CED報導

News letter
2015,01
雙月刊

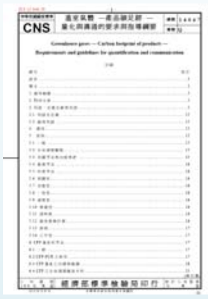
Electric-Electronic & environmental technology Development Association of R.O.C.

發行單位：電機電子環境發展協會　地址：新北市三重區重新路五段609巷18號10樓之6
電話：02-2999-3600　傳真：02-2999-3496　網址：http://www.ced.org.tw

會務活動

1.103 年 12 月 12 日召開本會第 11 屆第三次理監事聯席會議。

2.103 年度為經濟部標準檢驗局完成「溫室氣體-產品的碳足跡-量化與溝通的要求與指導綱要」國家標準 CNS 草案，歡迎會員免費來函索取。


CNS

3.本會獲標檢局邀約104年度代為制訂水足跡國家標準CNS草案，已著手進行中。

4.工研院委託本會辦理「4G智慧寬頻應用城市計畫推廣說明會」高雄場(103.12.23)、花蓮場(103.12.30)，各界參與踴躍，圓滿成功。

重要訊息

1. 本會再次通過經濟部工業局SD類技術服務(SD1環保服務：環境管理系統建制及環境技術改善服務，溫室氣體盤查、確證、查證與減量服務，國際環保指令推廣服務；SD2安全服務：職業安全衛生管理系統建制及持續改善服務)能量審查登錄，效期103.12.1~105.12.1

2.104年上半年預計辦理產業人才投資計畫訓練班
  (1) ISO 9001:2015品質管理系統介紹與稽核員訓練班(預計6/27開課)
  (2) ISO 14001:2015環境管理系統介紹與稽核員訓練班(預計4/7開課)
  (3) ISO 22000食品安全管理系統介紹與稽員訓練班(預計5/9開課)

參訓學員將獲得80%或全額之費用補助，詳情見勞動部勞動力發展署產業人才投資計畫
http://tims.etraining.gov.tw/timsonline/index.aspx

訊息傳播站

目前最夯標準：見p12
- ISO/DIS 9000:2014品質管理系統
- ISO/DIS 14001:2014環境管理系統
- ISO/DIS 22000:2014食品安全系統
- ISO/CD 45001職業安全衛生管理系統

專題報導

1.產品生命週期估算與報告標準 09 分配(III)

2.以環保觀點看核能發電

3.養身、養心與養性

歡迎本會會員投稿，稿件請寄：111@ced.org.tw

國際標準
專題報導 1

產品生命週期估算與報告標準
(Product Life Cycle Accounting and Reporting Standard)
09 分配(III)

倪福成(電機電子環境發展協會顧問)

9.3.6 由於回收之分配方法

閉路近似法(Closed loop approximation method)

閉路近似法是考量在生命終結獲得回收之純原生物料中的影響。其名稱衍生自使用已回收物料之假設，以取代具相同性質之原生物料之投入。閉路近似法也以下列方式稱之: 0/100方法：被界定為生命終結方式及在許多金屬工業中所採用，其回收能力替代方法參見ILCD手冊；及在ISO 14044：2006中界定之閉路法及在ISO 14049：2000有案例可查。

