

冲天爐工作法

宋果洛夫、卡别尔吉脱切里著

机械工业出版社

5.91

冲天爐工作法

宋果洛夫、卡別爾吉脫切里著

大連工學院機械、造船系1953年全體畢業生合譯



出版者的話

本書介紹現代冲天爐的裝置和熔化用的材料及配料，冲天爐熔化和鑄鐵澆注的基本原理和操作方法，對熔化時和澆注時鐵水的質量、材料的成本和安全技術等問題作了研究，爲了幫助實際工作者對冲天爐熔化過程全面了解，第一章內同時還扼要地提供一些物理、化學、熱工學的基本知識。

本書較淺顯而又實用，可供熔煉工長和化鐵工以及這方面有經驗的工程技術人員參考。

蘇聯 А. Н. Соколов, и А. И. Габерцеттель 著 'Плавка чугуна в вагранке' (Машгиз 1950年第一版)

* * *

書號 0603

1954年11月第一版 1959年4月第一版第三次印刷

850×1168 1/32 字數 149 千字 印張 5 $\frac{14}{16}$ 3,601—3,700 冊

機械工業出版社（北京阜成門外百萬莊）出版

北京五三五工廠印刷 新華書店發行

北京市書刊出版業營業許可証出字第008號 定價(11)1.06 元

目 次

譯序.....	5
原序.....	6
第一章 緒論.....	7
1 物理方面的知識(7)——2 化學方面的知識(11)——3 燃料及其燃燒(16)	
第二章 冲天爐的構造.....	25
4 近代冲天爐的構造(25)——5 冲天爐主要部分的尺寸(35)	
第三章 熔化的原料.....	40
6 金屬爐料(40)——7 熔劑(47)——8 燃料(49)——9 熔化的原料的準備(54)	
第四章 冲天爐中的熔化情況.....	57
10 冲天爐中的三個區域(59)——11 金屬成分的變化(62)——12 熔渣和熔劑(69)——13 燃料數量的影響(71)——14 風量的影響(74)——15 金屬的生產量及其溫度(77)	
第五章 冲天爐的熔化操作.....	79
16 熔化的準備工作(79)——17 點火(80)——18 廢炭(82)——19 爐料的變更(85)——20 冲天爐的送風(86)——21 出鐵和出渣(87)——22 工具和輔具(89)——23 熔化的停止(90)——24 冲天爐的長時期的工作(91)——25 熔化時的毛病(93)	
第六章 鑄鐵的性能及配料.....	98
26 鑄鐵的成分和性能(98)——27 配料的計算(103)	
第七章 冲天爐的爐襯及其修理.....	112
28 耐火材料(112)——29 冲天爐的爐襯(116)——30 爐襯的修理(119)——31 鹼性爐襯(125)	
第八章 冲天爐用的鼓風機.....	126
32 鼓風機的原則(128)——33 鼓風機的組合使用法(133)——34 風量的測量(135)	
第九章 鑄鐵的澆注.....	139

35 澆注的組織(139)——36 澆注(143)——37 鐵水包子和工具(146)

第十章 鐵水質量對鑄件廢品的影響..... 150

38 鑄鐵的不準確的化學成分(150)——39 鑄鐵中石墨大小的不勻和形狀的不合(157)——40 鑄鐵不完善的脫氧(161)——

41 鑄鐵中的過量氣體(162)——42 流動性不夠的熔渣(163)

——43 不恰當的澆注溫度(164)——44 違反澆注操作規程的影響(165)

第十一章 熔化工段的工作組織..... 166

45 工段工作組織簡圖(167)——46 材料的消耗和成本(169)

——47 工段工作的統計(174)

第十二章 安全技術和勞動保護..... 177

48 總則(177)——49 原料倉庫和車間內部的運輸(178)——

50 在冲天爐中的熔化(180)——51 鑄鐵的澆注(185)

參考文獻..... 188

中俄名詞對照表..... 189

譯 序

鑄造生產中如何提高產品質量，減低廢品率，所牽涉的因素是多方面的，其中關於化鐵爐內鑄鐵的熔化，是重要的因素之一。爲了介紹蘇聯這方面的經驗，本院機械系、造船系 1953 年畢業班同學在教師張信同志的倡議與領導下，進行了本書的翻譯。

