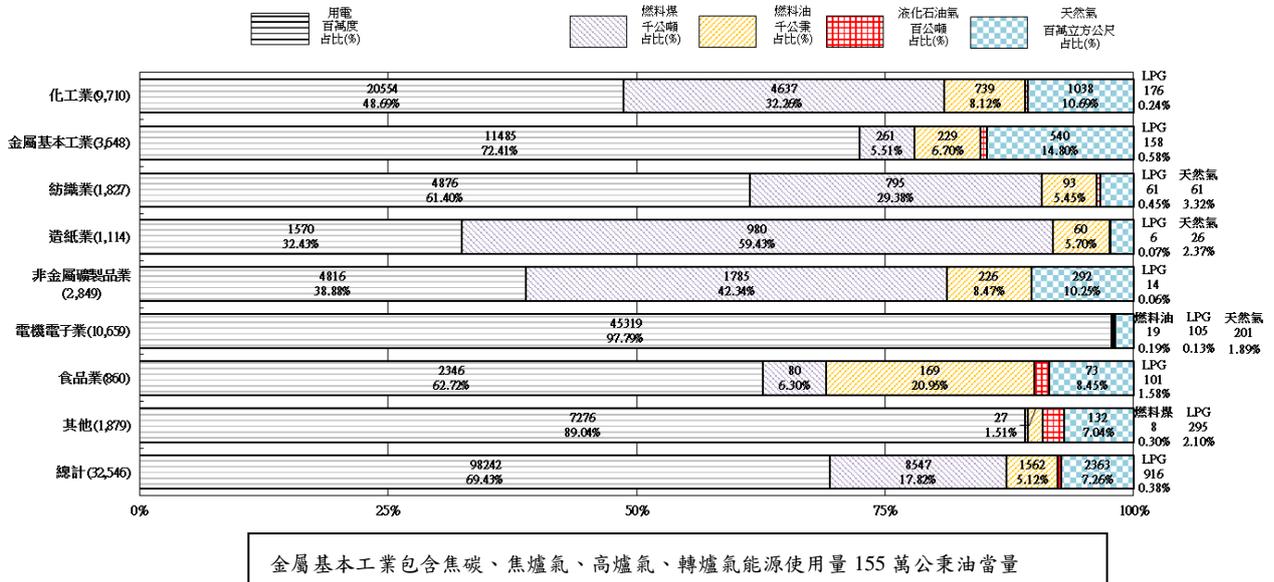
1.1 生產性質行業大用戶 2015 年能源使用量 (不含能源部門自用)

(1) 主要產業耗能量、家數、能源使用量年成長率 (%)



資料來源：工研院綠能所，「工業節能決策支援與能源查核輔導」計畫，2016 年 12 月。

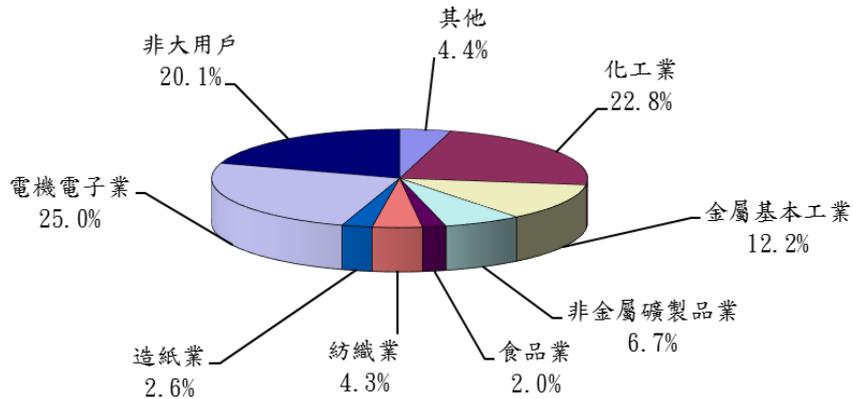
(2) 能源使用量與結構占比統計



資料來源：工研院綠能所，「工業節能決策支援與能源查核輔導」計畫，2016 年 12 月。

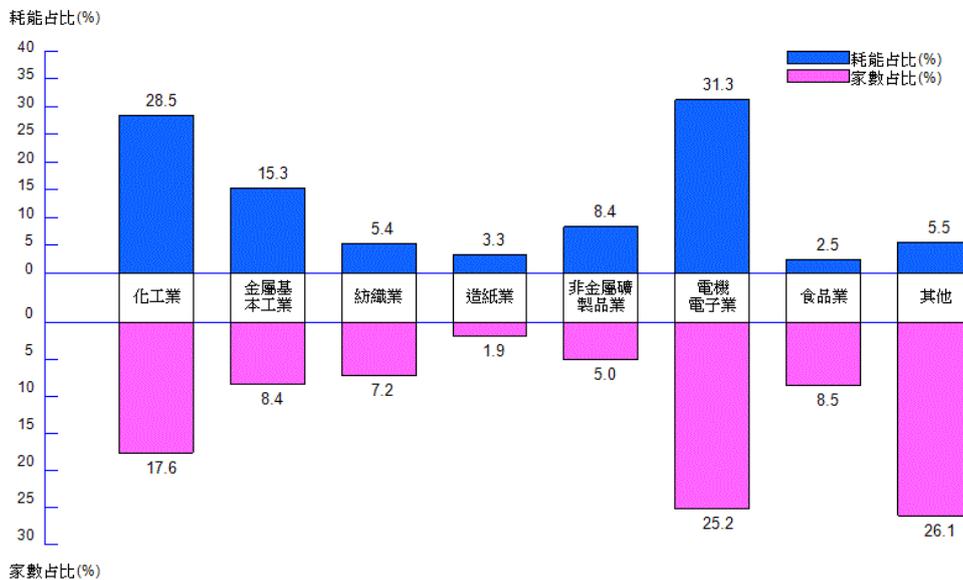
(3) 生產性質行業大用戶（不含能源部門自用）占工業部門耗能比例

能源大用戶中耗能最高占比為電機電子業，占工業部門 25.0%，其次為化工業 (22.8%)；再其次為金屬基本工業 (12.2%)、非金屬礦製品業 (6.7%)；以及紡織業 (4.3%)、造紙業 (2.6%)、食品業 (2.0%)。



資料來源：工研院綠能所，「工業節能決策支援與能源查核輔導」計畫，2016 年 12 月。

(4) 主要產業大用戶耗能占比、家數占比（與生產性質行業大用戶相較）

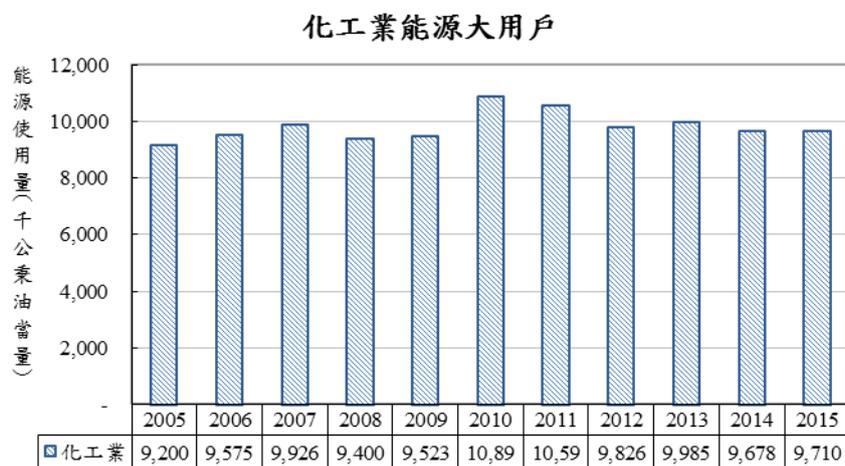


資料來源：工研院綠能所，「工業節能決策支援與能源查核輔導」計畫，2016 年 12 月。

1.2 主要產業能源大用戶近 11 年能源使用統計及分析（不含能源部門自用）

(1) 化工業：

化工業能源大用戶 2015 年能源消費量為 9,710 千公秉油當量。較 2014 年成長 0.33%。



資料來源：工研院綠能所，「工業節能決策支援與能源查核輔導」計畫，2016 年 12 月。

(2) 金屬基本工業：

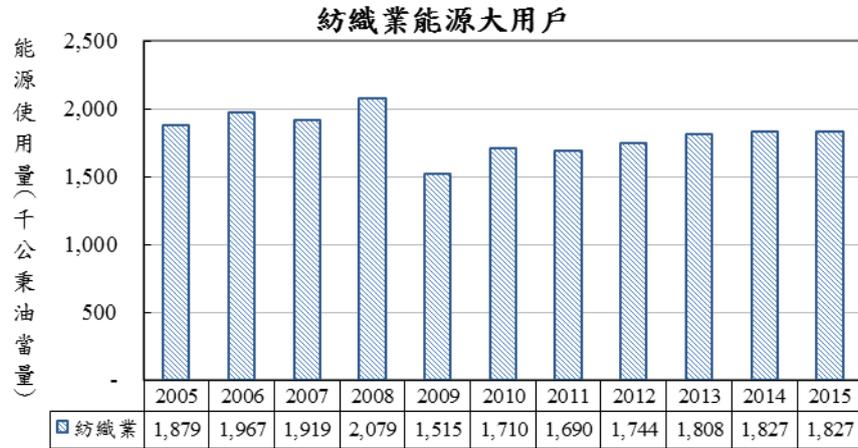
金屬基本工業能源大用戶 2015 年能源消費量為 5,200 千公秉油當量，較 2014 年減少 10.18%。



資料來源：工研院綠能所，「工業節能決策支援與能源查核輔導」計畫，2016 年 12 月。

(3) 紡織業：

紡織業能源大用戶 2015 年能源使用量為 1,827 千公秉油當量，較 2014 年減少 0.01%。



資料來源：工研院綠能所，「工業節能決策支援與能源查核輔導」計畫，2016 年 12 月。

(4) 造紙業：

造紙業能源大用戶 2015 年能源使用量為 1,114 千公秉油當量，較 2014 年減少 7.1%。

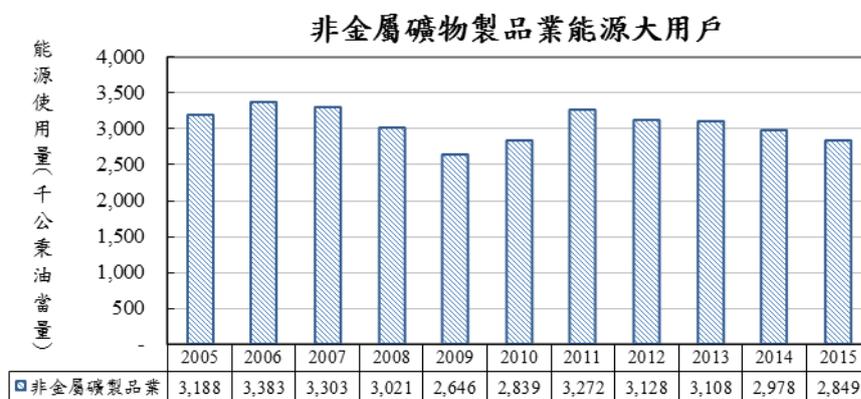


資料來源：工研院綠能所，「工業節能決策支援與能源查核輔導」計畫，2016 年 12 月。

生產性質行業能源查核年報

(5) 非金屬礦物製品業：

非金屬礦物製品業能源大用戶 2015 年能源使用量為 2,849 千公秉油當量，較 2014 年減少 4.34%。



資料來源：工研院綠能所，「工業節能決策支援與能源查核輔導」計畫，2016 年 12 月。

(6) 電機電子業：

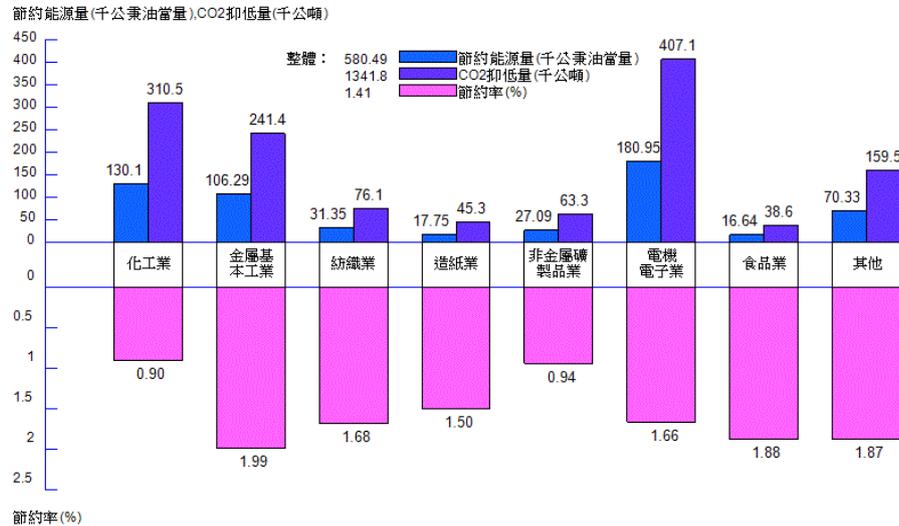
電機電子業能源大用戶 2015 年能源使用量 10,659 千公秉油當量，較 2014 年度成長 3.21%。



資料來源：工研院綠能所，「工業節能決策支援與能源查核輔導」計畫，2016 年 12 月。

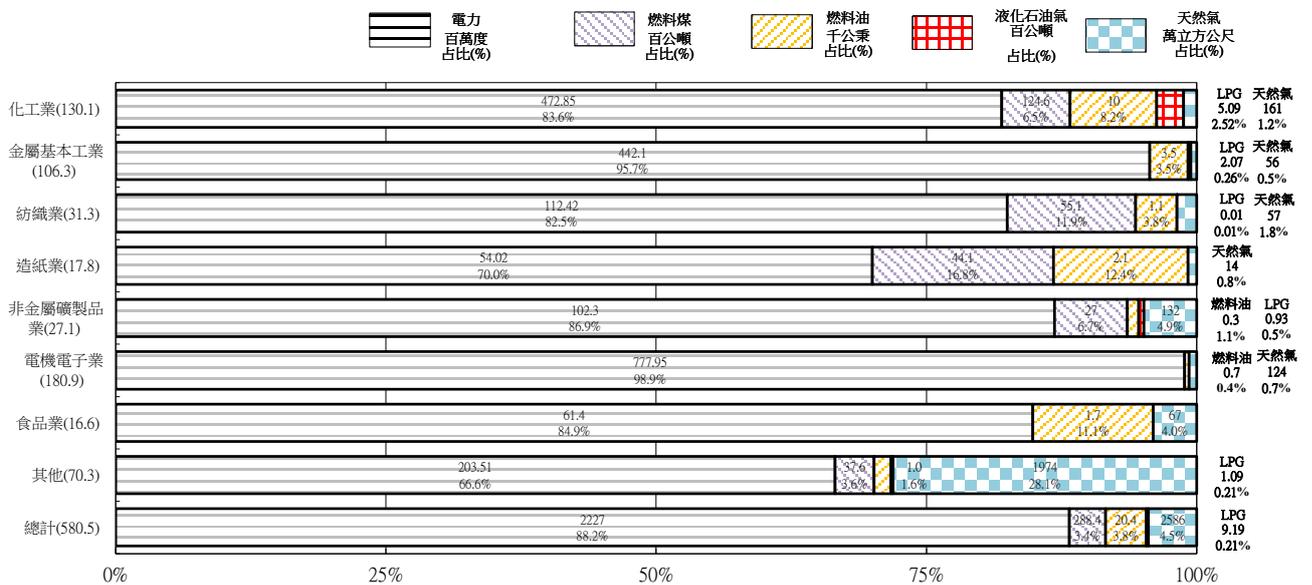
1.3 2015 年主要產業節能成效

(1) 主要產業節約量、節約率、CO₂ 抑低量



資料來源：工研院綠能所，「工業節能決策支援與能源查核輔導」計畫，2016 年 12 月。

(2) 節約能源量與結構占比統計



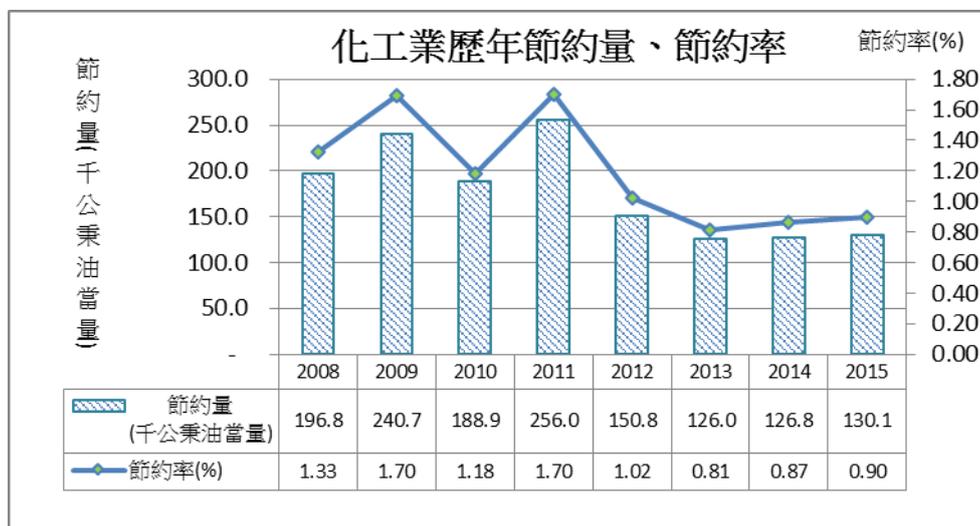
註：括號內為總節能量(千公秉油當量)