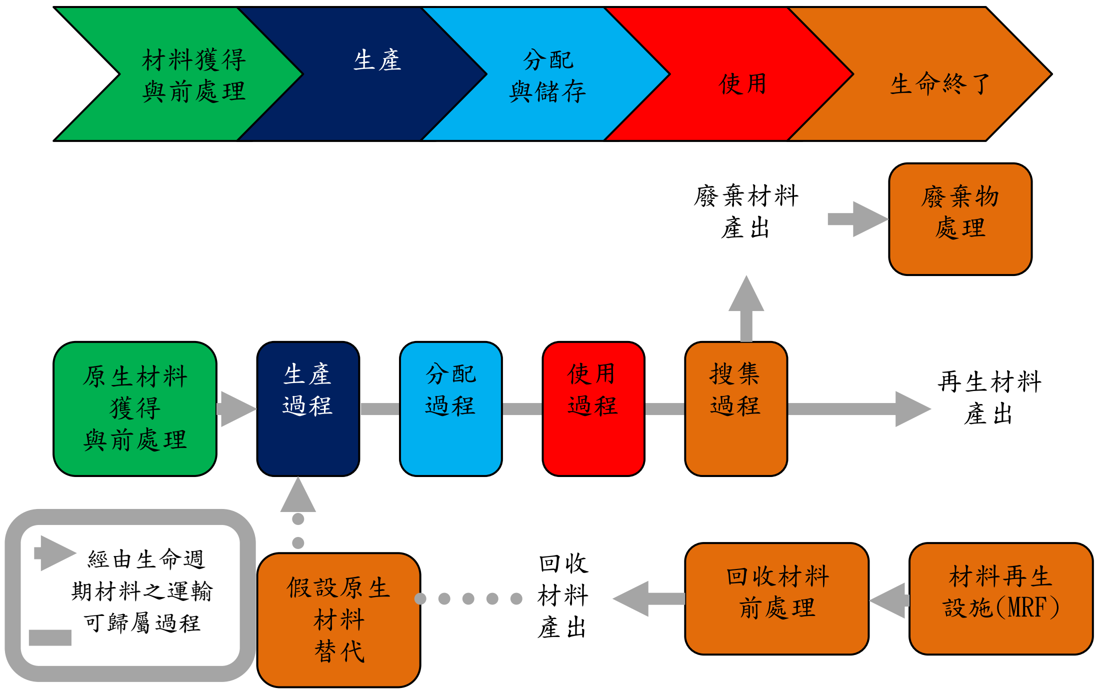
由於閉路近似方法被界定為分配回收物料之方法，此物料保持相同的性質做為其原生物料之投入，回收物料之性質(例：化學的、物理的)必須是與原生物料投入是充分相似的，其性質可在產品生命週期中無需進行任何額外的之改變就能更替使用。在圖9.5中提供過程地圖說明閉路近似法。

Alcoa

Alcoa 是一家鋁業的生產者，對其 LvL 的一個卡車鋁輪框實施從搖籃至墳墓之 GHG 盤查。一個卡車鋁輪框在回收的生命週期產生兩次。第一次，在車輪框製造過程中產生之廢屑回收至鋁錠鑄造設施，第二次是車輪框本身在生命終結時回收。如在本標準所述，有兩次物料流納入閉路近似法類別。處理回收金屬可再熔化，及鑄成為第二次鋁錠，其具有與原始金屬相同之性質。因此，可假設為回收金屬在另一產品生命週期中替代原生金屬之生產。

準確考量回收的機能，Alcoa 在車輪框製造過程中使用質量平衡法計算回收之物料。對於生命終結回收，Alcoa 假設回收率為 95%，此係採用車輛行業中同儕審查之文獻，對鋁回收率之特定數據。

Alcoa 達到在總審查表結果與 LvL 第一鋁輪無回收相較減量為總盤查之 10%。



圖[9.5] 過程地圖顯示閉路近似法之例

物料再生設施與回收物料處理是轉換成回收物料(例：為再使用蒐集之物料)成為回收物料之產出，準備使用於另外生產系統之可歸屬過程的一般名詞。潛在的可歸屬過程之特例包括：分類、破碎、清潔、熔化及脫墨。