翻譯初稿是在 1951 年暑假完成的，同學們在抗美援朝的愛國主義精神的鼓舞下，以自己的勞動，決定，如果本書出版，願將全部稿費捐獻給抗美援朝總會，支援當時在朝鮮前綫抵抗美帝國主義侵略的我們最可愛的人——中國人民志願軍。

初稿完成後，由於同學們業務與俄文水平較低，翻譯質量上有些問題，延至 1952 年寒假重新校對，並經張信同志作了全面修改，最後完成此稿。

在翻譯過程中同學們雖然盡了很大的努力，並經過教師的修改，但限於學術水平，譯文難免有不妥和錯誤之處，希讀者指正。

本書出版之際，我們已經勝利地取得朝鮮的停戰，中朝兩國人民正從事大規模和平建設工作，願本書在我國鑄工生產實際工作中能發揮一定的作用。這也就是同學們和指導教師張信同志所盼望的。

大連工學院機械系系主任 胡國棟

1954.6.12

原 序

本書的任務是幫助熔化技工正確地進行冲天爐的熔化。

根據所提出來的任務，在本書中比較詳盡地研究了熔化過程的本質、進行熔化的實際方法和配料的計算。也列舉了有關原料、鑄鐵的成分和性質方面的有系統性的資料。並且敘述了由於鐵水質量的影響而可能造成鑄件廢品的資料。書中載有關於現代冲天爐的構造，關於冲天爐的修理和所用的耐火材料，以及關於冲天爐用的鼓風機的簡要知識。

本書簡略地敘述了鑄鐵澆注的基本原理和在熔化及澆注時的技術安全。並指出熔化工段的組織與經濟工作方面的重要性，在書中載有關於這些問題的一些資料。

我們認為提供一些物理、化學和熱工學方面的基本知識，對技工可能有些幫助，故在書中第一章載有關於這方面的知識。

作者力求讀者把注意力集中到冲天爐熔化的三個主要方面：冲天爐的生產率、出鐵的溫度和主要材料，特別是金屬和燃料的消耗。此外，根據對液體金屬的要求，書中也注意到調整冲天爐工作的方法，以使保證所需要的鐵水質量。

書中簡要地敘述了關於冲天爐設備上的和在其中熔化所採用的先進技術中的重要問題。作為工業和科學工作人員對斯大林同志應盡的責任，這些問題是特別的重要。

本書篇幅不多，不能詳細研究冲天爐中熔化過程的所有各方面，所以在許多問題上，不得不限於簡要的資料和知識。必要時，為了補足知識，讀者應當參考在書尾列舉的在編輯本書時所應用的文獻。

作 者

第一章 緒論

在冲天爐中是靠燃料燃燒時放出的熱量使金屬熔化。在熔化時也有一部分金屬裝料被燒去(氧化)。放出來的熱將裝料加熱,並使其熔化。

熔化過程中呈現兩種現象——首先是化學現象,在這種現象中,一種物質消失而形成新的物質,原來的物質成分就改變了。在冲天爐中熔化時的化學現象又造成了物理現象:裝料的加熱及金屬與熔渣的熔化。這時物體的狀態和溫度發生變化,並且由固體轉化為液體。在熔化過程中,各種燃料的燃燒特性具有決定性的意義。

在研究冲天爐的熔化以前,必須簡要地敘述某些有關物理和化學方面的知識。此外,還需要稍詳細地說明燃料燃燒過程的本質。

1 物理方面的知識

物理學中的熱學一章對冲天爐中的熔化是很重要的知識。在本書中作者僅將這一章知識列入。

根據現代的觀念,分子(構成一切物體的微小單元)是處於不斷運動的狀態中^①。在固體內,每一個微小的單元相對於某一點作有規律的振動。隨着加熱(傳熱能給物體),運動的速度增加,振動的振幅增大,在外部則表現為物體體積的增加。當溫度達到物體的熔點時,微小單元的運動能增大到能使分子從自己的位置上‘脫離’的程度,這時物體失去自己的形狀並流動,由固體變為液體。再繼續加熱時,隨着溫度的增高,微小單元的運動能繼續增加,體積逐漸增大,液體變得更容易流動(流動性增加),最後,達到沸騰的