資料來源：工研院綠能所，「工業節能決策支援與能源查核輔導」計畫，2016 年 12 月。

1.4 主要產業近 8 年節能成效統計及分析

(1) 化工業近 8 年節約量及節約率

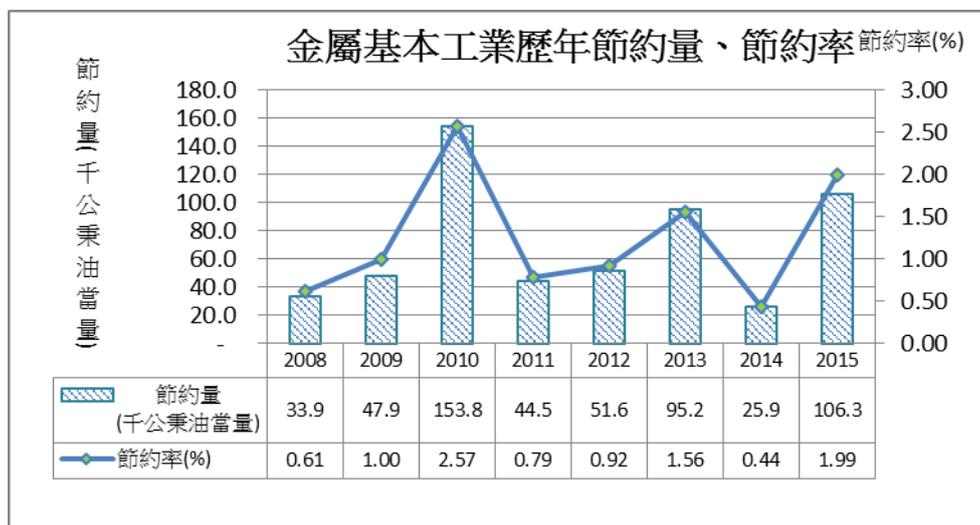
化工業能源大用戶 2015 年節能量為 130.1 千公秉油當量，節約率 0.9%。



資料來源：工研院綠能所，「工業節能決策支援與能源查核輔導」計畫，2016 年 12 月。

(2) 金屬基本工業近 8 年節約量及節約率

金屬基本工業能源大用戶 2015 年節約量為 106.3 千公秉油當量，節約率為 1.99%。



資料來源：工研院綠能所，「工業節能決策支援與能源查核輔導」計畫，2016 年 12 月。

(3) 紡織業近 8 年節約量及節約率

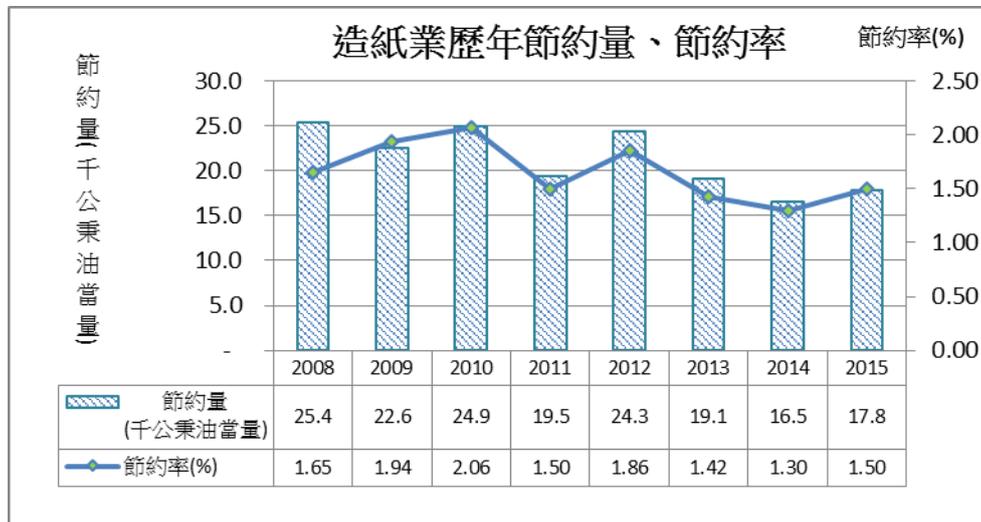
紡織業能源大用戶 2015 年節約量為 31.3 千公秉油當量。節約率為 1.68%。



資料來源：工研院綠能所，「工業節能決策支援與能源查核輔導」計畫，2016 年 12 月。

(4) 造紙業近 8 年節約量及節約率

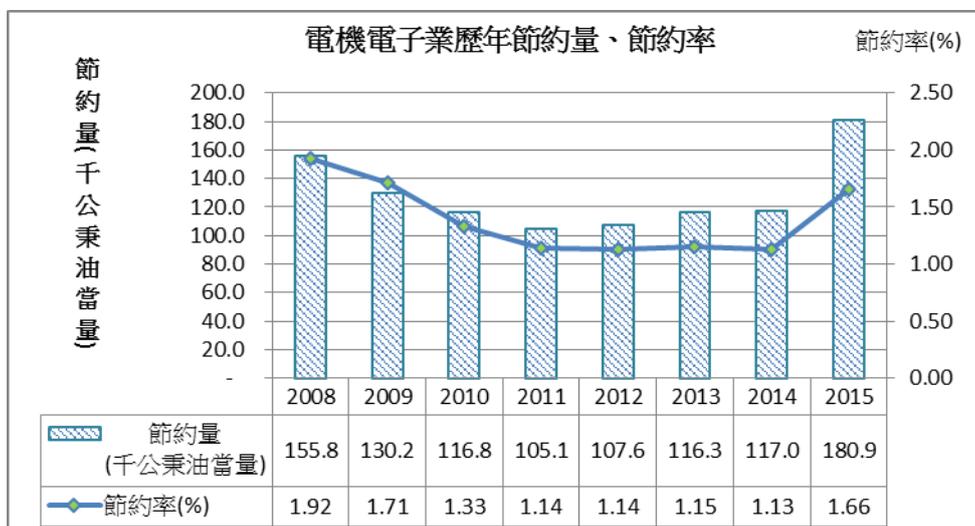
造紙業能源大用戶 2015 年節能量為 17.8 千公秉油當量。節約率為 1.5%。



資料來源：工研院綠能所，「工業節能決策支援與能源查核輔導」計畫，2016 年 12 月。

(5) 電機電子業近 8 年節約量及節約率

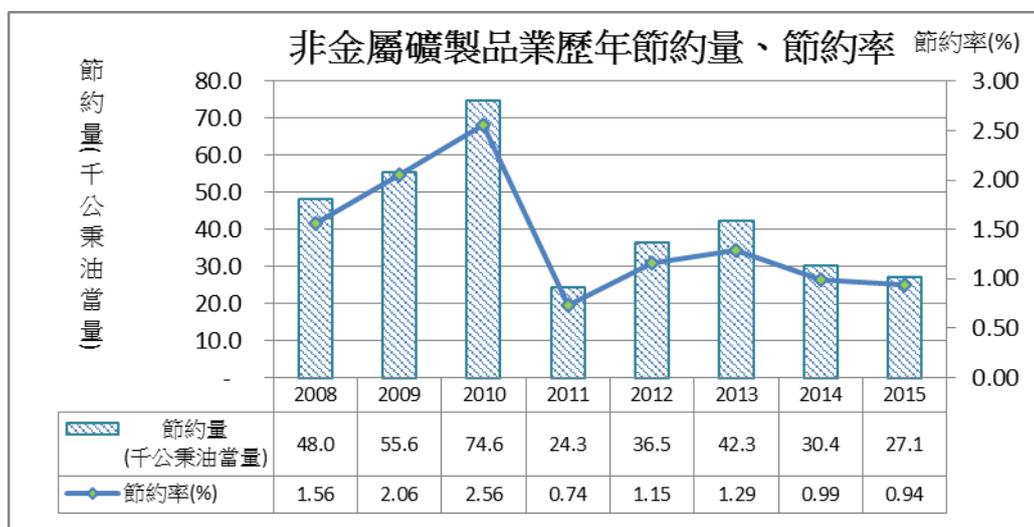
電機電子業能源大用戶 2015 年節約量 180.9 千公秉油當量，節約率為 1.66%。



資料來源：工研院綠能所，「工業節能決策支援與能源查核輔導」計畫，2016 年 12 月。

(6) 非金屬礦物製品業近 8 年節約量及節約率

非金屬礦物製品業能源大用戶 2015 年節約量 27.1 千公秉油當量，節約率為 0.94%。

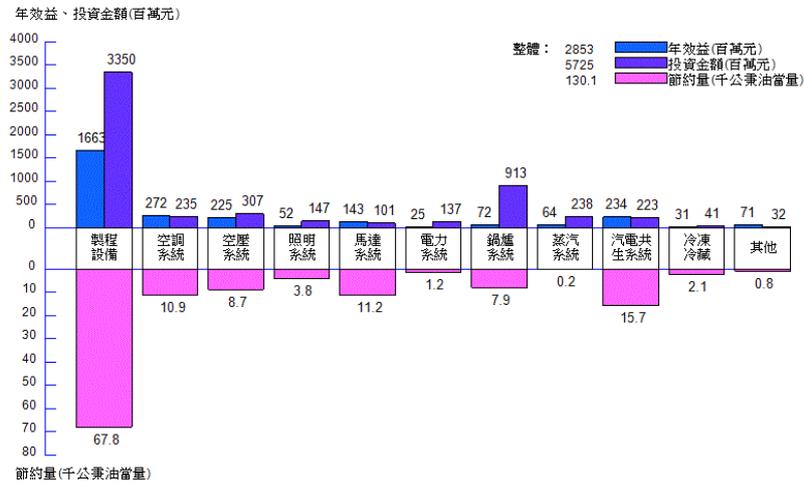


資料來源：工研院綠能所，「工業節能決策支援與能源查核輔導」計畫，2016 年 12 月。

1.5 生產性質行業大用戶 2015 年節能成效分析（依設備別統計）

(1) 化工業節能量、年效益與投資金額

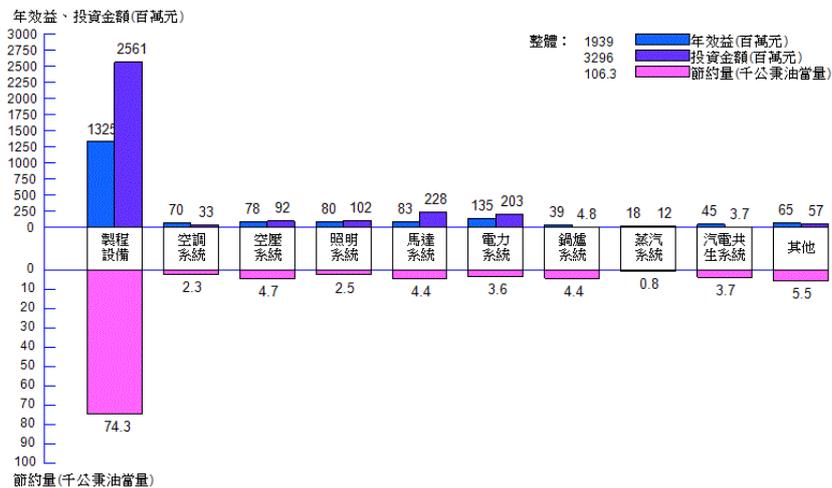
化工業 2015 年主要節能投資在「製程設備」，節能成效最佳的是「製程設備」。



資料來源：工研院綠能所，「工業節能決策支援與能源查核輔導」計畫，2016 年 12 月。

(2) 金屬基本工業節能量、年效益與投資金額

金屬基本工業 2015 年主要節能投資在「製程設備」，節能成效最佳的是「製程設備」。

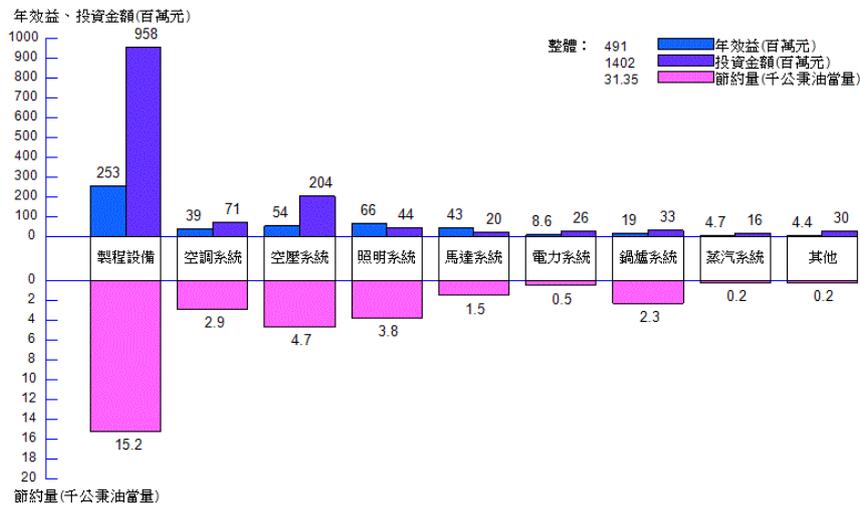


資料來源：工研院綠能所，「工業節能決策支援與能源查核輔導」計畫，2016 年 12 月。

生產性質行業能源查核年報

(3) 紡織業節能量、年效益與投資金額

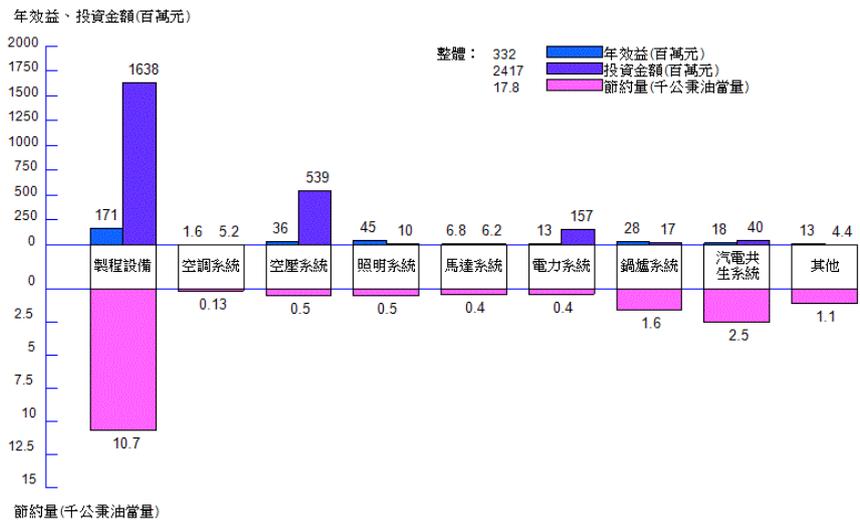
紡織業 2015 年主要節能投資在「製程設備」與「空壓系統」，節能成效最佳的是「製程設備」與「空壓系統」。