在閉路近似法無法將回收系統之排放量或移除之分配至另外的產品系統。然而，產生之回收物料，可取代原生物料及隨同產生之排放量與移除量。

如何使用閉路近似法從物料獲得、生命終結階段、及原生物料被取代使用等計算盤存結果，如圖9.5所示。

原生物料獲得與前處理階段：一切歸屬於原始物料的獲得和前處理過程（假定所有投入的物料是原始的）。

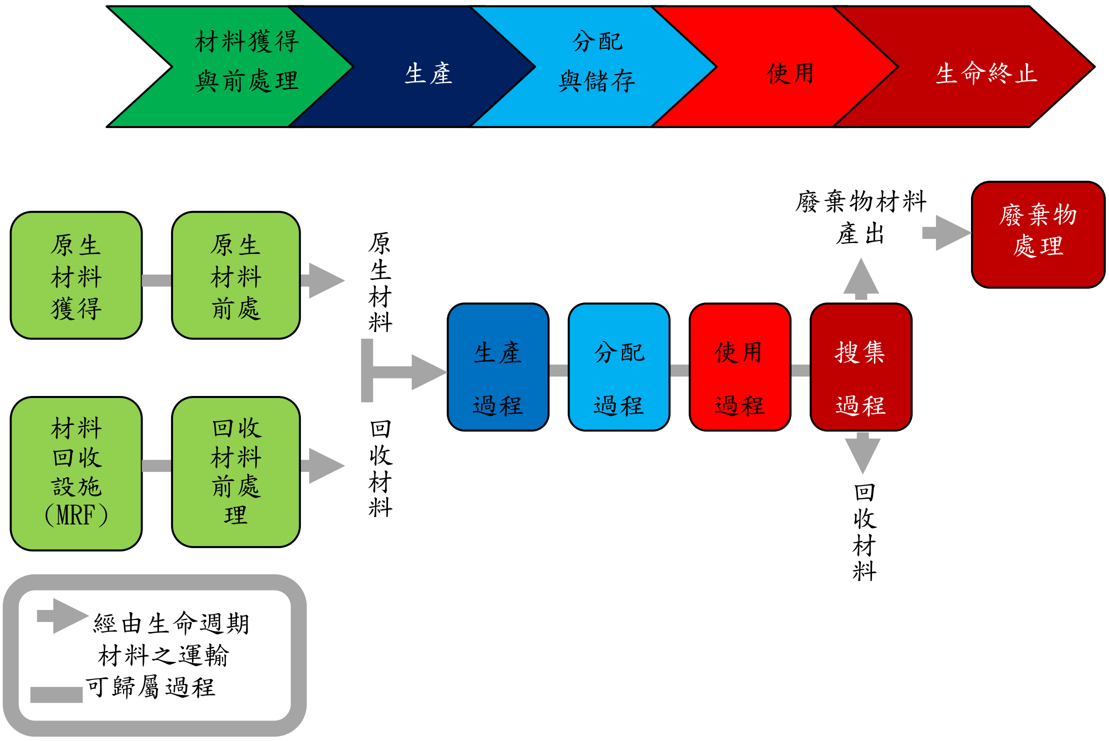
生命終結階段: 由於生命終結（包括回收）的所有歸屬過程。在圖中 9.5 包括收集[9]、 廢棄物處理、 物料回收設施，及再生物料的前處理。

原生物料之取代因子: 物料的回收率（回收產出/原生物料投入）乘以原生物料收集和前處理的歸屬過程。

原生物料取代因子僅為計算原生物料，其與回收物料具有相同的性質。一種產品可能有數種物料的投入，僅需考慮被取代物料之可歸屬過程即可。

原生物料獲得與前處理之影響須加以計算。假設所有投入之物料為原生物材。在此情況下，也使用回收物料做為投入，物料獲得與前處理之影響需要加以計算。假設所有原生物料之投入是為了正確的使用閉路近似法。此外，為避免重複計算，回收內容方式能被使用於回收之投入，以閉路近似法用於剩下的淨物料之產出(僅取代原使物料之投入)。然而，此情況比較困難所以不建議採用。

閉路近似法亦能用於生命週期階段之回收(例如：在生產期間，廢屑之產生與再使用)



圖[9.6] 過程地圖顯示回收內容法之例

回收內容法

回收內容法係對使用回收物料在生命週期分配回收過程中之排放量與移除量，回收內容法能使用於開口迴路(open loop)的情況10，其包括回收物料之投入與產出。圖9.6顯示使用回收內容法[11]的產品之簡化過程地圖。回收內容亦可參考如截斷法(cut–off method)或100-0法。

以下敘述使用回收內容法之物料獲得與生命終結階段之計算，說明於圖9.6。

物料獲得與前處理階段：由於原生與回收物料獲得與前處理之所有可歸屬過程。在圖9.6中包括原生物料前處理、原生物料獲得、回收物料前處理及物料回收設施等。
生命終結：所有可歸屬過程生命終結處理廢棄物料之產出。圖9.6中包括廢棄物搜集與處理。

回收物料之產出在回收內容法中不包括在可歸屬過程

雖然原生物料取代因素不包括在此方法中，由於在研究產品盤查之回收，圖9.6說明了兩個潛在好處：其一為可減少廢棄物進入廢棄物之處理量、另一為減少上游原生物料之獲得。如果回收過程溫室氣體的密度小於原生物料之萃取之密度，廢棄物進入廢棄物處理量之減少，在生命終結階段從廢棄物中減少GHG之排放。減少上游原生物料獲得，可從物料獲得中減少GHG排放量與移除量。如果不是此種情況(例如：回收過程比原生物料投入更大的GHG密度)，則可能以原生物料為投入，此將會在總產品盤查中產出之GHG，比使用回收物料之投入為低。此例為當聚焦於一種衝擊類別時，其可促使公司對產品的決策，但此僅對一種衝擊(例：GHG排放)時令人滿意，但對其他而言(例：物料耗費)則並不令人滿意。公司在做減量決策前，宜考量所有適用的環境量度，此將於第14章討論之。

專題報導 2

以環保觀點看核能發電

倪福成(電機電子環境發展協會顧問)