① 溫度很低的範圍例外(絕對零度—273°的範圍)。

溫度，液體變成氣體，分子飛散到空間中去，發生蒸發。

固體的特性是能保持形狀，液體的形狀和尺寸隨裝着的容器而定。不過它在容器中所佔的體積，在溫度升高時，僅增加很少。氣體膨脹並分佈到所佔空間的所有孔隙中，在容器中它佔有容器的全部容積。

從一個物體傳熱給另一個物體的同時，這些物體的溫度發生變化，傳入熱量的物體溫度升高。同樣多的熱量傳給兩種不同的物質所引起溫度的增加是不相同的。

溫度是代表物體冷熱的程度，它具有下列兩種用處：

第一，溫度能指出熱量傳導的方向。一個又重又大的物體可能儲藏着大量的熱，但如果把它和另外一個較熱的物體相接觸時，雖然那物體的體積較小，儲藏的熱量也較少，但溫度較高的物體還是可以把熱量傳導給溫度較低的物體，一直到兩者的溫度相等時為止。

第二，溫度能指出物體的狀態是否已接近變化，例如從固態變至液態。這些轉化（熔化，凝固，汽化，液化——凝結）總是在某一個一定的溫度下進行的，而與物體的尺寸和重量無關。薄片的生鐵和厚塊的生鐵都是在同一溫度開始熔化的，然而，在加熱到熔化溫度時，重量輕的薄片要比大的厚塊更快更容易熔化，這是因為後者在熔化時需要較多的熱量。

測定比較不太高的溫度（ 350°C 以下）時可應用水銀溫度計。水銀溫度計是用水銀柱的長度來表示溫度的，水銀柱的長度是表示被封閉在儀器內的一定量的水銀因為溫度升高而膨脹的程度。以相當於水凝固（結冰）溫度時的水銀柱長度作為攝氏 0° ，以相當於水沸騰時的水銀柱長度作為攝氏 100° ，將這兩點間的距離等分為一百等分，因此其中的每一等分就相當於攝氏溫度一度。從水的沸點往上，在能用水銀溫度計測定的溫度範圍內（ 350° 以下）還繼續刻這種等分的格子。

在測定更高的溫度時（如爐內或液體金屬的溫度）需要利用特

殊的儀器：熱電的或光學的高溫計。前者是用兩種不同的金屬絲或合金絲銲接而成，當加熱至高溫時，由發生的電位差來測定溫度。

第二種儀器是用灼熱的電燈絲的溫度來和高溫物體（如鐵水）的溫度做比較，而電燈絲的熱是由獨立的電源供給的。光學高溫計可以測量的溫度範圍為 800° 和 800°C 以上。為了正確地測定溫度，在高溫計的讀數上應該加上修正值；修正值的範圍根據各種不同物體的輻射特性而定。

規定了下列的熱量單位：

1) 小卡（克·卡）——一克水升高攝氏溫度一度時所需要的熱量；

2) 大卡（仟克·卡）——一公斤（仟克）水升高攝氏溫度一度時所需要的熱量。

以後所提的‘卡’和通常在工程技術上所指的‘卡’一樣都是大卡（用符號 kkal 表示）。

同樣數量的熱傳給一公斤各種不同的物質後，它們所昇高的溫度是不一樣的。這是因為各種物質具有不同的熱容量。

一公斤物質升高攝氏溫度一度時所需要吸入的熱量（或與此相反，即一公斤的物質降低攝氏溫度一度時所放出的熱量）稱為該物質的比熱。水的比熱定為 1（即一公斤水升高或降低攝氏溫度一度時所需吸入或放出的熱量為一個大卡），而所有其他物質的比熱都比較小：例如鐵為 0.11，銅為 0.094，鋁為 0.21 等等。但比熱的數值是隨着物質的溫度而改變的。上面所引的數字是當溫度為 20°C 時的比熱。

當熱傳給任何某一物質時，如果它在這時候仍舊保持原來的狀態，例如固態或液態，則該物質的溫度將不斷地增加，直到發生狀態變化時為止。當物體因吸熱而熔化時，它的溫度並不升高，而吸收的熱都耗費在物體的熔化上了。反之，當物體凝固時溫度也不降低，凝固物體所損失的熱量都用來加熱周圍的介質。一公斤物質完全熔化時所需之熱量（以大卡計）稱為該物質的熔化潛熱。