資料來源：工研院綠能所，「工業節能決策支援與能源查核輔導」計畫，2016 年 12 月。

(4) 造紙業節能量、年效益與投資金額

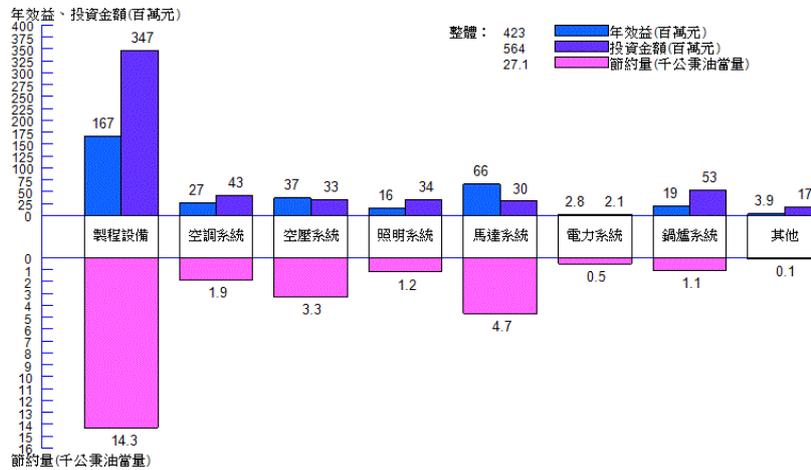
造紙業 2015 年主要節能投資在「製程設備」與「空壓系統」。節能成效最佳的是「製程設備」、「汽電共生系統」。



資料來源：工研院綠能所，「工業節能決策支援與能源查核輔導」計畫，2016 年 12 月。

(5) 非金屬礦物製品業節能量、年效益與投資金額

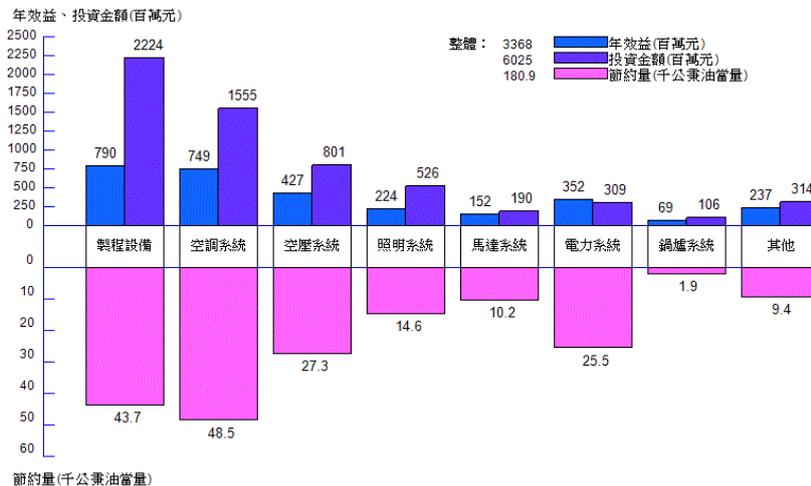
非金屬礦物製品業 2015 年主要節能投資在「製程設備」，節能成效最佳的是「製程設備」與「馬達系統」。



資料來源：工研院綠能所，「工業節能決策支援與能源查核輔導」計畫，2016 年 12 月。

(6) 電機電子業節能量、年效益與投資金額

電機電子業 2015 年主要節能投資在「製程設備」、「空調系統」及「空壓系統」，節能成效最佳的是「空調系統」與「製程設備」。



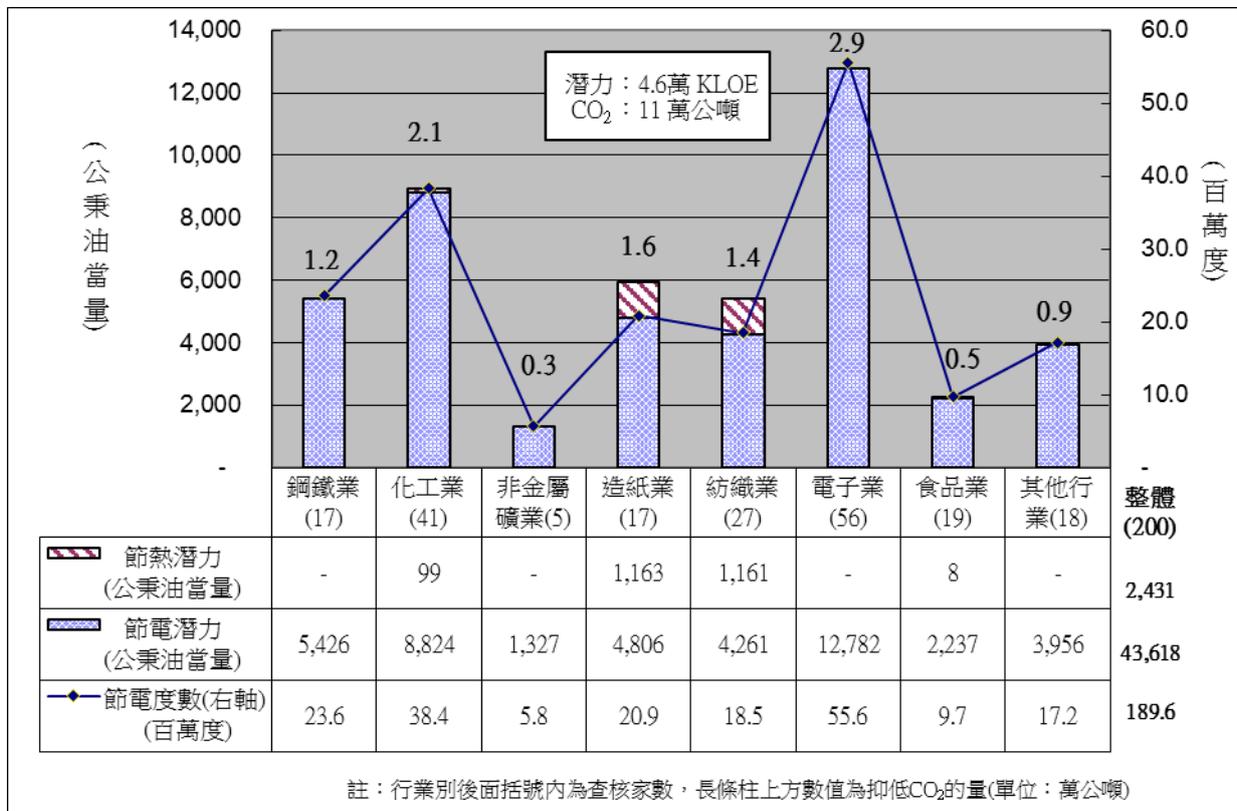
資料來源：工研院綠能所，「工業節能決策支援與能源查核輔導」計畫，2016 年 12 月。

生產性質行業能源查核年報

1.6 2016 年實地能源查核節能潛力與成效追蹤

(1) 2016 年節電率未達 1% 或訂定執行計畫有困難者實地能源查核輔導節能潛力統計

實地查核輔導能源大用戶之目的，為輔導大用戶實施能源查核制度、提昇能源使用效率、並協助訂定執行節電計畫，以達成節電 1% 之規定。2016 年共完成 200 家能源大用戶實地能源查核，包含鋼鐵業 17 家、化工業 41 家、非金屬礦物業 5 家、造紙業 17 家、紡織業 27 家、電子業 56 家、食品業 19 家、其他 18 家。合計發掘節能潛力為 4.6 萬公秉油當量，CO₂ 抑低量 11 萬公噸；其中節電潛力 1.9 億度，約 4.36 萬公秉油當量，節熱潛力 0.24 萬公秉油當量。



資料來源：工研院綠能所，「工業節能決策支援與能源查核輔導」計畫，2016 年 12 月。

第 2 章 我國能源指標

2.1 能源經濟指標 (Energy Economic Indicators)

項 目 Item	初級能源總供給 Total Primary Energy Supply		最終消費 Total Final Consumption		國內能源消費 Total Domestic Consumption		GDP 連鎖實質值 (100 年為參考年) Chained (2011) Dollars	
	數 量 千公秉油當量 Quantity (10 ³ KLOE)	增加率 Growth Rate(%)	數 量 千公秉油當量 Quantity (10 ³ KLOE)	增加率 Growth Rate (%)	數 量 千公秉油當量 Quantity (10 ³ KLOE)	增加率 Growth Rate (%)	金額(百萬元) Amount Million NT\$	增加率 Growth Rate (%)
民國八十三年(1994)	65,615.6	4.88	56,763.4	5.44	62,802.6	6.21	6,457,362	7.49
民國八十四年(1995)	69,001.1	5.16	59,787.2	5.33	66,114.3	5.27	6,877,169	6.50
民國八十五年(1996)	72,365.5	4.88	62,579.9	4.67	69,179.9	4.64	7,301,854	6.18
民國八十六年(1997)	76,468.3	5.67	65,330.6	4.40	72,326.9	4.55	7,748,223	6.11
民國八十七年(1998)	81,771.2	6.93	69,168.7	5.87	76,443.9	5.69	8,074,502	4.21
民國八十八年(1999)	84,884.1	3.81	72,730.9	5.15	80,172.3	4.88	8,616,866	6.72
民國八十九年(2000)	91,516.0	7.81	78,535.2	7.98	86,486.3	7.88	9,170,116	6.42
民國九十年(2001)	96,001.8	4.90	83,047.9	5.75	91,227.4	5.48	9,054,580	-1.26
民國九十一年(2002)	100,625.4	4.82	87,365.3	5.20	95,311.9	4.48	9,559,334	5.57
民國九十二年(2003)	104,206.1	3.56	90,792.2	3.92	99,021.1	3.89	9,953,235	4.12
民國九十三年(2004)	109,735.3	5.31	94,657.7	4.26	103,176.5	4.20	10,600,793	6.51
民國九十四年(2005)	111,096.4	1.24	96,299.6	1.73	105,254.4	2.01	11,174,918	5.42
民國九十五年(2006)	113,477.8	2.14	98,360.0	2.14	107,397.6	2.04	11,803,335	5.62
民國九十六年(2007)	120,342.7	6.05	103,822.7	5.55	112,663.2	4.90	12,572,550	6.52
民國九十七年(2008)	115,373.7	-4.13	101,336.6	-2.39	109,435.5	-2.86	12,661,079	0.70
民國九十八年(2009)	112,969.0	-2.08	99,341.8	-1.97	107,125.7	-2.11	12,462,729	-1.57
民國九十九年(2010)	120,775.4	6.91	105,647.7	6.35	113,715.4	6.15	13,787,642	10.63
民國一百零一年(2011)	120,057.8	-0.59	104,177.2	-1.39	112,222.2	-1.31	14,312,200	3.80
民國一百零一年(2012)	118,673.9	-1.15	103,918.3	-0.25	111,836.4	-0.34	14,607,569	2.06
民國一百零二年(2013)	120,796.1	1.79	106,680.9	2.66	114,544.6	2.42	14,929,292	2.20
民國一百零三年(2014)	122,947.9	1.78	107,593.9	0.86	115,338.0	0.69	15,515,257	3.92
民國一百零四年(2015)	121,488.8	-1.19	107,447.0	-0.14	115,029.4	-0.27	15,615,780	0.65

註：1.初級能源總供給=自產+進口-出口-國際海運-國際航空-存貨變動

2.最終能源消費=工業部門+運輸部門+農業部門+服務業部門+住宅部門+非能源消費

3.國內能源消費=能源部門自用+最終能源消費

資料來源：1.經濟部能源局，中華民國 104 年能源統計手冊，2016 年 5 月。

—2.行政院主計總處。

生產性質行業能源查核年報

2.2 能源效率指標 (Energy Efficiency Indicators)

項目 Item	年中人口數 (千人) Mid-Year Population (1,000 Persons)	平均每人 能源消費量 (公升油當量/人) Per Capita Energy Consumption (LOE)	國內能源消費 彈性值 Elasticity of Domestic Consumption	能源生產力 (實質 GDP/ 國內能源消費) (元/公升油當量) Energy Productivity (NT\$/LOE)	能源密度 (國內能源消費/ 實質 GDP) (公升油當量/千元) Energy Intensity (LOE/NT\$1,000)	平均每人用電量 (度/人) Per Capita Electricity Consumption (kWh)
民國八十三年(1994)	21,035.0	2,985.62	0.83	102.82	9.73	5,619.18
民國八十四年(1995)	21,215.0	3,116.39	0.81	104.02	9.61	5,940.95
民國八十五年(1996)	21,387.5	3,234.60	0.75	105.55	9.47	6,279.68
民國八十六年(1997)	21,577.0	3,352.03	0.74	107.13	9.33	6,640.90
民國八十七年(1998)	21,777.0	3,510.30	1.35	105.63	9.47	7,097.82
民國八十八年(1999)	21,952.5	3,652.08	0.73	107.48	9.30	7,331.40
民國八十九年(2000)	22,125.0	3,908.99	1.23	106.03	9.43	7,978.51
民國九十年(2001)	22,278.0	4,094.95	-4.35	99.25	10.08	8,102.36
民國九十一年(2002)	22,396.5	4,255.66	0.80	100.30	9.97	8,495.36
民國九十二年(2003)	22,493.9	4,402.14	0.94	100.52	9.95	8,912.03
民國九十三年(2004)	22,574.7	4,570.46	0.65	102.74	9.73	9,297.56
民國九十四年(2005)	22,652.4	4,646.50	0.37	106.17	9.42	9,643.59
民國九十五年(2006)	22,739.6	4,722.93	0.36	109.90	9.10	9,937.14
民國九十六年(2007)	22,828.4	4,935.21	0.75	111.59	8.96	10,227.85
民國九十七年(2008)	22,904.4	4,777.93	-4.07	115.69	8.64	10,028.27
民國九十八年(2009)	22,979.0	4,661.89	1.35	116.34	8.60	9,604.76
民國九十九年(2010)	23,035.4	4,936.55	0.58	121.25	8.25	10,305.85
民國一百零一年(2011)	23,082.5	4,861.79	-0.35	127.53	7.84	10,487.44
民國一百零二年(2012)	23,150.7	4,830.80	-0.17	130.62	7.66	10,418.87
民國一百零三年(2013)	23,215.8	4,933.90	1.10	130.34	7.67	10,556.99
民國一百零四年(2014)	23,266.8	4,957.20	0.18	134.52	7.43	10,790.58
民國一百零五年(2015)	23,319.9	4,932.68	-0.41	135.75	7.37	10,714.89

2.2 能源效率指標_續 (Energy Efficiency Indicators_Cont.)