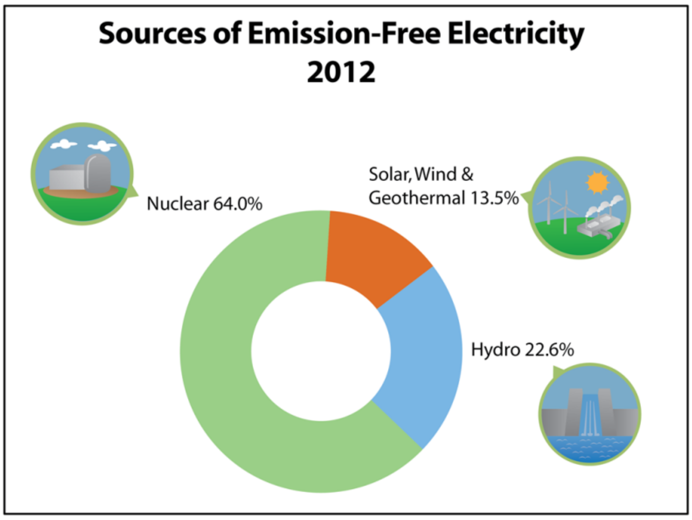
以整個核燃料生命週期來看核能發電，實際上其所產生的副產物廢棄物體積是很小的，其集中於廢棄物之包裝與安全儲存。因此，核能工業是工業革命後唯一對所有廢棄物實施管理，並計算以防止對環境的負面衝擊。

一個相當於你的小指指尖大小的鈾燃料顆粒，能夠產生相當於17,000 立方英尺的天然氣，1,780 磅的煤或 149 加侖石油的能量。2004 年，美國核電廠抑制了343 萬噸的二氧化硫、 111 萬噸氮氧化物和 6 億 9660 萬公噸的二氧化碳進入地球大氣層。

如果你住在核能電廠附近，你每年接收到輻射劑量要比乘坐航空班機從紐約飛到洛杉磯一次接受的天然劑量還少。人們接受輻射劑量將近 85%來自宇宙射線，其來自於自然空間、花崗岩和甚至我們的食物等的天然來源。剩下的15%，部分來自於醫學 x 光等人工來源。來自核工業的輻射小於 0.1%。

目前全球有 31 個國家營運 434 座核能發電廠。當下仍有14 個國家，正在建造36 座新的核能發電廠。在美國核能發電廠每年提供約 20%全國的電力。

空氣汙染零排放能源(emission-free energy)包括太陽能、風力、地熱、水力及核能發電，其中核能發電是世界上最大的零排放能源。美國2012年零排放發電源所占的比例如下圖。其核能發電提供了接近四分之三的零排放電力(emission-free electricity) 。核能發電廠係零排放能源之發電，其不需控制如硫化物和粒狀物(particulates)或溫室氣體等之空氣污染物，因其不會產生此類空氣污染物。使用其他能源(如燃煤、天然氣、石油等)則無核能發電的優勢。核能發電有助於保持空氣清潔、 保護地球的氣候(不產生溫室氣體)、避免地面臭氧的形成，並防止酸雨。美國的 104 座核能發電廠產生超過 20%的全國電力，而無二氧化碳的排放，以及須控制的空氣污染物。