反之，當物體凝固時放出的熱量，則稱為凝固潛熱。

分子的熱運動可以由這一物體傳到另一物體，這就是熱傳導現象的基礎。熱傳導的方法有三種：即傳導，對流和輻射。

熱的傳導是通過固體本身或者是通過完全靜止的氣體或液體層來進行的。但是氣體或液體在進行熱交換的過程中，由於溫度差的影響它們自己會發生運動，成為熱的交換者。這樣的帶有運動環境的熱傳導被稱為對流傳熱。

輻射傳熱能够在真空中進行，如果在氣體或液體層中進行時，輻射的作用會減小一些。

當裝料塊在熔爐中被加熱時，通過爐襯可以發生熱的傳導。赤熱的燃料所發出的熱量由氣體的對流作用傳到裝料塊的表面，再由熱傳導作用傳入料塊的內部。鐵水包子中的金屬，由於金屬赤熱表面的輻射作用，而損失一部分熱量。

如果物體間的溫度差越大，則從高溫物體傳到低溫物體的熱量越多。這一點適合於任何一種熱傳導的方法，尤其對輻射傳熱來講，溫度差更有其重要意義。^①

熱的傳導與物體的表面積，厚度和該物體的熱傳導係數有密切關係。所謂熱傳導係數就是一公分厚的物體，其兩面的溫度差為攝氏一度時，在一平方公分的面積上一秒鐘內所能通過的熱量。

鋁的熱傳導係數要比鐵大三倍。而所有金屬的熱傳導係數都要比非金屬材料（例如磚和砂子等等）大好幾倍。所以假如在同爐鑄件中未把泥芯去掉，則會對熔化過程有不良影響。因為它們很難被加熱，當它們降落到熔化帶時，要使它們變為熔渣就需要消耗大量的熔劑和熱量。空氣的傳熱性約比金屬差10000倍。所以當它處於靜止狀態，例如存在於任何固體的孔隙中時，它是一種良好的絕熱材料。所以應用特殊的多孔的爐磚可以有力的減少由於爐壁（如沖天爐前爐的爐壁）的熱傳導所引起的熱量損失。但當空氣層

① 輻射傳熱與溫度差的四次方成正比。

的截面很大時，空氣發生劇烈運動，開始對流傳熱，這時候空氣不能作為絕緣體而成為導熱體。

用對流的方法將熱量從一物體傳到另一物體時，傳出的熱量和吸收的熱量由各物體的表面積大小來決定。因為熱量和被加熱物體的重量有關，而物體的重量又和體積成比例，所以很顯然的，如果物體的表面積和它的體積的比例越大，則該物體吸收熱量越快。

以輻射的方法傳熱時，發熱的輻射物溫度的高低起着決定性的作用。當物體達到紅熱程度時，就開始輻射出熱量。暗黑色的爐壁會促進輻射熱的損失，尤其當它被加熱至相當明顯的程度時，熱量的損失會更大。按照物體輻射的基本原理：凡是能強力地吸收熱量以加熱自己的物體，同時也是強力的輻射物。暗黑色粗糙的表面在低溫時能強力地吸收熱量，而當它在高溫時則又能強力地輻射出熱量。因此在熔爐和前爐的爐壁上塗以光亮的鋁的塗料後，不僅能使其整潔，而且可以減少熱量的損失和改善工作人員在熱天的工作條件。

2 化學方面的知識

基本定義 在自然界中間存在着複雜的物質，它們是由簡單的物質組合而成的，同時也可能再分解為簡單的物質；後者不能再利用化學方法把它們分解為其他物質。所有物質，不論簡單或是複雜的都是由元素所組成，每一個簡單的物質是由一種元素組成的，而複雜的則是由兩種或兩種以上的元素所組成。