項 目 Item	1.能源密集工業能源消費 1. Energy Consumption of Energy Intensive Industries			2.能源密集工業實質生產毛額 2. Real GDP of Energy Intensive Industries			能源密集工業 能源密集度 (公升油當量/千元) Energy Intensity of Energy Intensive Industries (LOE/10 ³ NT\$)
	數量 (千公秉 油當量) Quantity (10 ³ KLOE)	占製造業 比率(%) 1/Manufacture(%)	占國內能源 消費比率(%) 1/Total Domestic consumption (%)	金額(百萬元) (100年為參考年) Amount(Chained 2011 Dollars)(Million NT\$)	占製造業 比率(%) 2/Manufacture(%)	占實質 GDP 比率(%) 2 / GDP(%)	
民國八十三年(1994)	13,987	50.79	22.27	282,103	18.03	4.37	49.58
民國八十四年(1995)	14,361	50.24	21.72	323,637	23.60	4.71	44.37
民國八十五年(1996)	14,626	49.48	21.14	335,123	23.00	4.59	43.64
民國八十六年(1997)	15,716	49.21	21.73	372,146	23.81	4.80	42.23
民國八十七年(1998)	16,497	50.13	21.58	375,724	23.37	4.65	43.91
民國八十八年(1999)	17,087	48.63	21.31	400,724	23.06	4.65	42.64
民國八十九年(2000)	18,906	48.97	21.86	419,949	22.06	4.58	45.02
民國九十年(2001)	18,639	48.64	20.43	403,218	22.75	4.45	46.23
民國九十一年(2002)	20,241	50.17	21.24	469,292	23.69	4.91	43.13
民國九十二年(2003)	20,509	49.88	20.71	485,089	22.08	4.87	42.28
民國九十三年(2004)	21,738	50.21	21.07	517,533	21.32	4.88	42.00
民國九十四年(2005)	21,596	49.03	20.52	528,058	20.06	4.73	40.90
民國九十五年(2006)	22,741	49.87	21.17	561,910	19.84	4.76	40.47
民國九十六年(2007)	23,935	50.82	21.24	634,001	19.82	5.04	37.75
民國九十七年(2008)	22,315	49.78	20.39	594,459	18.51	4.70	37.54
民國九十八年(2009)	20,785	49.54	19.40	632,638	20.20	5.08	32.85
民國九十九年(2010)	23,263	49.83	20.46	734,742	19.13	5.33	31.66
民國一百零一年(2011)	23,695	49.67	21.11	708,895	17.28	4.95	33.43
民國一百零一年(2012)	23,055	48.97	20.61	760,456	17.87	5.21	30.32
民國一百零二年(2013)	23,596	49.14	20.60	864,444	19.98	5.79	27.30
民國一百零三年(2014)	22,713	47.77	19.69	860,872	18.43	5.55	26.38
民國一百零四年(2015)	21,842	46.90	18.99	-	-	-	-

註：能源密集工業包括：紙漿、紙及紙製品製造業、化學材料製造、非金屬礦物製品製造業、基本金屬工業。

資料來源：經濟部能源局，中華民國 104 年能源統計手冊，2016 年 5 月

生產性質行業能源查核年報

2.3 能源安全指標 (Energy Security Indicators)

項目 Item	進口能源 依存度(%) Dependence on Imported Energy	石油 依存度(%) Dependence on Oil	進口石油 依存度(%) Dependence on Oil Imports	中東原油進口 依存度(%) Dependence on Crude Oil Imports from Middle East	石油進口總值占 總進口值比率 (%) Value of Oil Imports / Values of Total Imports	石油進口總值占 總出口值比率 (%) Value of Oil Imports / Values of Total Exports	石油進口總值 占 GDP 比率 (%) Value of Oil Imports / GDP
民國八十三年(1994)	97.73	54.05	99.82	73.84	5.04	4.63	1.68
民國八十四年(1995)	97.94	55.69	99.85	68.56	4.96	4.55	1.84
民國八十五年(1996)	98.13	54.82	99.86	63.07	5.97	5.22	2.10
民國八十六年(1997)	97.82	52.54	99.88	59.42	5.47	5.06	2.08
民國八十七年(1998)	97.69	52.47	99.88	61.50	4.26	3.98	1.60
民國八十八年(1999)	97.72	51.87	99.90	60.40	5.32	4.78	1.94
民國八十九年(2000)	97.87	51.64	99.93	60.34	7.04	6.52	2.99
民國九十年(2001)	97.58	51.68	99.92	68.06	8.08	6.99	2.94
民國九十一年(2002)	97.76	50.48	99.90	74.16	7.45	6.32	2.77
民國九十二年(2003)	97.52	51.88	99.91	79.04	8.69	7.48	3.55
民國九十三年(2004)	97.70	52.37	99.92	76.74	9.49	8.87	4.69
民國九十四年(2005)	97.79	52.75	99.94	82.72	12.02	11.14	5.90
民國九十五年(2006)	97.85	52.09	99.96	79.85	13.74	12.55	7.31
民國九十六年(2007)	97.48	52.20	99.97	81.15	15.39	13.80	8.41
民國九十七年(2008)	97.50	50.64	99.97	82.89	19.23	18.20	11.19
民國九十八年(2009)	97.52	52.49	99.97	81.95	16.02	13.82	7.25
民國九十九年(2010)	97.76	50.10	99.97	79.71	14.61	13.47	8.39
民國一百年(2011)	97.68	46.17	99.98	70.80	16.10	14.82	9.51
民國一百一年(2012)	97.49	47.96	99.98	80.83	18.39	16.65	10.30
民國一百二年(2013)	97.58	47.60	99.98	82.69	17.20	15.35	9.30
民國一百三年(2014)	97.75	48.52	99.98	83.63	17.21	15.15	9.09
民國一百四年(2015)	97.53	48.18	99.98	86.73	10.74	8.93	4.83

資料來源：經濟部能源局，中華民國 104 年能源統計手冊，2016 年 5 月

2.3 能源安全指標_續 (Energy Security Indicators_Cont.)

項 目 Item	能源進口值占總 進口值比率(%) Value of Energy Imports / Value of Total Imports	能源進口值占總 出口值比率(%) Value of Energy Imports / Value of Total Exports	能源進口值 占 GDP 比率 (%) Value of Energy Imports / GDP	平均每人負 擔能源進口值 (台幣元) Per Capita Energy Imports (NT\$)	備用 容量率 (%) Percent Reserve Margin (%)	電力負載 Electricity Load	
						尖峰負載 (千瓩) Peak Load (MW)	平均負載 (千瓩) Average Load (MW)
民國八十三年(1994)	6.84	6.28	2.28	7,348	4.80	18,610	12,589
民國八十四年(1995)	6.71	6.15	2.49	8,699	4.70	19,933	13,454
民國八十五年(1996)	7.90	6.92	2.78	10,438	5.60	21,762	14,227
民國八十六年(1997)	7.47	6.91	2.84	11,466	11.00	22,237	15,097
民國八十七年(1998)	6.26	5.85	2.35	10,103	7.70	23,830	16,320
民國八十八年(1999)	7.26	6.52	2.65	11,850	12.50	24,206	16,639
民國八十九年(2000)	8.99	8.32	3.82	17,875	12.60	25,854	17,818
民國九十年(2001)	10.81	9.35	3.94	17,951	13.20	26,290	18,043
民國九十一年(2002)	10.18	8.63	3.79	18,074	16.00	27,117	18,939
民國九十二年(2003)	11.44	9.84	4.67	22,761	14.60	28,594	19,841
民國九十三年(2004)	12.78	11.93	6.31	32,588	20.20	29,034	20,634
民國九十四年(2005)	15.76	14.61	7.74	41,338	16.30	30,943	21,651
民國九十五年(2006)	17.43	15.93	9.27	51,554	16.10	32,060	22,439
民國九十六年(2007)	19.66	17.63	10.74	63,085	16.20	32,791	23,043
民國九十七年(2008)	25.65	24.28	14.92	85,686	21.10	31,320	22,796
民國九十八年(2009)	21.58	18.62	9.77	55,106	28.10	31,011	22,101
民國九十九年(2010)	19.76	18.22	11.35	69,589	23.40	33,023	23,674
民國一百零一年(2011)	22.55	20.75	13.32	82,576	20.60	33,787	24,320
民國一百零二年(2012)	25.26	22.87	14.15	89,805	22.70	33,081	24,102
民國一百零三年(2013)	23.47	20.94	12.69	83,265	17.50	33,957	24,364
民國一百零四年(2014)	23.12	20.35	12.21	84,508	14.70	34,821	25,026
民國一百零五年(2015)	15.72	13.06	7.07	50,571	11.50	35,248	25,012

資料來源：經濟部能源局，「中華民國 104 年能源統計年報」，2016 年 5 月

生產性質行業能源查核年報

2.4 能源環境指標 (Energy Environment Indicators)

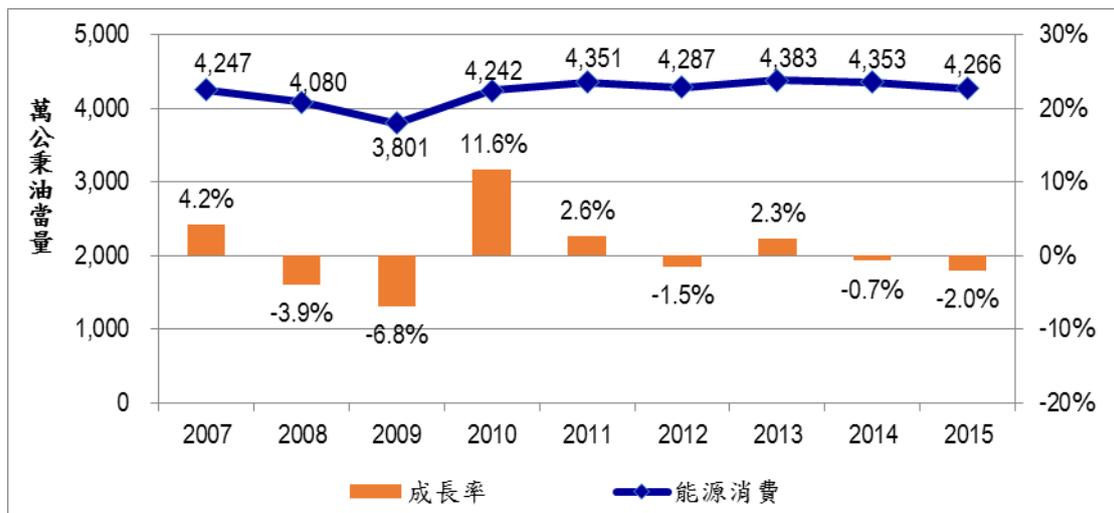
項目 Item	再生能源 占初級能源 供給比例(%) Renewable energy Supply / Total Primary Energy Supply (%)	再生能源 占電力 供給比例(%) Renewable energy power generation / Total power generation (%)	二氧化碳 排放量 (百萬公噸) CO ₂ Emission (10 ⁶ M.T.)	平均每人 二氧化碳 排放量 (公噸 CO ₂ /人) CO ₂ emissions Per Capita (Tons of CO ₂ Per Capita)	"國內生產毛額 二氧化碳 排放密集度 (公斤 CO ₂ /千元) CO ₂ Emission Intensity (Kg CO ₂ /1000 NTD)	電力排放 係數 (公斤 CO _{2e} /度) Electricity Emission Factor (KgCO _{2e} /KWh)
民國八十三年(1994)	0.81	4.52	143.0	6.80	22.14	-
民國八十四年(1995)	0.75	4.13	150.4	7.09	21.87	-
民國八十五年(1996)	0.71	3.98	158.1	7.39	21.65	-
民國八十六年(1997)	1.21	4.00	170.6	7.91	22.02	-
民國八十七年(1998)	1.39	4.37	181.3	8.33	22.45	-
民國八十八年(1999)	1.45	3.72	190.3	8.67	22.08	-
民國八十九年(2000)	1.49	3.46	209.4	9.46	22.83	-
民國九十年(2001)	1.73	3.95	213.0	9.56	23.53	-
民國九十一年(2002)	1.49	2.88	221.1	9.87	23.13	-
民國九十二年(2003)	1.83	2.90	230.7	10.26	23.18	-
民國九十三年(2004)	1.79	2.94	238.5	10.57	22.50	-
民國九十四年(2005)	1.85	3.20	245.2	10.82	21.94	0.559
民國九十五年(2006)	1.89	3.25	252.1	11.08	21.36	0.564
民國九十六年(2007)	2.30	3.49	255.9	11.21	20.35	0.559
民國九十七年(2008)	2.32	3.49	244.6	10.68	19.32	0.557
民國九十八年(2009)	2.24	3.45	232.2	10.10	18.63	0.543
民國九十九年(2010)	2.08	3.57	248.3	10.78	18.01	0.535
民國一百零一年(2011)	2.13	3.56	253.4	10.98	17.71	0.536
民國一百零二年(2012)	2.25	4.24	248.6	10.74	17.02	0.532
民國一百零三年(2013)	2.20	4.28	249.1	10.73	16.68	0.522
民國一百零四年(2014)	2.07	3.80	251.0	10.79	16.20	0.521
民國一百零五年(2015)	2.30	4.06	-	-	-	0.000

註：1.本表二氧化碳排放相關指標係以我國能源平衡表為基礎，參考政府間氣候變遷小組(Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC) 2006年版「國家溫室氣體清冊指南」部門方法之計算結果。

資料來源：經濟部能源局，「中華民國 104 年能源統計年報」，2016 年 5 月

2.5 各產業能源指標

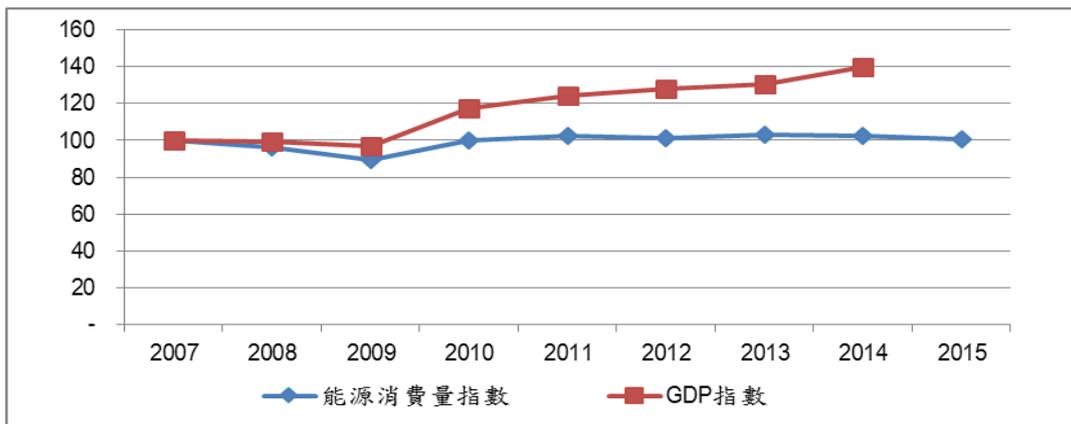
2007 年至 2015 年我國工業能源消費，除受 2008 年與 2009 年全球金融風暴影響外，2010~2015 年大致維持平穩之趨勢。2007 年為 4,247 萬公秉油當量，2008 年下半年與 2009 年受全球金融風暴之影響，下降至 3,801 萬公秉油當量，2010 年起經濟復甦，能源消費回升，2010 年至 2015 年間並無多大之波動，2015 年能源消費為 4,266 萬公秉油當量，比 2007 年僅增加 0.4%，比前一(2014)年下降 2%，如下圖所示。