核能安全

核能安全的概念係涵蓋了確保核能設施營運所需的所有條件，而無任何有害且影響個人衛生和環境。在此目標下核能發電廠必須遵循設定的三個基本技術規則：

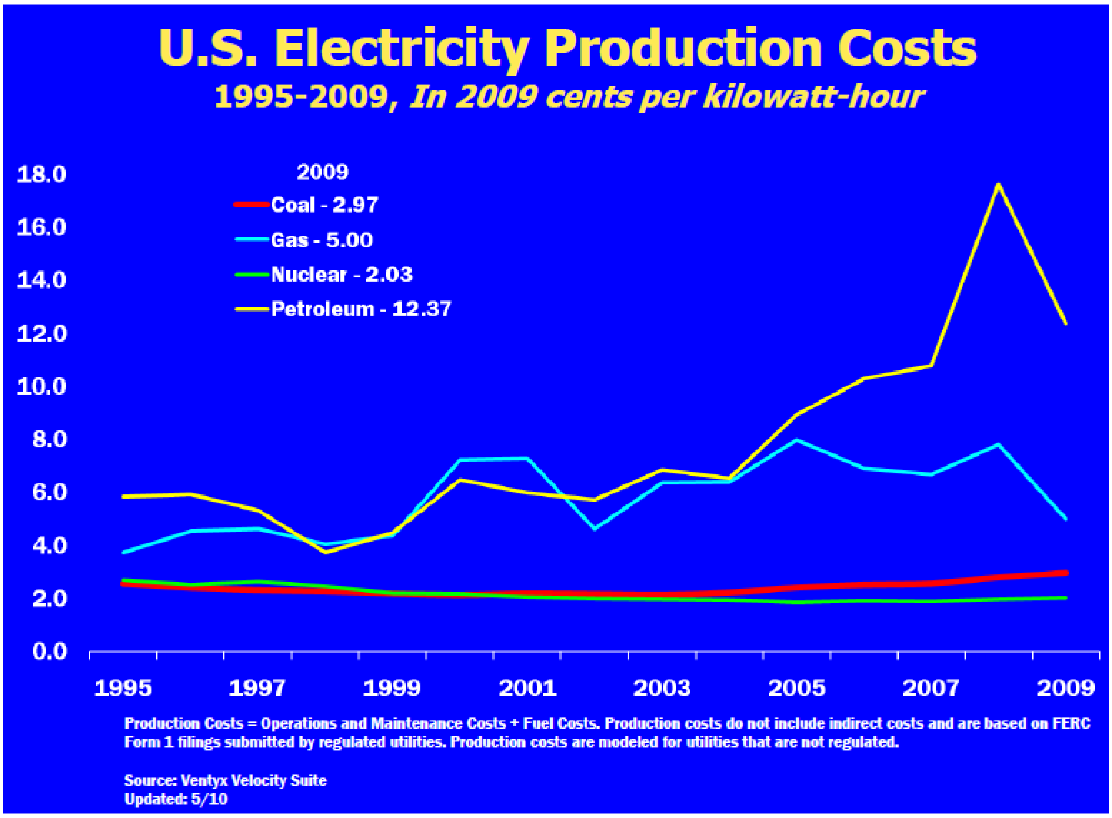
- 防止過量的放射性產物蔓延到廠外；
- 在所有情況下之鏈鎖反應和在任何時間停止發電均得以控制；
- 去除在核反應爐心所產生的熱量。

為了滿足這些要求，安全專案係基於不同的時間點應用循序的保護等級：如設施設計；操作；事故或意外的階段。這種組合的防禦水準稱之為深度防禦。核能安全決定於下列諸項：

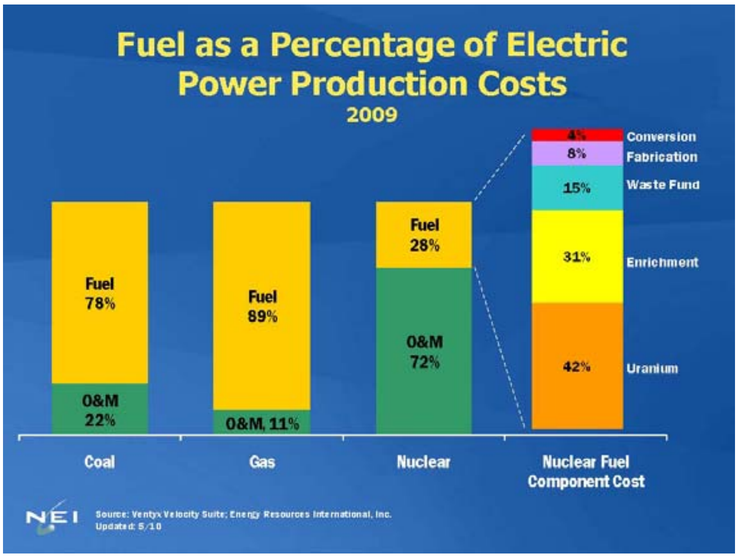
- 工廠和設備的設計
- 健全的設備和可靠性
- 步驟和過程
- 工程師、操作者和設備維護人員

成本比較

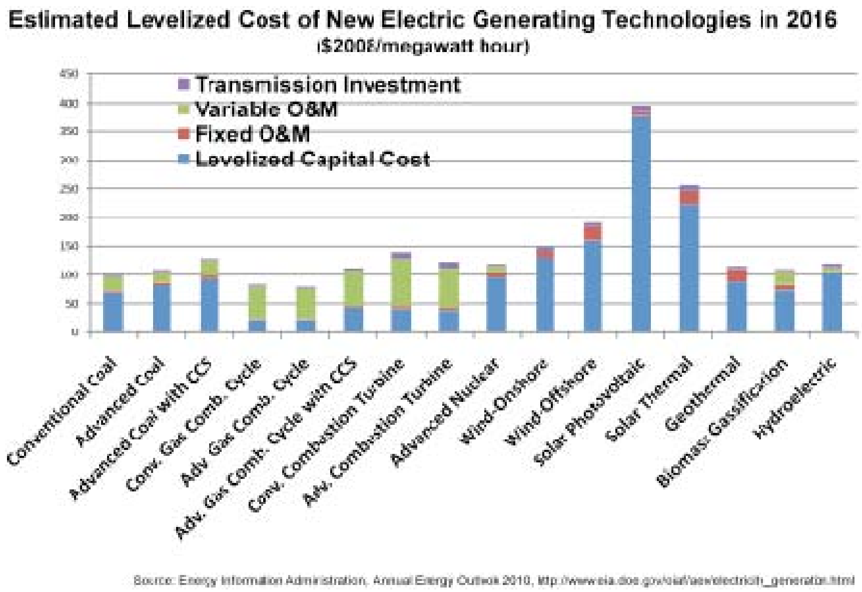
目前發電系統來自於不同的燃料，主要可分為燃煤發電、天然氣、石油及核能等之發電。以操作、維護保養及燃料的費用來考量，從1995年到2009年之間，每kW/h的發電成本如下圖所示。由圖可知，石油發電的成本最高，核能發電之成本最低。



