

## 能源補給站 Facts about Energy

### 【煤炭小常識】

煤炭曾經是為台灣地區主要的自產能源，年產量由光復當時之 80 萬公噸，增產到民國 53 年至 57 年間達 500 萬公噸，充分供應國內工業所需。在民國 54 年以前所供應量占總能源供應量的 50%~60%，但後因為政府低油價政策與進口煤廉價傾銷下使得國產煤生產不敷成本，在民國 90 後正式停產。

煤炭是由數百萬年前在沼澤地和泥塘中腐爛的植物質形成。地質過程將這些植物殘留壓縮及改變成含有碳和其它物質，如氮、氫、氮和硫等的固態物質。

煤炭主要有四個種類，這幾個種類以碳的含量來分類。無煙煤是當中最硬、每公斤中的碳含量最高的。褐煤，屬於軟煤，每公斤中的碳含量最低。煤炭中的能源含量約略和其碳含量有關。煤炭的能源含量以 Btu 或是 quads 測量(等同 1015Btu)。

下列表以能源、碳和硫的含量概括出各種不同種類的煤炭。

煤炭種類			
煤炭種類	平均能源含量 (每公斤中的 Btu)	碳含量 * (%)	硫含量 (%)
無煙煤	27,533	86-89	0.4-1.9
煙煤	26,431.7	50-86	0.8-5.0
亞煙煤	19,824.8	40-0	0.6-1.8
褐煤	15,418.5	40	1.6

\* 揀選出的煤炭種類樣本。所示數字有可能無法涵蓋所選煤炭種類中硫含量的完整範圍。

### 儲量

有些人將美國喻成煤炭的沙烏地阿拉伯。因為它的煤儲量幾乎佔了全世界可開採儲量的四分之一，和前蘇聯差不多(俄羅斯和其一些鄰近國家)。目前所知，全世界煤儲量大概有 1.1 兆噸左右(22,000quads)。中國(佔全世界 16%)，澳洲(9%)，德國(7%)，南非(5%)，和波蘭(4%)，也具有相當可觀的可開採儲量。

全世界的煤炭產量大概在五十億噸左右。中國、美國和俄羅斯佔了一半以上。

## 礦業

煤炭有自地下開採，也有來自露天的煤礦(有時稱為裸礦)。因為煤礦不是以好幾層的方式儲存，就是存在煤層中，所以 40%到 60%的地下煤炭必須加以保留做煤柱，藉以避免塌陷或預防地面崩塌。大部份的地下煤礦位於美國東部。

位於地表 91.5 公尺內的煤層都可以露天開採。要採煤礦，要先將煤層上方叫『覆岩』的地表移除。等到開採後，再將土地填平。覆岩會被放回去，並將地表加以『整型』，以符合原先的地形(雖然在高度上會比原先的要低一些)，並種植同樣的植被。

## 加工和運輸

煤炭要當燃料前幾乎不用經過加工。加工包括去除煤炭中的雜質，然後再於發電廠將它們磨碎以利燃燒。

## 電的生產

台灣自民國 90 年起，煤炭皆由國外進口，依用途別區分的話，發電業使用比例最高，達 75%，其次為鋼鐵業的 13%。

台灣地區煤炭產量在民國 53-57 年間，年產量高達 500 萬公噸，其後由於淺部煤層殆已掘盡，開採不易，成本漸高，煤炭產量逐年遞減。自民國 90 年起悉數由國外進口。進口地區以中國大陸、印尼與澳洲為主。

民國 93 年煤炭供應量為 6,063 萬公噸，均為進口。消費總量為 5,714 萬公噸，其結構如下：

## 依煤品別

- 燃料煤占 85%
- 原料煤占 15%

煤炭消費							
項目	民國 73 年		民國 83 年		民國 93 年		民國 73-93 年 成長率
	千公噸	%	千公噸	%	千公噸	%	
消費量	10,350	100	25,697	100	57,135	100	8.9
發電業	4,787	46	15,765	61	43,029	75	11.6
鋼鐵業	2,473	24	4,471	17	7,399	13	5.6
水泥業	1,983	19	2,768	11	2,274	4	0.7
其他	1,107	11	2,692	10	4,433	8	7.2