資料來源：工研院綠能所，「工業節能決策支援與能源查核輔導」計畫，2016 年 12 月。

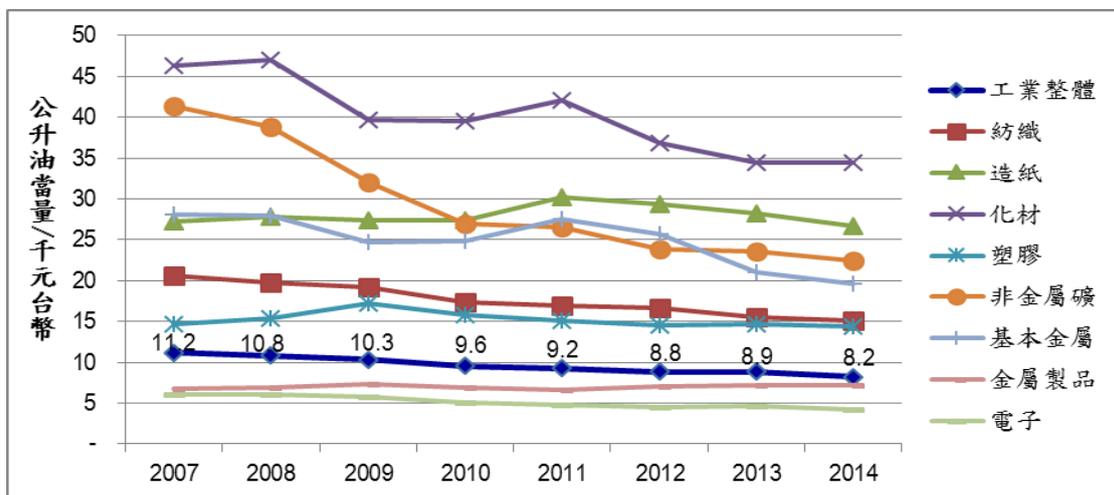
從 2007 年至 2015 年雖歷經全球金融風暴，2008 年與 2009 年經濟衰退，至 2010 年起景氣復甦，經濟成長有大幅提升，能源消費與經濟成長逐漸脫鉤，我國已逐漸改善能源密集度。經濟成長與能源消費脫鉤如下圖所示。各主要耗能產業 2014 年 GDP 在工業部門占比，電子業為 45.0% 最高，其次依序化材業為 6.4%、基本金屬業為 6.1%、金屬製品製造業為 4.6%、非金屬礦物為 2.7%、紡織業為 2.1%、塑膠製品業為 1.9%、造紙業僅為 1.0%。

生產性質行業能源查核年報



資料來源：工研院綠能所，「工業節能決策支援與能源查核輔導」計畫，2016年12月。

2007年至2014年我國工業部門能源密集度從11.2公升油當量/千元台幣降至8.2公升油當量/千元台幣，降幅27%，其中非金屬礦物製造業由41.3公升油當量/千元台幣降到22.4公升油當量/千元台幣，降幅46%，基本金屬與電子業降幅30%，紡織業降幅27%；化材業降幅26%，而僅金屬製品製造業能源密集度升高，上升6%。2007年至2014年我國工業部門與各主要行業能源密集度趨勢如下圖所示。



資料來源：工研院綠能所，「工業節能決策支援與能源查核輔導」計畫，2016年12月。

以下針對 6 大耗能產業進行能源效率分析：

(1) 化工業

化工業包括標準行業分類的化學材料製造業、化學製品製造業、橡膠製品製造業、塑膠製品製造業，以及上游的石油及煤製品製造業。

石油化工原料製造以輕油或天然氣為原料，經過輕油裂解產生乙烯、丙烯、苯等基礎原料，進一步加工生產塑膠、橡膠、纖維中間原料，亦可純化成各種元素提供電機、機械等精密加工產業使用。下游製品廣泛用於民生用途，以及建築材料、汽車零件、高科技產品零件等。因此化工業是一個基礎工業，與民生消費息息相關，同時深受建築、汽車、高科技業的產銷影響，是一個景氣循環產業。

化學材料製造業(以下簡稱化材業)占我國化工業能源消費量大約 2/3，因此化工業的能源消費情況主要是受化材業產業變遷和設備效率改善的影響。化材業包含了基本化學材料、石油化工原料、肥料、合成樹脂、塑膠及橡膠、人造纖維等製造之行業。石油化工原料製造占化材業耗能一半以上，人造纖維製造、樹脂塑膠及橡膠製造兩者共占化材業耗能 1/3。

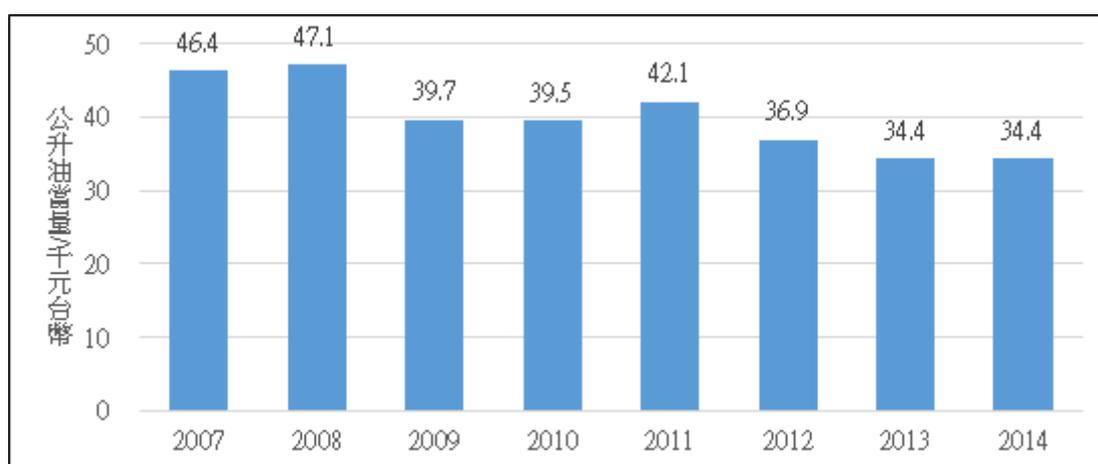
能源用戶管理方面，有關化材業的規定是「指定能源用戶使用蒸汽鍋爐應遵行之節約能源規定」，管制蒸汽鍋爐的空氣比及排氣溫度。另一項規定是「石化業節約能源及使用能源效率規定」，規範能源用戶使用加熱爐、裂解爐及熱媒鍋爐之煙氣含氧體積濃度年平均值及煙氣出口溫度年平均值的上限值。

設備效率改善方面，近年來我國的烯烴、聚乙烯、聚氯乙烯生產者有舊廠翻新、新廠和新產線投資。新生產線的能源效率大幅超越現有生產線，這對改善化材業整體的能源效率有很大貢獻。

廠商也積極維護更新現有設備的效率。根據能源大用戶申報的節能措施說明，常見的節電措施有：(1)更換 IE2 和 IE3 高效率馬達；(2)冷卻水系統高壓和低壓分流；(3)冷卻水塔風扇改善。石化廠耗能以熱能為主，常見的節約熱能措施有：(1)提高熱整合和熱能

交換效率，例如熱交換器增設、汰換或清理維護；(2)裂解爐、加熱爐、蒸餾塔設備改善有相當大節能潛力；(3)石化製程通常有產品分離和乾燥流程，可評估降低乾燥機、蒸餾塔再沸器的蒸汽壓力。

總結來看，以能源密集度來看化材業的能源效率，2007年至2014年呈下降之趨勢，由2007年的46.4公升油當量/千元台幣逐年下降至2014年的34.4公升油當量/千元台幣，2007年至2014年年均下降4.2%。



資料來源：工研院綠能所，「工業節能決策支援與能源查核輔導」計畫，2016年12月。

(2) 金屬基本工業

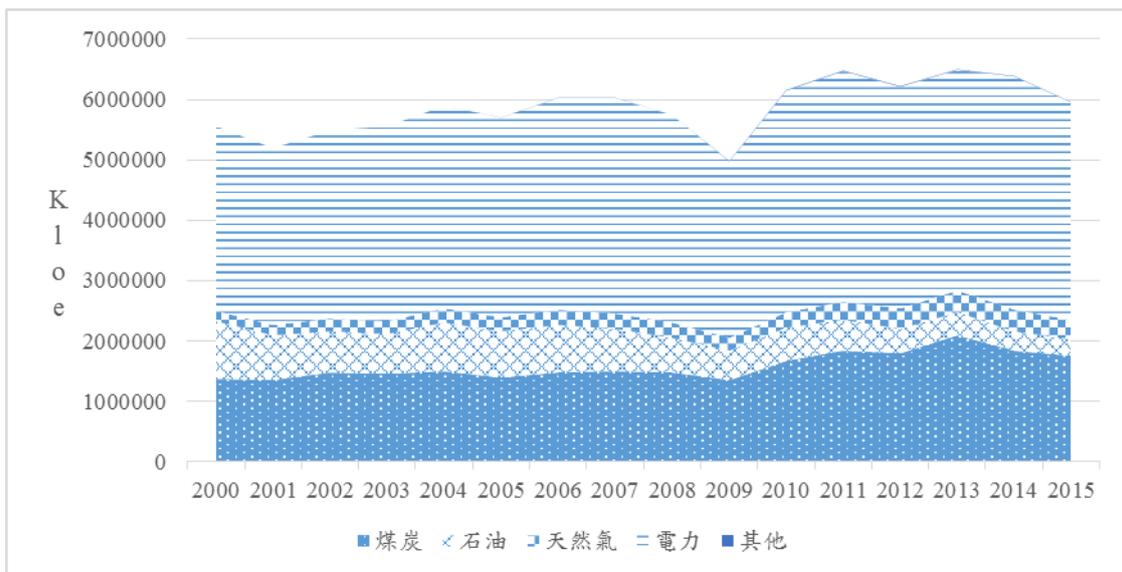
金屬基本工業係指鋼鐵工業和非鐵金屬工業（如銅、鋁、錫等製造之行業），其中產值以鋼鐵工業占大部分。鋼鐵製造流程主要分為二種方法：(1)高爐轉爐煉鋼：使用鐵礦和廢鋼做為原料。(2)電爐煉鋼：使用直接還原鐵（direct reduced iron）、鑄鐵和廢鋼做為原料。在2013年中鋼第6座高爐正式點火加入生產後，高爐轉爐製程之占比較2012年為高。以我國2015年，高爐轉爐煉鋼製程產量約占62.3%，電爐煉鋼製程約占37.7%。

金屬基本工業為我國第三大能源使用產業。金屬基本工業涵蓋鋼鐵基本工業和非鐵金屬基本工業（如銅、鋁、錫等製造之行業），其產值以鋼鐵基本工業占大部分，2015

年占金屬基本工業的 78%，非鐵金屬基本工業占 22%；而金屬基本工業以鋼鐵軋延及擠型業產值比重最高占 57%，此產業屬內需型產業；其次為鋼鐵冶煉業占 37%，以內銷市場為主；而鋼鐵鑄造業、伸線業僅占 6%。我國金屬基本工業產值歷年趨勢與產量與價格趨勢類似。

依據世界鋼鐵協統計，2015 年我國鋼鐵產業的全球排名第 12，我國粗鋼產量約為 2,137 百萬公噸，占全球產量 1%。中國大陸的鋼鐵產量則為全球第一，其粗鋼產量占全球產量 50% 左右。

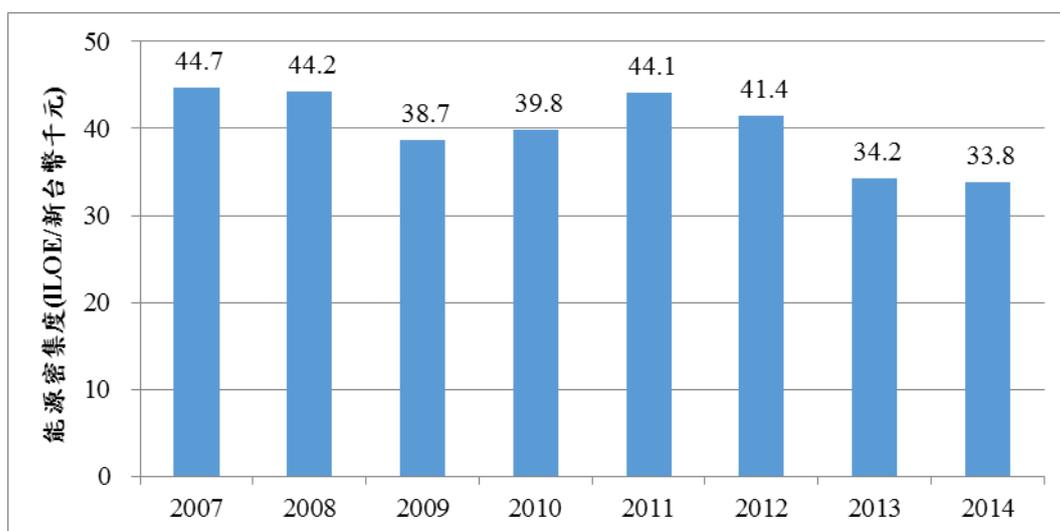
2015 年我國金屬基本工業各類能源的占比為電力 59.5%、煤炭 31.3%、石油 4.2%、天然氣 4.8%。其中，鋼鐵業之能源使用量約占金屬基本工業整體約 94% 左右。2009 年為金融海嘯影響，導致產能下降，能源消費量亦下降至 498 萬公秉油當量。近年則因為中國大陸鋼鐵業產能過剩以及低價產品競爭衝擊等影響，導致能源使用量再度出現下降趨勢，能源消費量下降至 595 萬公秉油當量。



資料來源：工研院綠能所，「工業節能決策支援與能源查核輔導」計畫，2016 年 12 月。

2007 年至 2014 年我國金屬基本工業能源密集度呈下降之趨勢，由 2007 年的 45.4

公升油當量/千元台幣，逐年下降至 2009 年的 38.2 公升油當量/千元台幣，2011 年稍微升高後再下降，至 2014 年下降至 33.8 公升油當量/千元台幣，2007 年至 2014 年的年均下降 4.5%。造成金屬基本工業能源密集度下降主要原因，為此期間 GDP 年均成長了 7.1%，然而能源消費卻僅成長 2.3%。推其背後原因應為近年鐵礦砂及煤炭等大宗原物料價格下跌所致，上述產品皆為我國鋼鐵業主要之原料，然而，我國多仰賴進口為主，因而受惠其價格下跌促使 GDP 大幅成長，以 2014 年來說其 GDP 較 2007 年成長 51%，年均成長 6.1%。



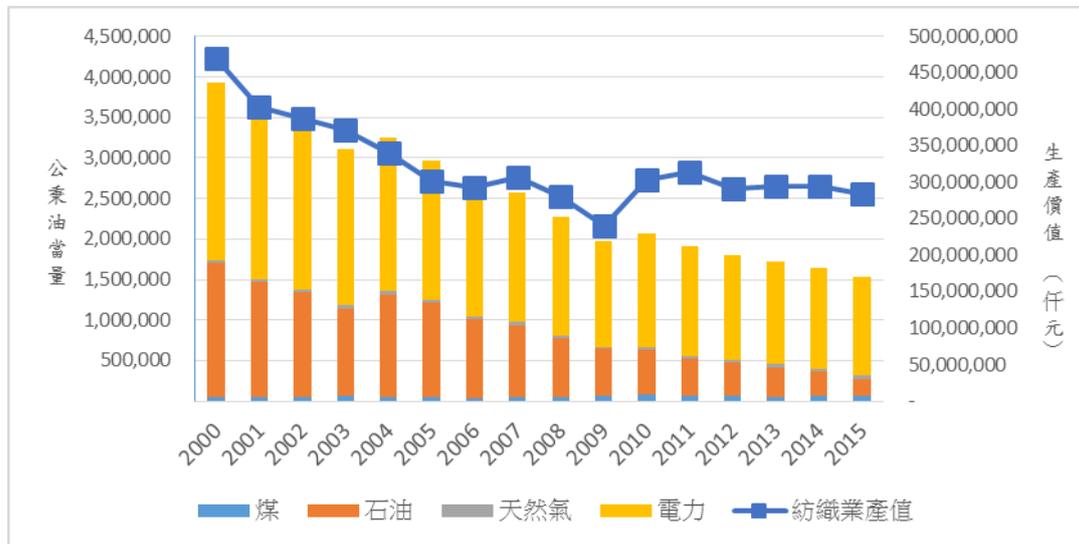
資料來源：工研院綠能所，「工業節能決策支援與能源查核輔導」計畫，2016 年 12 月。