若發電廠以燃料與維護保養兩大主要成本的觀點，下圖以煤、天然氣及核能分析其電之成本(以百分比示之)。以燃料成本的觀點，天然氣發電使用之燃料成本最高達89%，依序為燃煤發電為78%，核能發電為28%為燃料部分最低者;以維護保養成本的觀點，核能發電為72%最高，依序為燃煤發電為22%，天然氣發電為11%最低。核能發電是基本負荷電力成本最低的產品。平均生產成本每千瓦時為2.03美分，其中包括的經營和維護工廠、採購燃料及支付管理使用燃料的費用。



預期於2016年各種發電方法採用新的技術時，依據下圖與表之分析比較結果，以整個發電系統計，發電成本最高的是太陽能發電，天然氣發電進步很大，其原因之一為美國開採頁岩油氣的成功確實改變了國際能源版圖，使原料成本降低所致，至於其他國家採用天然氣發電是否能降低成本，需視其有無自產且成本較低之天然氣供應。其次為水力發電，其發電成本亦相對的較低。離岸之風力發電其成本較高太陽能發電接近，其他傳統燃煤、核能、地熱等發電總成本幾乎在每兆瓦小時100美元上下。



Regional Variation in Levelized Cost of New Generation Resources, 2016.

Plant Type	Range for Total System Levelized Costs (2009 $/megawatthour)		
	Minimum	Average	Maximum
Conventional Coal	85.5	94.8	110.8
Advanced Coal	100.7	109.4	122.1
Advanced Coal with CCS	126.3	136.2	154.5
Natural Gas-fired			
Conventional Combined Cycle	60.0	66.1	74.1
Advanced Combined Cycle	56.9	63.1	70.5
Advanced CC with CCS	80.8	89.3	104.0
Conventional Combustion Turbine	99.2	124.5	144.2
Advanced Combustion Turbine	87.1	103.5	118.2
Advanced Nuclear	109.7	113.9	121.4
Wind	81.9	97.0	115.0
Wind – Offshore	186.7	243.2	349.4
Solar PV[1]	158.7	210.7	323.9
Solar Thermal	191.7	311.8	641.6
Geothermal	91.8	101.7	115.7
Biomass	99.5	112.5	133.4
Hydro	58.5	86.4	121.4

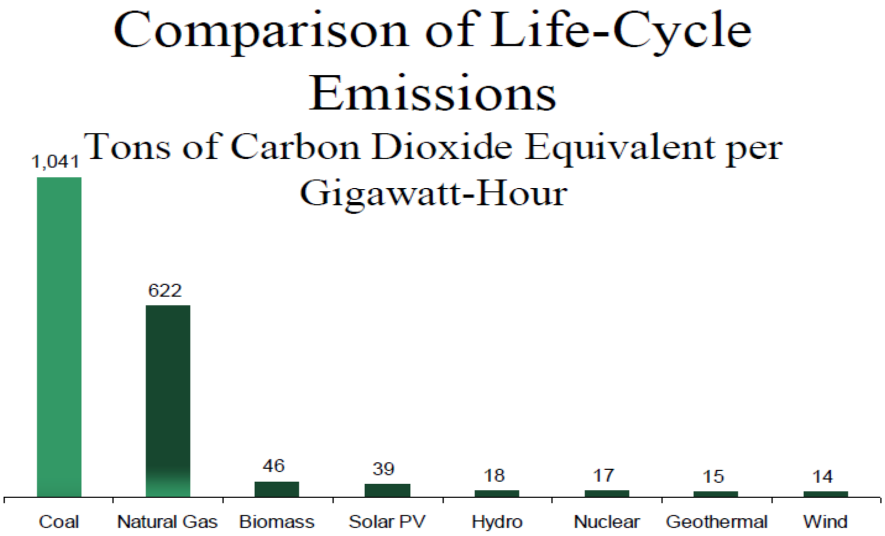
Source: Energy Information Administration, Annual Energy Outlook 2011, December 2010, DOE/EIA-0383(2010)