## 其他用途

工業將煤炭視為一種能源，利用它來製造水泥、化學製品、紙、和金屬。此外，煤炭還可利用『氣化』過程來生產甲烷。

煤炭也被用來生產焦煤，焦煤是製造鋼鐵的物料之一。製造商也以煤炭為原料製作照片、電極、亮光漆、香水和墨。

## 效應

煤礦的開採和運輸提供了工作機會。然而，礦工和礦場所有人及經理之間的衝突在過去幾世紀以來造成了數不清的罷工，在美國這個全球煤礦最豐富的國家，也曾導致美國境內的供給崩潰。地下採礦因為塌陷、甲烷爆炸以及吸入煤塵的問題讓它深具危險性。台灣早期亦發生過多次煤礦災難，造成不少礦工的傷亡。雖然露天採礦也有意外和噪音的問題，但是比較安全。本世紀以來，對於採礦時的安全已有大幅提升。

煤炭的使用非常不利於環境。除非在復原地表時很仔細，否則採礦會破壞地表，且地下水可能會遭到污染。老舊地下礦坑上的地表崩塌叫做『地盤下陷』，這也是一項潛在的問題。

燃燒炭的時候，水銀(汞)--一種有毒的重金屬—會被釋放到空氣中。空氣中的汞和水及塵粒結合後，透過雨、雪和逕流進入湖泊和溪流。魚透過鰓或是藉由消化受毒害之較小的生物吸收了汞。若是吃到受污染的魚，人類也有可能汞中毒。嚴重的神經損傷，尤其是對兒童，就和汞中毒有關。

跟其它的化石燃料比起來，煤炭燃燒後所產生的二氧化碳和固體微粒是最多的。二氧化碳可能是導致全球溫室效應的原因。煤炭燃燒時也會產生二氧化硫(造成酸雨)，以及氧化氮。煤炭燃燒後會留下大量待處理的灰燼。這些空氣污染源的其中一部份可以利用研磨機及其它污染控制設備達到減量。為了減少二氧化硫的排放，美國很多電力公司都改成燃燒位於美國懷俄明州和西部其它州所開採的低硫含量的亞煙煤。

## 台灣煤礦的開採

- 台灣煤礦開採之黃金時期的 60 年代，煤礦場曾高達 394 家，礦工人數達 58,000 人以上；沿著基隆河流域的瑞芳、平溪等地區，輔以鐵道運煤的便利輸出，更讓煤業開採盛極一時，並締造了台灣經濟奇蹟。
- 1964 年工業發展，能源需求遞增，無法由台煤充分供應，台電就增加使用燃料油代替燃料煤之不足；1969 年中油以優惠價格供應台電燃料油，價格低於台煤，導致台煤市場萎縮。

- 1973 年石油危機，爲了尋求替代能源，當時台灣各業競相購煤，自由市場的煤價暴漲兩倍，臺省礦物局緊急進口 50 萬噸煤。煤礦一時看好，台煤產量回升到 300 萬噸，然而這只是曇花一現，之後台煤仍是滯銷。且政府爲了減輕工業界的油電成本，增加外銷競爭能力，對於工業用和發電用的燃料油，採取低油價政策，這項措施使得台煤走向衰敗的命運。<sup>11</sup>
- 1984 年幾場煤礦災變更使得飽受石油能源競爭與進口煤威脅的台煤加速瓦解，1960 年代台煤佔有本土能源供應量一半以上的榮景不再。
- 2000 年三峽利豐煤礦宣告停工，台煤正式走入歷史。（黃清連，1995）

參考網頁：[http://www.catholic.org.tw/cicm/cicm\\_works/Chingjen/7-01.htm](http://www.catholic.org.tw/cicm/cicm_works/Chingjen/7-01.htm)

## 展望

在化石能源之中，煤是運用最早，同時探明儲量仍最豐富的能源。截至 2001 年，世界煤炭蘊藏量估計約爲 9,845 億公噸，以現今的開採速率來看，尚可供應人類 216 年之用。我國的需求即有許多來自於澳洲，而國內煤的最大消費者——台電公司，也在澳洲投資相關業務，以確保國內發電燃料的自主性與安全性。而在我國經濟部能源局的規劃下，對於煤炭的最終能源需求，將從民國 90 年佔總需求的 11.1%，降至民國 114 年的 11.0%。

未來，也許可以將煤炭轉換成氣態或液態的燃料，以補充有限的天然氣和石油供應。然而，萃取自煤炭的燃料會比較昂貴。但是對環境上的衝擊，例如酸雨，以及全球溫室效應，還有保護區的採礦限制等，這些都有可能限制未來煤炭的利用。

參考資料：

台灣煤礦博物館 <http://www.cisbrand.com/coalmine/down.htm>

92 年 04 月經濟部能源局能源報導