(3) 紡織業

按照行政院主計處「中華民國行業分類第九次修正」，我國紡織業之產業範疇應為紡織業及其下之細產業：如紡紗業、織布業、不織布業、印染整理業、紡織品製造業。其中，與紡織業相關之產業有成衣及服飾品製造業，於整體紡織產業鏈中位於下游，且近年已多移至海外發展。另外，紡織產業鏈中上游部份為人造纖維製造業屬於化學材料製造業，負責人造纖維原料製造。

由於經濟部能源局在統計國內紡織業能源消費時，一併將成衣及服飾品製造業之能源消費納入，故在進行紡織業能源分析時，會將成衣業能源消費納入計算，於計算紡織業能源密集度時，亦會將成衣業產值納入一併計算。然而，我國成衣業已多移至海外發展，且目前其行業產值僅占紡織業一成不到，故分析主要仍是偏重於紡織業。

紡織業 2015 年能源總消費量為 157 萬公秉油當量，占工業部門能源消費量約 3.7%。我國紡織業 2015 年能源總消費量較 2014 年減少約 12 萬 KLOE，且能源消費量近十年來呈現下降趨勢，推其原因為受到大陸及東南亞地區的強烈競爭，導致部份企業被迫外移或停產，其中紡織業下游之成衣業為勞力密集產業，故受到影響較大，外移現象明顯。電力則是紡織業主要之能源消費，歷年約占 6 至 7 成左右。



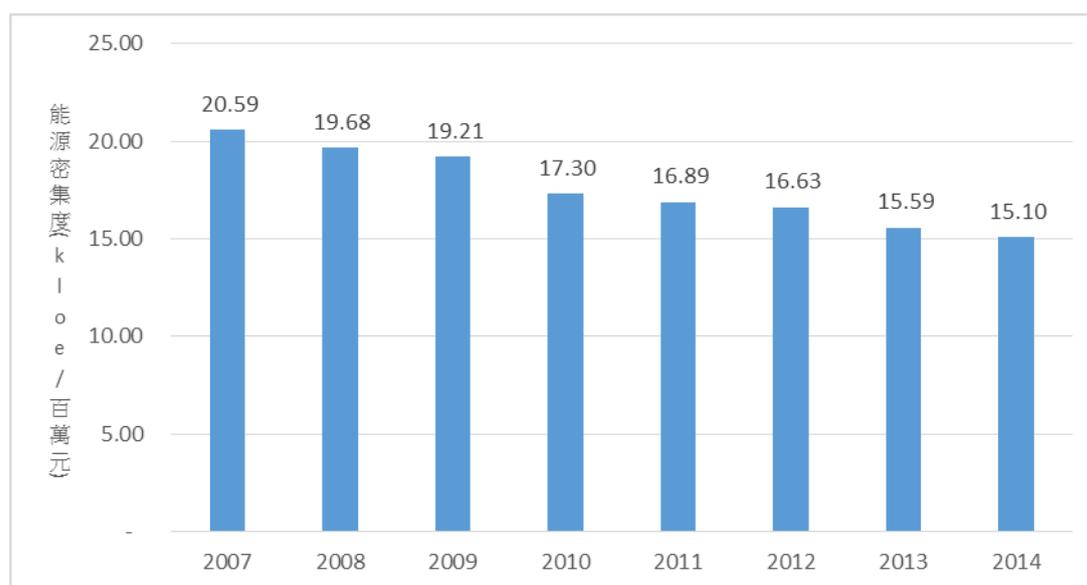
資料來源：工研院綠能所，「工業節能決策支援與能源查核輔導」計畫，2016 年 12 月。

我國紡織業於生產過程中其能源使用約略可分成電能以及熱能兩大類。用電主要在紡紗業之假撚加工以及織布業的織造部份，用熱集中在染整業染色、定型部份。紡織產業中各細項產業之能源結構，以紡紗業能源消費最高，染整業次之，織布業第三。各細產業分別為紡紗業約占整體產業能源消耗 40%，織布業約占整體產業能源消耗 18%，染整業約占整體產業能源消耗 35%。

生產性質行業能源查核年報

按照經濟部能源局之統計，紡織業之能源消費量包含成衣及服飾業，故在計算時亦將成衣業 GDP 納入一併處理。我國紡織業從 2007 年開始能源密集度呈現平緩下降趨勢，2008 年和 2009 年因金融海嘯影響，其能源密集度變化持平。比較 2007 年和 2014 年我國紡織業能源密集度，其下降幅度達 26%。我國紡織業能源密集度下降原因，主要可歸因於產業的外移，由於紡織業屬於勞力密集產業，下游的成衣業更是高勞力密集度產業，此部份為產業結構改變所造成之能源密集度下降。

另一方面，能源密集度下降亦跟我國紡織業逐漸轉型成功有關。由於台灣早期紡織業之生產以量為主，但近年受到外在環境的影響，以中國為主等開發中國家崛起，逐漸對我國紡織業造成擠壓。因此，部份廠商開始轉型，朝向開發附加價值高以及差異化產品，其中機能性布料即為我國紡織業成功轉型的案例。由於這類產品需要較複雜的加工，故產品單位耗能有所增加，但同時其所帶來的附加價值亦會大幅增加，造成紡織業能源密集度下降。以 2007 年至 2014 年來說，我國紡織成衣及服飾業的 GDP 下降了 12%，同一期間內能源消費量減少 35%。

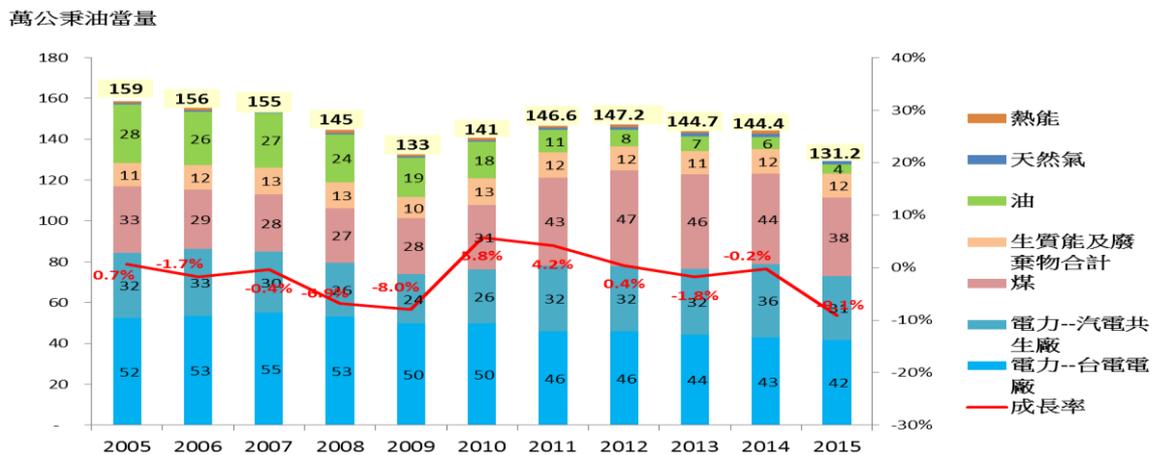


資料來源：工研院綠能所，「工業節能決策支援與能源查核輔導」計畫，2016 年 12 月。

(4) 造紙業

我國造紙業為國內主要能源使用產業之一，造紙業依其特性大致可分為，上游的紙漿業、中游的紙張業（文化用紙、家庭用紙、包裝用紙）、紙板業（工業用紙）以及下游的紙器、紙品加工業，我國紙廠的規模以中小型為主。2015 年國內總產量減少 7.7% 下降至 386 萬公噸，內銷占比約為 72%，外銷 28%；國內消費市場自產占有率約 65%，進口 35%。近 5 年產量平均減少 1.1%，其中內銷量減幅 0.7%，外銷量減幅 2.0%。

2015 年造紙業能源消費量為 131 萬公秉油當量，較 2014 年減少 9.1%，占工業部門下降至約 3.1%，占全國 1.1%。2005~2015 年能源消費趨勢從 159 萬公秉油當量逐年減少至 131 萬公秉油當量，年平均減少 1.9%；近五年(2010~2015)隨產量變化先增而後減，年均減少 1.4%。

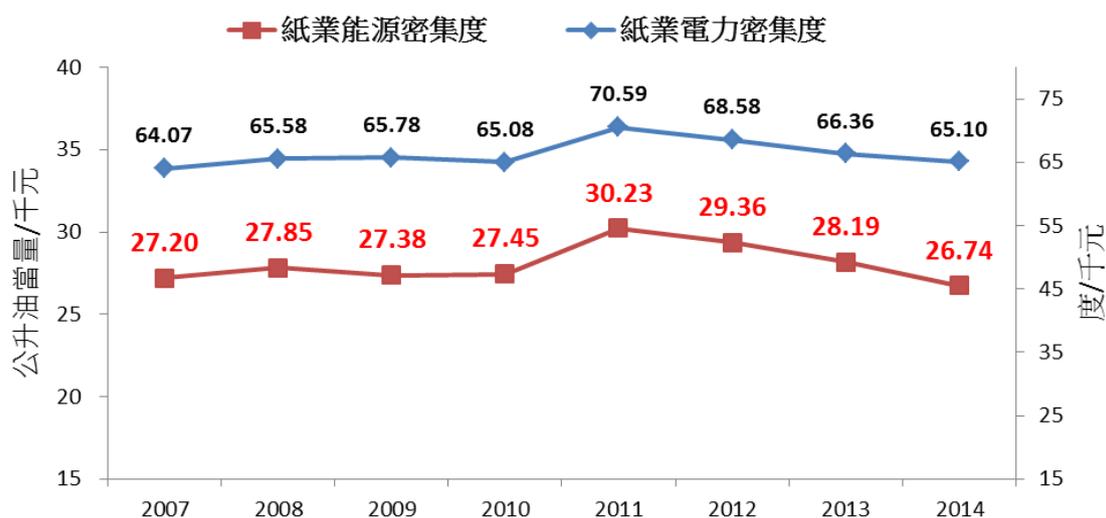


資料來源：工研院綠能所，「工業節能決策支援與能源查核輔導」計畫，2016 年 12 月。

以 GDP 為底的能源密集度來看，造紙業能源密集度呈下降趨勢，從 2007 年 27.2 公升油當量/千元台幣微幅上升至 2011 年 30.2 公升油當量/千元台幣，近 3 年連續下降，至 2014 年為 26.74 公升油當量/千元台幣，為近 7 年來新低。2007~2014 年區間能源密集度年均下降 0.24%，主要受到能源消費量年均下降 1%，而 GDP 受到經濟衰退外銷減少影響年均減少 0.8%，能源消費量降幅大於 GDP 衰減，可見廠商積極節能效用。

生產性質行業能源查核年報

其中 2011 年紙業能源密集度大幅成長，主要受到紙業 GDP 大幅下降 5.4% 影響，及新機啟動能源轉換效率下降，能源使用量增加 4.02% 所致。近 3 年(2012~2014)來隨著廠商積極節能及新機量產效率提高，能源消費量僅呈逐年減少趨勢，產品產量朝薄磅化、高值化轉型，GDP 持續成長 2~5%，使得能源密集度呈下降趨勢。



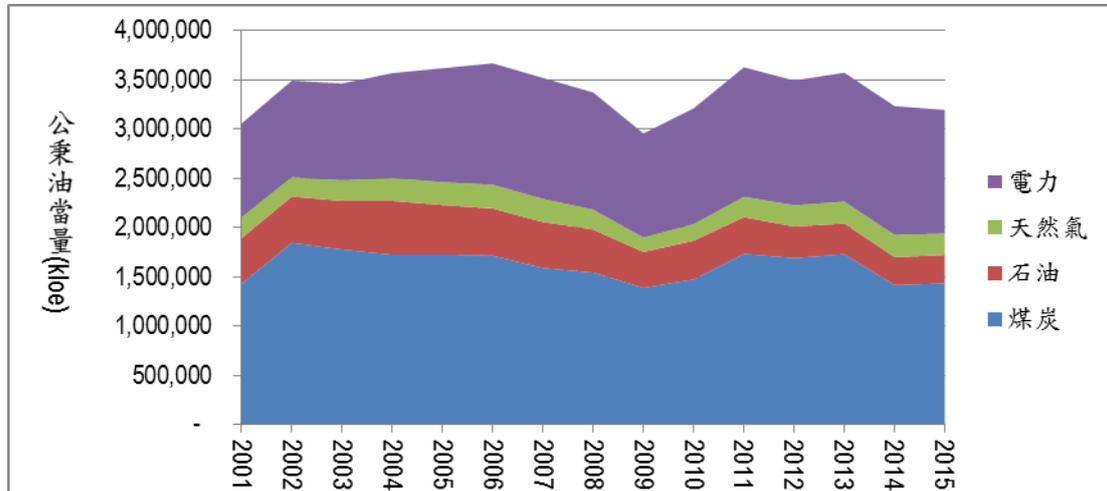
資料來源：工研院綠能所，「工業節能決策支援與能源查核輔導」計畫，2016 年 12 月。

(5) 非金屬礦物製品業

「非金屬礦物製品製造業」係指從事石油及煤以外之非金屬礦物製品製造之行業，主要包括「水泥及其製品製造業」、「玻璃及其製品製造業」、「耐火/黏土建築材料及陶瓷製品製造業」、「石材製品製造業」等。

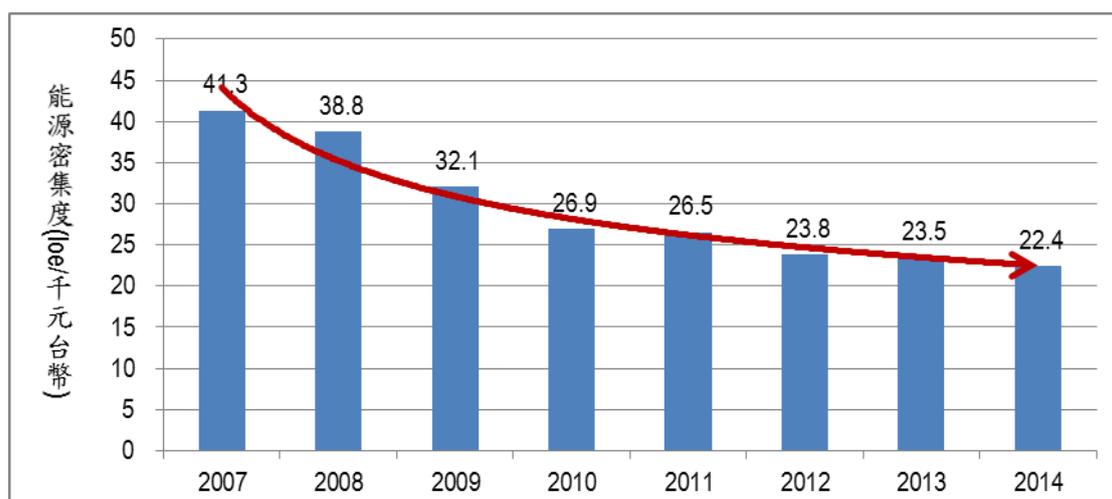
我國非金屬礦物製造業 2001 年至 2015 年能源消費趨勢呈波浪趨勢，能源消費分別為 306 萬公秉油當量與 319 萬公秉油當量。2006 年與 2011 年能源消費達高峰，分別為 367 萬公秉油當量與 363 公秉油當量，而 2009 年為金融風暴後影響經濟衰退，導致能源

消費降至 296 萬公秉油當量的新低，如下圖所示。煤炭和電力是主要能源消費，2015 年分別占 44% 與 40%。



資料來源：工研院綠能所，「工業節能決策支援與能源查核輔導」計畫，2016 年 12 月。

從能源密集度來看，我國非金屬礦物製造業能源密集度呈下降之趨勢，由 2007 年的 41.3 公升油當量/千元台幣逐年下降至 2014 年的 22.4 公升油當量/千元台幣，年均下降 8.4%，如下圖所示。2007 年至 2014 年非金屬礦物製造業主要產品原物料躉售物價大幅下滑，致 GDP 年均成長了 9.6%，而能源消費僅成長 0.2%，此為能源密集度下降主要原因。