環境事實

核能電廠產生的電力約占美國的20%。他們不燃燒任何物質，所以他們不會產生任何燃燒副產物。相對於在電力生產中其他的燃料，核能發電大大減少美國的氮氧化物、二氧化硫和二氧化碳的排放量。來自清潔空氣源的電力，美國只占 27%，包括核發電廠、水力發電廠、 風力和太陽能設施等。其中核能占有將近 70%的國家清潔空氣發電量。

2005 年，美國核能發電廠減少排放的氮氧化物和二氧化硫的排放量 — 根據清潔空氣法 》控制的污染物 — 分別為 110 萬短噸和 330 萬短噸。核能電廠每年防止的氮氧化物排放量相當於考慮近 5500 萬輛汽車的乘客。此外在 2005 年，美國的核能電廠抑制 6 億 8200 萬公噸的二氧化碳排入大氣，這是幾乎與美國所有用車二氧化碳的排放量一樣多。

以各種不同的燃料發電廠生命週期所產生之二氧化碳當量，作為發電廠對溫室氣體排放之比較，以十億瓦小時所產生之二氧化碳當量為單位，如下圖可知，燃煤發電會產生1,041噸之二氧化碳當量，天然氣會產生622噸之二氧化碳當量，此兩者之發電對地球之溫室氣體效應貢獻最大。其次為生質燃料產生46噸之二氧化碳當量，其相對於燃煤或天然氣所產生之二氧化碳當量之4.41%或7.4%。其他之太陽能、水力、核能、地熱及風力等之發電，因其設施本身無二氧化碳之排放，其所產生之二氧化碳當量，係來自維護保養等其他因素所產生之間接二氧化碳排放，故其二氧化碳當量極少。



核能發電之未來

- 美國能源產業對未來核能發電廠使用標準化的設計。
- 新的設計將比目前的工廠納入更新的技術和更先進的安全功能，已經取得創紀錄的安全水準。
- 核能發電廠營運的所有考量面均加以簡單化，包括安全、 維修、 培訓和備用零件的採購。
- 三代反應爐的特點包括

  1. 加速各種類型標準化的設計以降低投資成本，並減少施工時間;
  2. 更簡單和更安全的設計，以期更容易操作；
  3. 更高的可用性和更長的運作壽命；
  4. 對環境影響最小；
  5. 燃料的消耗更有效率 ，以降低燃料費用成本;

- 標準化是指反應爐將建在同一族的設計，除非有限數量的特定場址的差異。標準化將降低建構和營運成本，並導致更高的效率。

核能發電-全球電力的選項

2009 年核能發電占世界總發電裝機容量的15%約373GW。目前有 436 座核反應爐在世界各地30 個國家運轉。美國是全球最大的核能發電的生產者，占全球核能發電量的 31%，依序為法國、日本、俄羅斯。核能發電是國家能源的重要來源，例如立陶宛，76.2%的電力是由核能提供，僅次於法國，在 2009 年其核能發電量所占總發電量之75.2%。有十六個國家其核能發電量超過其總發電量的25%，有四個國家超過約50%以上，包括斯洛伐克和比利時。核能發電在世界各地持續擴大中如阿拉伯王國等。此外，在中國核能發電專案也正在快速擴張與成長。

節錄Randy Ebright Engineering Director D.C. Cook Nuclear Plant American Electric Power部分資料

專題報導 3

養身、養心與養性

來新陽(電機電子環境發展協會顧問)

養身在動，養心在靜，飲食有節，起居有時，
物熟始食，水沸始飲，多食菓菜，少食肉類，
頭部宜冷，足部宜熱，知足常樂，無求常安。

陳立夫〝養生之道〞

立夫先生是國之大老，也是傳奇人物；得志時曾任國民政府教育部長、國民黨秘書長及組織部長，與其兄果夫先生及從者被稱為 cc 系；失意時毀謗并至，遠走美國，養雞種菜開農場。晚年返台創設中國醫藥學院(後升格〝大學〞)、立夫醫藥研究基金會及中華民國孔孟學會，對中華文化與中華醫學之倡導發揚不遺餘力，經政府聘為總統府資政，享年一Ｏ三歲。他一生經歷起伏頗大，所受之衝擊波折亦鉅，但能享高壽、頤天年，其養身、養心之箴言，誠屬實證可信也。