資料來源：工研院綠能所，「工業節能決策支援與能源查核輔導」計畫，2016年12月。

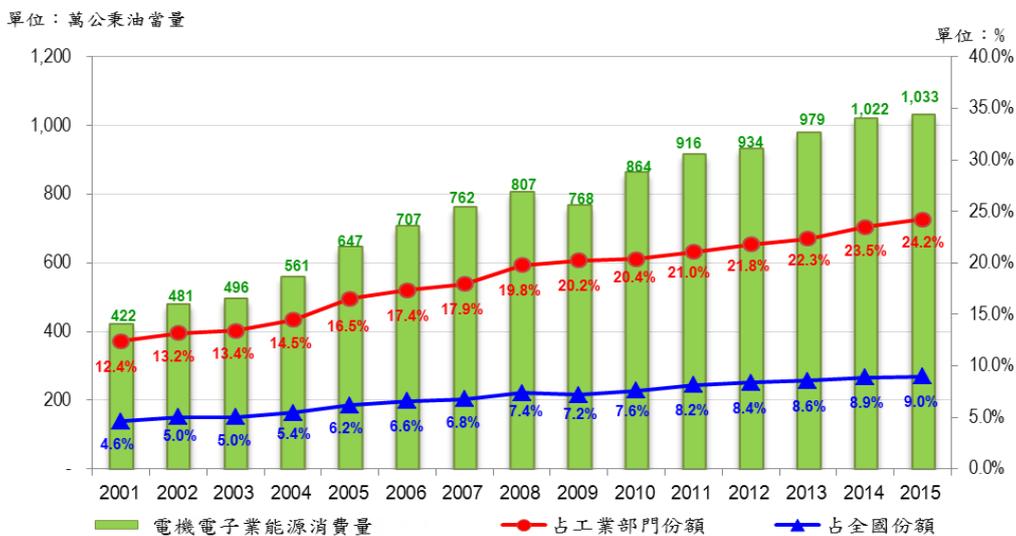
(6) 電機電子業

本文定義之「電機電子業」包括「電子零組件製造業」、「電腦、電子產品及光學製品製造業」，以及「電力設備製造業」行業。前兩者屬電子產業範疇，如半導體(積體電路、封測等)、被動電子元件、印刷電路板、光電材料與元件，以及電腦及其周邊、通訊傳播設備、視聽電子產品，屬外銷型產業。後者為電機產業，包括電力系統之發電、變電、輸電、配電與各樣用電設備，多屬內需型產業。

電子業具生命週期短、技術替代頻率高、產業關聯性大、屬生產資本及技術密集度較高之產業，而出口導向、中小企業占七成、產業群聚帶動垂直與水平的專業分工，更是我國電子業特有的產業特性。2015年台灣進入全球前三大產品/產業(含海外生產)共24項，顯見我國在全球電子領域仍持續扮演舉足輕重的角色。另一方面，電機業則具產品生命週期長、高安全要求、技術變革緩慢、投資報酬回收慢以及內需市場導向等產業特性。

2015年我國電機電子業能源消費量為1,033萬公秉油當量，占工業部門的24.2%，

全國的9.0%，較2014年僅成長1.1%，是繼2009年金融風暴導致能源消費呈負成長(-4.8%)後，成長幅度達新低的一年。綜觀2001~2015年我國電機電子業能源消費的年複合成長率達6.5%。探討能耗成長主因在於：第一波在兩兆雙星政策帶動下，廠商積極投資建廠並加入運轉，拉高了能源消費量；第二波則是金融風暴後，在去庫存化效應，加上平板電腦與智慧手持裝置的興起，廠商積極擴廠以因應市場需求，帶動了第二波榮景；近年，則因IC晶圓廠的製程技術微細化走勢，以及TFT-LCD(薄膜電晶體液晶)面板廠需往更先進世代擴廠以維持競爭優勢，導致能源消費量居高不下。



資料來源：工研院綠能所，「工業節能決策支援與能源查核輔導」計畫，2016年12月。

電機電子業的能源耗用主要以電能為主，占該業整體耗能的97.8%。2015年度我國電機電子業的電力消費量達449.5億度電，較前一年成長2.3%，約占工業部門的33.7%，占全國的18%。而隨著產業的蓬勃發展，其用電量亦隨之成長，綜觀2001~2015年複合成長率為7.4%。至於電力消費結構，根據「生產性質行業能源查核申報」資料結果(樣本數為822家能源大用戶)顯示，主要使用於製程設備(用電量占比為45.5%)、其次為空調設備(25.5%)、空壓設備(12.1%)、汗水處理用電(3.1%)、照明(3.1%)等。主要是半導體晶

生產性質行業能源查核年報

圓廠的製程需要在恆溫、恆濕的潔淨室運轉，為了維持嚴苛的溫、濕度要求，以及維護晶圓廠區無塵環境而需要大量的空氣換氣量，因此空調與空壓設備的能耗占比相對較高。此外，隨著製程技術微縮化演進，使得相關先進製程機台的耗電量有不減反增的趨勢。

在能源使用效率方面，2014年電機電子業能源密集度(以GDP為基底)為4.29公升油當量/千元台幣，較2013年下降7.8%。能耗占比相當大的半導體業者，在2013年進入20奈米先進製程技術節點，而歷經試產或投產階段後，已於2014年開始量產；至於28奈米產品因製程相對成熟、良率穩定，成為晶圓廠推升獲利的重要推手，進而拉升產業的附加價值，並間接影響能源密集度。觀察2014年電機電子業實質GDP年成長率高達13.2%，而能源消費量僅成長4.3%，應是能源密集度下降的主要原因。綜觀2007年起至2014年電機電子業能源密集度年均下降幅度達5.0% (以2007年為基準年)，2014年較2007年改善幅度達30%，足見近年來廠商致力提升能源使用效率的成效，仍應受到肯定。而一如前述，電機電子業幾乎以電能使用為主，因此電力密集度與能源密集度呈現一致的變動趨勢。



資料來源：工研院綠能所，「工業節能決策支援與能源查核輔導」計畫，2016年12月。

第 3 章 節能案例

3.1 化工業節能改善案例

案例 1：化工廠採用 ORC 回收低溫廢熱

現況說明	PS 聚合為放熱反應，在第二生產階段聚合產生之反應熱由導熱油吸收，導熱油再經由換熱器由 117°C 純水將反應熱帶走，形成 126°C 高溫水，高溫水進入閃蒸槽後部分蒸發為約 3.0MT/hr 的 0.9K 119°C 的低壓蒸氣，其中 1.9MT/hr 蒸汽回收於製程中使用，但有 1.1MT/hr 蒸氣外排大氣造成熱能及純水浪費。
改善措施	0.9K、1.1MT/h 外排蒸汽為低階熱能，廠內已無法再利用，周圍生產單位也無需求。經採用 ORC 低溫廢熱發電後，可獲得約 70kW 之淨發電容量，相當節電約 70KW，另蒸汽冷凝成水後也可回收作為純水使用。
節能成效	<p>以年運轉時間 8,000 小時、全廠平均電費 3 元/度為計算基礎</p> <p>(1)節省電力： $70\text{kW} \times 8,000 \text{ 小時/年} = 560,000 \text{ 度/年}$</p> <p>(2)節約金額：$560,000 \text{ 度/年} \times 3.0 \text{ 元/度} = 168 \text{ 萬元/年}$</p> <p>(3)投資金額：低溫發電機、配管及配線工程經費，總投資 598 萬元</p> <p>(4)回收年限：$598 \text{ 萬元} \div 168 \text{ 萬元/年} = 3.56 \text{ 年}$(未計入節省純水效益 213 萬元)</p>

案例 2：化工廠冷卻水循環泵浦葉片塗佈

現況說明	某化工廠冷卻水循環泵浦已運轉超過 8 年以上，未曾進行績效驗證，該泵浦出口壓力約 4.81kg/cm ² ，運轉電流為 459.5 安培。
改善措施	將進行冷卻水循環泵浦葉片之陶瓷材料塗佈，藉此減少泵浦葉片因氣蝕造成之效率降低，達到提升泵浦運轉效率，以達到節能省電的目的。冷卻水循環泵浦葉片經陶瓷材料塗佈後，泵浦出口壓力約 4.73kg/cm ² ，運轉電流為 411.8 安培。
節能成效	以年運轉時間 8,000 小時、全廠平均電費 3 元/度為計算基礎 (1)節省電力： $3.3\text{kV} \times (459.5 - 411.8)\text{A} \times 1.732 \times 0.9 \times 8,000 \text{ 小時/年}$ $= 1,960,000 \text{ 度/年}$ (2)節約金額：1,960,000 度/年 \times 3 元/度 = 588 萬元/年 (3)投資金額：泵浦葉片陶瓷材料塗佈約 300 萬元 (4)回收年限：300 萬元 \div 588 萬元/年 = 0.51 年

案例 3：化學製品廠押出機料管採用圖控溫度控制

現況說明	押出機料管採用傳統錶溫，未採用圖控紀錄，無法得知料管溫度控制情形。
改善措施	押出機料管採用圖控溫度控制，透過 PID 控制，縮小實際溫度與設定溫度之差距，使押出機之料管得到最佳化控制，經改善後每台押出機每日可節約電力 513 度。
節能成效	以全廠稼動率 80%、平均電費 3 元/度為計算基礎 (1)節省電力： $513 \text{ 度/台天} \times 36 \text{ 台} \times 360 \text{ 天/年} \times 0.8(\text{稼動率}) = 5,318,784 \text{ 度/年}$ (2)節約金額：5,318,784 度/年 \times 3.0 元/度 = 1,595.6 萬元/年 (3)投資金額：圖控溫度控制系統約 380 萬元 (4)回收年限：380 萬元 \div 1,595.6 萬元/年 = 0.24 年

3.2 金屬基本工業節能改善案例

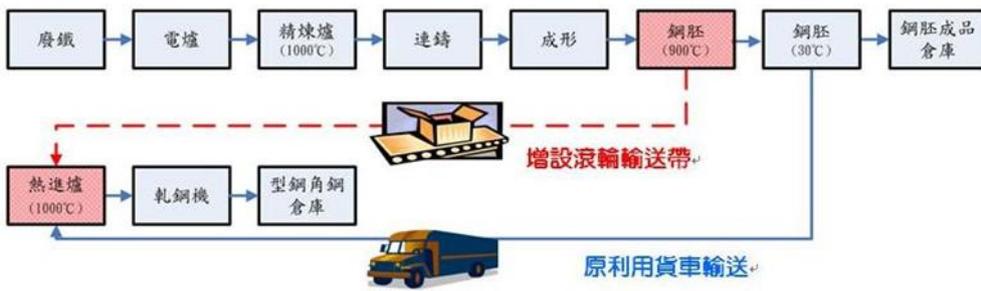
案例 1：空壓機增設變頻改善

現況說明	廠區空壓機運轉操作使用 IGV/BOV 控制，空壓機有 20~40%BOV 現象。
改善措施	增設變頻空壓機。
節能成效	以年運轉時間 8,600 小時、全廠平均電費 2.5 元/度為計算基礎 (1)節省電力： $195.3\text{kW} \times 8,600 \text{ 時/年} = 168 \text{ 萬度/年}$ (2)節約金額： $168 \text{ 萬度/年} \times 2.5 \text{ 元/度} = 420 \text{ 萬元/年}$ (3)投資金額：增設變頻空壓機費用約 600 萬元 (4)回收年限： $600 \text{ 萬} \div 420 \text{ 萬/年} = 1.4 \text{ 年}$

案例 2：送風機之鋁合金葉片改為 FRP 葉片改善

現況說明	目前以送回風機換氣，作為維持紡織廠全廠房內空調品質用途，紡織廠房 24 小時運作，風機也一樣 24 小時運作。共有回風系統與送風系統之風機共 280hp/12 台。風機葉片經過多年使用，且目前使用葉片為舊設計，加上表面已粗糙，造成風量減少效率降低，增加使用電費。
改善措施	由原始設計之鋁合金葉片改為 FRP 葉片，以風量及靜壓接近且大於為調校原則，結果風量平均提升 10.4%，平均節能 31%，風量與效率均大幅提升。
節能成效	以年運轉時間 8,640 小時、全廠平均電費 2.45 元/度為計算基礎 (1)節省電力： $(12.87 - 8.88) \text{ kW/台} \times 12 \text{ 組} \times 24\text{hr/天} \times 360 \text{ 天/年} \times 31\% = 128,242 \text{ 度/年}$ (2)節約金額： $128,242 \text{ 度/年} \times 2.45 \text{ 元/度} = 31.4 \text{ 萬元/年}$ (3)投資金額：更換 12 台風機葉片 95 萬元(包括施工、調整，風量量測、電力量測等) (4)回收年限： $95 \text{ 萬元} \div 31.4 \text{ 萬元/年} = 3 \text{ 年}$

案例 3：製程產線不連續造成降溫再加熱之能源浪費

現況說明	產線不連續，致出爐溫度約 900°C 的鋼胚，須冷卻至 20~30°C 後，由貨車運送至廠內隔壁區塊的加工廠，再次加熱始得加工，形成能源浪費。
改善措施	<p>增設滾輪輸送</p> 
節能成效	<p>(1) 節省能源：一年節省燃料油約 3,380 kL/年</p> <p>(2) 節約金額：3,380kL/年 × 16,814.6 元/kL = 5,683.3 萬元/年</p> <p>(3) 投資金額：增設滾輪輸送帶費用約 7,500 萬元</p> <p>(4) 回收年限：7,500 萬元 ÷ 5,683.3 萬元/年 = 1.3 年</p>

3.3 紡織業節能改善案例

案例 1：往復式空壓機汰舊換新為螺旋式空壓機

現況說明	<p>1.改善前空壓系統使用情形一廠區供應筒子流量範圍(3~4.2)，最大值 4.2CMM(2.1CMM×2)，平均值 3.2CMM(1.6×2)；二廠區供應筒子流量範圍(2~3.7)+(1.8~3.6)=3.8~7.3CMM，最大 7.3CMM 值，平均值 5.8CMM；一廠區供應精紡流量範圍 4.8~6.5CMM，最大值 6.5CMM，平均值 5.7CMM；總計最大值 18CMM，平均值 13.8CMM。</p> <p>2.改善前各區電力使用情形:一廠區 A02 空壓機 39kW (63A)、二廠區 A03~A05 空壓機 101kW (162A)、3.二廠區 A06 空壓機 37.8kW(60.5A)、4.二廠區 A07 空壓機 15.3kW(24.57A)，5.合計 193.1kW。</p>
改善措施	採用螺旋式空壓機及管路修改。
節能成效	<p>1.資源投入：</p> <p>(1)投資金額：99 萬元</p> <p>(2)回收年限：0.69 年</p> <p>2.產出效益：</p> <p>以全廠平均電費為 3 元/度、電力排放係數 0.532kg/度為計算基礎</p> <p>節省用電：47.5 萬度/年</p> <p>節省電費：47.5 萬度/年 × 3 元/度 = 142.5 萬元/年</p> <p>換算 CO₂ 減量：47.5 萬度/年 × 0.532kg/度 = 252.7 公噸/年</p>

生產性質行業能源查核年報

案例 2：加工絲製程用成形噴嘴改善

現況說明	原有加工絲製程用成形噴嘴效率低耗能較高。
改善措施	換成高效率的成形噴嘴，將得到更佳的風量控制，以降低所需的風壓量，減少空壓機的開台量。
節能成效	<p>1.資源投入：</p> <p>(1)投資金額：171.5 萬元</p> <p>(2)回收年限：2.66 年</p> <p>2.產出效益：</p> <p>以全廠平均電費為 3 元/度、電力排放係數 0.532kg/度為計算基礎</p> <p>改善前用電：80.6 萬度/年</p> <p>改善後用電：64.5 萬度/年</p> <p>節省用電：16.1 萬度/年</p> <p>節省電費：16.1 萬度/年 × 3 元/度 = 48.3 萬元/年</p> <p>換算 CO₂ 減量：16.1 萬度/年 × 0.532kg/度 = 85.6 公噸/年</p>

案例 3：製程餘熱回收製造冷能

現況說明	原製程餘熱直接排放，造成浪費。
改善措施	將餘熱回收至吸收式冰水機製冷能，降低電力之使用。
節能成效	<p>1.資源投入：</p> <p>(1)投資金額：684 萬元</p> <p>(2)回收年限：1.81 年</p> <p>2.產出效益：</p> <p>以全廠平均電費為 2.6 元/度、電力排放係數 0.532kg/度為計算基礎</p> <p>節省用電：145.4 萬度/年</p> <p>節省電費：145.4 萬度/年 × 2.6 元/度 = 378 萬元/年</p> <p>換算 CO₂ 減量：145.4 萬度/年 × 0.532kg/度 = 773.5 公噸/年</p>

3.4 造紙業節能改善案例

案例 1：空壓排水系統使用無耗氣的自動排水器

現況說明	目前廠區在排水使用浮球式及不耗氣排水器，經查看因部份排水器動作不良故障，使其持續排放。
改善措施	(1)參照流量損失表計算，壓力在 6bar 時，排放口徑約 5.0mm，排放量每分鐘為 1,200l/min，排放量約總量的 1/3，總排氣量為： $1,200\text{l/min} \times 2 \times 1/3 = 0.8\text{CMM}$ (2)建議排水系統使用無耗氣的自動排水器，並於前端裝置 Y 型過濾器，以 300kW 為例，馬達消耗功率 250kW，48CMM。
節能成效	全年空壓系統運轉以年運轉時間 8,600 小時、全廠平均電費 1.7 元/度為計算基礎 (1)節省用電： $(0.8 \div 48)\text{CMM} \times 300\text{kW} \times 8,600 \text{ 小時/年} = 43,000 \text{ 度/年}$ (2)節約金額： $1.7 \text{ 元/度} \times 43,000 \text{ 度/年} = 73.1 \text{ 萬元/年}$ (3)投資金額：約 10 萬元 (4)回收年限： $10 \text{ 萬元} \div 73.1 \text{ 萬元/年} = 0.14 \text{ 年}$

案例 2：採用變頻空壓機調節用氣

現況說明	(1)廠區使用一般型 IGV/BOV 機台做為容量控制，其中#1 空壓機 262kW 處於 60%IGV 的進氣量，電力消耗 95% (263kW/276kW)。 (2)平均 73CMM (36CMM+37CMM)÷能量 93CMM (45CMM + 48 CMM)約處於 78~85%的用氣量。
改善措施	廠區使用 IGV/BOV 設計，IGV 時相當耗電，建議選用變頻空壓機，其可依壓力設定使其他機台處於滿載上線，備載不足部份由變頻空

生產性質行業能源查核年報

	壓機調節，既節能又可使每一空壓機有較高效率運轉。
節能成效	<p>以年運轉時間 8,600 小時、全廠平均電費 1.7 元/度為計算基礎</p> <p>(1)節省用電：$262\text{kW} \times (95\% - 85\%) \times 8,600 \text{ 小時/年} = 225,320 \text{ 度/年}$</p> <p>(2)節約金額：$1.7 \text{ 元/度} \times 225,320 \text{ 度/年} = 51.82 \text{ 萬元/年}$</p> <p>(3)投資金額：一級能效高效率之 180hp 變速控制空壓機 160 萬元</p> <p>(4)回收年限：$160 \text{ 萬元} \div 51.82 \text{ 萬元/年} = 3.09 \text{ 年}$</p>

案例 3：提高蒸汽冷凝水回收率

現況說明	<p>(1)全廠蒸汽冷凝水集中回收至鍋爐房脫氧槽，冷凝水回收率約 79%，製漿製程採蒸汽直接加熱方式，造成蒸汽冷凝水無法回收。</p> <p>(2)燃煤鍋爐全年煤炭使用量約 113,467 公噸，煤炭價格約 2,500 元/公噸。</p>
改善措施	<p>(1)改善全廠蒸汽冷凝水回收系統，使回收率自 79% 提高達 85% 以上，製漿製程採用蒸汽間接加熱方式，冷凝水回收利用。</p> <p>(2)冷凝水回收率提高 10%，燃料節約率可增加 1.25%，改善後即可再節省 0.75% 燃煤使用量。</p>
節能成效	<p>(1)節省燃料煤用量： $113,467 \text{ 公噸/年} \times 0.75\% = 851 \text{ 公噸/年}$ $851 \text{ 公噸/年} \times 6,080 \text{ 百萬卡/公噸} \div 9,000 \text{ 百萬卡/公秉油當量} = 574.9 \text{ 公秉油當量/年}$</p> <p>(2)節約金額：$2,500 \text{ 元/公噸} \times 574.9 \text{ 公噸/年} = 212.75 \text{ 萬元/年}$</p> <p>(3)投資金額：全廠蒸汽冷凝水回收系統改善約 200 萬元</p> <p>(4)回收年限：$200 \text{ 萬元} \div 212.75 \text{ 萬元/年} = 0.94 \text{ 年}$</p>

案例 4：吸附式乾燥機排放損失之節能

現況說明	<p>(1)依廠區現場使用吸附式乾燥機規格為@-400C PDP (heater 15kW+blower 11kW)。</p> <p>(2)吸附式乾燥機處理量為 42CMM×2，但開啟二台以致會有 3/4 時間電能使用時間可以節省。</p>
改善措施	<p>由於廠區使用-40°C加熱式吸附式乾燥機，其在進行再生行程時，會消耗電力，這個損耗一年所消耗的金額更是驚人，建議不需要時停用或以露點控制節能。</p>
節能成效	<p>以年運轉時間 8,600 小時、全廠平均電費 1.7 元/度為計算基礎</p> <p>(1)節省電力：(全年空壓系統運轉以 8,600 小時計) $(15\text{kW}+11\text{kW}) \times 2 \text{ 台} \times 3/4 \times 8,600 \text{ 小時/年} \times 50\% = 167,700 \text{ 度/年}$</p> <p>(2)節約金額：$167,700 \text{ 度/年} \times 1.7 \text{ 元/度} = 28.51 \text{ 萬元/年}$</p> <p>(3)投資金額：露點節能控制 120,000 元</p> <p>(4)回收年限：$12 \text{ 萬元} \div 28.51 \text{ 萬元/年} = 0.42 \text{ 年}$</p>

3.5 電機電子業節能改善案例

案例 1：製程冰水節能改善

現況說明	電鍍課水平電鍍製程共有 9 座板式熱交換器與製程冰水(13.5°C)進行熱交換，以維持槽液工作溫度於 20°C。然而水平電鍍進行高電流電鍍作業時，槽液溫度卻無法有效下降，須將板式熱交換器製程冰水入水溫度降至 12°C 以下，增加冰水機耗能。經實際測試，將製程冰水由 13.5°C 調降至 12°C，電量增加 1,711 度/天。
改善措施	擴充 9 座板式熱交換器面積
節能成效	以全廠平均電費為 3 元/度、電力排放係數 0.521kg/度為計算基礎 (1)節省電力：1,711 度/天 × 300 天/年 = 615,960kWh/年 (2)節約金額：615,960kWh/年 × 3 元/kWh = 1,847,880 元/年 (3)抑低二氧化碳排放量： $615,960\text{kWh/年} \times 0.521\text{kg-CO}_2/\text{kWh} \div 1,000\text{kg/ton} = 320.3$ 公噸/年

案例 2：調整冷卻水塔運轉台數

現況說明	空調系統共有 300RT 冰水主機 10 台，共用冷卻水塔 400RT×12 台；全年 12 座冷卻水塔全部開啟運轉。
改善措施	加裝變頻器調整風扇轉速，控制水溫減少冷卻水塔運轉台數至冷卻水塔出水溫仍可維持需求溫度 30°C，達到節能效果。
節電成效	改善前 12 座冷卻水塔運轉，平均每天用電量 1,072 度。改善後 8 座冷卻水塔運轉，平均每天用電量 869 度。 $(1,072 \text{ 度} - 869 \text{ 度}) \times 300 \text{ 天/年} = 60,900 \text{ 度/年}$

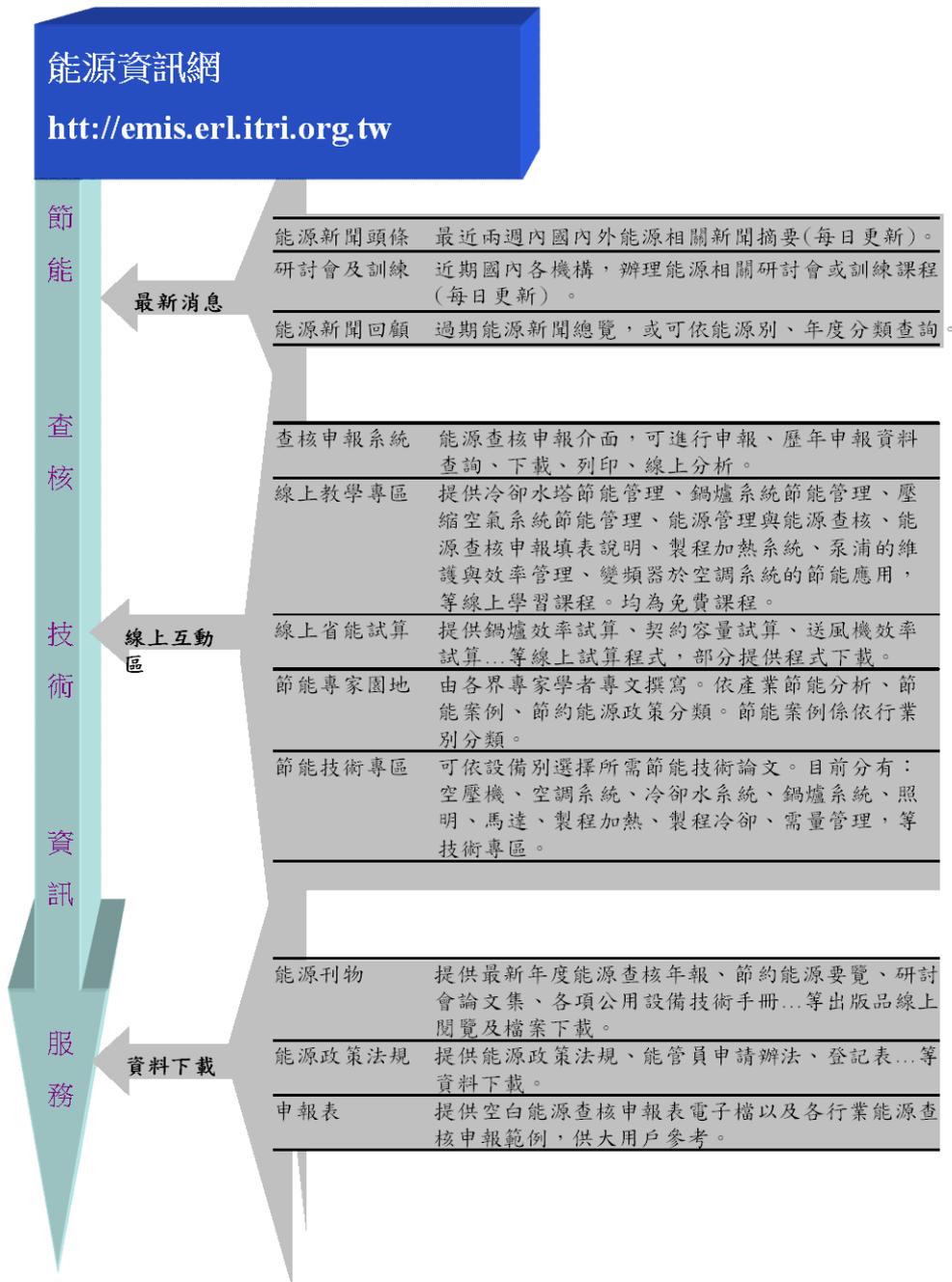
案例 3：以水封式真空泵替換乾式真空泵

現況說明	廠內乾式真空泵因使用年限屆 10 年，葉片磨耗造成泵效率較差 7.95kW/hr@40Torr
改善措施	將乾式真空泵以水封式真空泵取代，利用液封活塞原理操作，適用於含水份、蒸汽及可凝結性氣體的抽取，串聯機械式真空助力幫浦後可提高真空度及加大排氣能力，改善後泵效率為 3.5kW/hr@40Torr。
節能成效	以年運轉時間 8,760 小時、全廠平均電費 3 元/度為計算基礎 (1)節省電力： $(7.95-3.5)\text{kW} \times 8,760\text{hr} \times 20 \text{台} = 779,640 \text{度/年}$ (2)節約金額： $779,640 \text{度/年} \times 3 \text{元/度} = 2,338,920 \text{元/年}$

案例 4：產品製程後段鋼板清洗風刀系統節能改善

現況說明	風刀由二台風車（45hp + 50hp）提供高壓風來源。
改善措施	配合新式風刀設計將氣源更換為效率較高的空壓系統，並改變使用方式；在無鋼板運行時停止出風，可有效節省電能。
節能成效	以年運轉天數 300 日、全廠平均電費 2.8 元/度為計算基礎 取改善前、後生產條件相同之每張基板節電量： $(\text{鼓風機耗電量(kWh)} - \text{單張基板空壓耗能 (kWh/Sheet)} \times \text{基板產量 (Sheet)}) = 0.297\text{kWh/Sheet}$ (1)節省電力： $0.297\text{kWh/Sheet} \times 14,045\text{Sheet/日} \times 300 \text{日/年} = 1,251,400 \text{度}$ (2)節約金額： $1,251,400 \text{度} \times 2.8 \text{元/度} = 3,504,000 \text{元/年}$

第 4 章 能源資訊網介紹



附 錄

國內能源相關網站位址

(1) 能源查核網站位址

能源資訊網	http://emis.erl.itri.org.tw/ or http://emis.itri.org.tw/
-------	--

(2) 國內能源相關網站位址

1	經濟部	http://www.moea.gov.tw/
2	經濟部能源局	http://web3.moeaboe.gov.tw/ or http://www.moeaboe.gov.tw/
3	節能標章網站	http://www.energylabel.org.tw/
4	節約能源園區	http://www.energypark.org.tw/
5	產業資訊服務網	http://www.itis.org.tw/
6	能源教育資訊網	http://energy.ie.ntnu.edu.tw/
7	能源國際合作資訊網 (APEC)	http://apecenergy.tier.org.tw/
8	氣候變化綱要公約資訊網站	http://www.tri.org.tw/unfccc/
9	行政院環保署	http://www.epa.gov.tw/
10	全國法規資料庫	http://law.moj.gov.tw/
11	交通部運輸研究所	http://www.iot.gov.tw/
12	台灣綜合研究院	http://www.tri.org.tw/
13	台灣電力公司	http://www.taipower.com.tw/
14	台灣大電力研究試驗中心	http://www.tertec.org.tw/
15	內政部建築研究所	http://www.abri.gov.tw/
16	中華經濟研究院	http://taiwan.wtocomer.org.tw/
17	中華建築中心	http://www.cabc.org.tw/
18	中華民國能源之星網站	http://energystar.epa.gov.tw/
19	中國石油公司	http://www.cpc.com.tw/
20	財團法人中技社	http://www.ctci.org.tw/
21	工研院綠能與環境研究所	http://www.itri.org.tw/chi/gel/
22	再生能源網	http://re.org.tw/
23	節約用水資訊網	http://www.wcis.itri.org.tw/