陳立夫先生也曾說：〝養身在動，養心在靜，動不在於多而在有恆…。〞由此可見養生之基本原則在於防老化，保健康。就在動、靜之間，自然〝老〞可延緩、〝病〞可避減。

綜觀陳立夫先生〝養生之道〞可分屬〝養身〞與〝養心〞兩途，箴言中所述多屬養身，屬〝'養心〞者僅〝養心在靜〞〝知足常樂〞〝無求常安〞三句。

先談〝養身〞不外乎運動、飲食及起居(作息)三者，一般資訊文章談論者多，且易於踐行。除此三者，筆者友人王肇祥先生曾引述皇帝內經所示：人體十二經脈運行之時辰，自子時(午夜十二時至凌晨一時)至亥時(下午九時至十一時)共十二時辰，每個時辰均有人體血氣運行之器官，倘若我們日常作息能夠配合經脈之運行，當可事半功倍的維護健康，此亦即〝起居有時〞之謂也。由此亦可見中國醫學重調養，注重病者體質與四時之調和，更要與脈象配合，若說〝養生之道〞為中醫之長也不為過。

至於〝養心〞則為〝知易行難〞。筆者於 2014 年 9 月在正品雜誌論及 2013 年兩位知名專業人士先後遽逝，那就是俠客醫師林杰樑與鐵血教頭徐生明，兩位都是珍惜生命價值，生活規律正常、具有專業專長而受到社會尊敬，且都是講求養生之人。惟何以遽逝，以人情事理而言，恐受到〝養心〞與〝養性〞不足影響。要知：〝養身〞只是維持健康少病，但要老得慢且能長壽還得要靠〝養心〞。

講到〝養心在靜〞〝知足常樂〞〝無求常安〞說來容易，做到不易。要去實踐，先從〝養心休息〞做起，要想〝養息〞必須進而〝養性〞，但涵養性情而非易事，而須〝養氣〞、〝養志〞、〝養正〞，這都需要有儒家涵養正直篤厚之氣的修養功夫以及道家屏息鍊氣之道。

前述儒家〝養氣〞〝養正〞之修養功夫與道家鍊氣之道，對於一般人而言則可藉助〝信仰〞導入。〝信仰〞並非限於宗教，而是針對世間已然形成之宇宙人生真象之思想體系所留存之經典篤信。譬如：基督教、天主教之讀經、祈禱、主日學、禮拜、彌撒，以及定期之靈修。佛教之念經、打坐、道場聽講、參加禪修、學習釋加牟尼佛(佛陀為梵文音譯，漢譯為覺者)在菩提樹下進入最高層次的禪定，立刻放下執著心、差別心、不起心、不動念，終於大徹大悟、明心見性，所謂〝成佛〞，實則是〝成為覺者〞。

對於形成中華文化主流之儒家思想則以論語、孟子、大學、中庸為基礎，除了學習其精義外，一般之修齊治平、定靜安慮得之道均已融入民俗與習慣之中。已故禪宗大師南懷瑾老先生之佛法講座則超越宗教信仰，基督徒、天主教修女亦有參加聽講。可見宇宙人生真理，一以貫之。無藩籬之隔。

筆者已屆耄耋之年，從業也已近一甲子，退休數年間，常將所思、所見、所聞寫成文字，雖學識淺薄、文字笨拙，但在從業期間無論在政府、企業、社會間所接觸之人、事、物之處理與體驗卻是真實而明白的。因此，以為除了要力行健康的養身之道外，「養心」「養性」之道從一個人修持始，進而要能結交良師益友(友直、友諒、友多聞)，就興趣選擇參加社會活動，要能讓思想、行止、心胸放開，要能寬容大度，多正面處事與待人，多多助人廣結善緣，少煩惱、少埋怨、少追悔、向前看，如此方能有樂觀的情緒，這便是〝知足常樂、無求常安〞了。願大家共勉之。

後記：本文刊出之際，適值新年元月，祝福大家：一元復始，萬象更新。亦願大家每過一天都能當做更始之日，正所謂〝苟日新、日日新〞也。

訊息傳播站

目前最夯的標準

- ISO 14046 : 2014 Environmental management — Water footprint — Principles, requirements and guidelines

  環境管理—水足跡 — 原理、要求及指導綱要
- ISO/DIS 9000:2014 Quality management systems Fundamentals and vocabulary

  品質管理系統 —基本原理與詞彙
- ISO/DIS 9001:2014 Quality management systems Requirements

  品質管理系統 —要求
- ISO/DIS 14001:2014 Environmental management systems Requirements with guidance for use

  環境管理系統—附使用指引之要求事項
- ISO/CD 45001 Occupational health and safety management systems — Requirements with guidance for use

  職業安全衛生管理系統—附使用指引之要求事項
- ISO/DIS 22000:2014 Food safety system – Requirements for any organization in the food chain

  食品安全系統 — 對任何食品供應鏈之要求