所有元素都用符號表示，這些符號在各國都相同；元素根據其性質可分為兩大類——金屬與非金屬。

金屬有特殊的金屬光澤，和或多或少的韌性，以及比較好的導熱性和導電性。在室溫時除水銀以外所有的金屬都是處於固體狀態。

非金屬沒有上述的一些特性，它們大部分在室溫下都是氣體。茲將在熔化鑄鐵時最有用的元素列於表 1。

表 1 關於重要化學元素的知識

名稱	符號	原子量	比重 (克/公分 ³)	熔點 (°C)	形成的主要氧化物	名稱	符號	原子量	比重 (克/公分 ³)	熔點 (°C)	形成的主要氧化物
鋁	Al	27	2.7	659	Al ₂ O ₃	硫	S	32	1.96	113	SO ₂ , SO ₃
鐵	Fe	56	7.86	1530	FeO, Fe ₂ O ₃ , Fe ₃ O ₄	鈦	Ti	48	4.5	1800	TiO ₂
鈣	Ca	40	1.54	810	CaO	碳	C	12	2.25	大於 3000	CO, CO ₂
矽	Si	28	2.42	1420	SiO ₂	磷	P	31	1.83	44	P ₂ O ₅
鎂	Mg	24	1.74	650	MgO	鉻	Cr	52	7.1 公斤/ 公尺 ³	1615	Cr ₂ O ₃
錳	Mn	55	7.42	1230	MnO	氧	O ₂	16	1.43	氣體	—
銅	Cu	64	8.93	1083	CuO, Cu ₂ O	氫	H ₂	1	0.09	氣體	H ₂ O
鉬	Mo	96	10.3	2625	MoO ₂	氮	N ₂	14	1.25	氣體	NO ₂
鈉	Na	23	0.97	98	Na ₂ O						
鎳	Ni	59	8.9	1452	NiO						

所有的物質都由最小的單位——原子●組成；原子聚集而成分子，同時，簡單物質的分子是由一種原子組成，而複雜物質的分子則是由不同元素的原子所組成。簡單物質的分子，例如氧是由兩個氧原子組成，而複雜物質的分子，例如水是由兩個氫原子與一個氧原子所組成。也有些，分子是只由一個原子組成的。

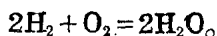
分子是物質分解的極限；所以各種物質總是由整數的分子組成。

物質能受各種變化，因而能進行各種不同的反應。

化學反應有下列各種形態：

化合作用 是由兩種或兩種以上的物質組成新物質，其性質和組成的原物質完全不同。

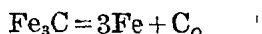
例如二個氣體分子的氫與一個氣體分子的氧組成二個分子的液體——水：



分解作用 是由一種物質形成兩種或三種不同的新物質，例

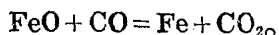
● 按最新的觀念，原子還由更微小部分的物質組成的。

如固體物質——碳化鐵在白口鐵退火過程中分解成為純鐵和鬆軟的物質——退火碳；而得到具有塑性和韌性的展性鑄鐵。



置換作用 是由兩種或兩種以上的物質形成另外兩種或兩種以上與原來性質完全不同的物質。

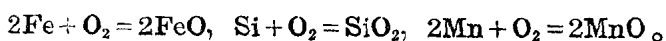
例如，一氧化碳氣體與氧化亞鐵相作用，純鐵與氧分離，這樣稱為‘還原’；結果得到新的二氧化碳氣體。



高爐中鐵的還原就是這樣的反應。

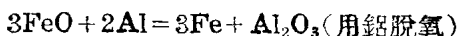
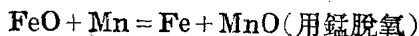
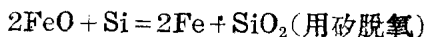
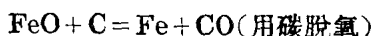
氧化與還原作用在冶金和鑄工生產上有很大的作用。

氧化——這是物質和氧的化合，如鑄鐵與鋼中的鐵及其他成分的氧化：



鑄鐵中的純鐵和其他成分氧化的結果，一般是形成了沒有金屬特性成分的渣。

還原與氧化相反；由於還原劑與氧有很大的親和力，它本身就被氧化了。鋼與生鐵的脫氧反應就是還原反應：



用碳脫氧反應的生成物是氣體，而用其他方法脫氧時的生成物則都進入熔渣內。

基本定律 化學上的兩個基本定律規定了參加化學反應的物質之間的重量關係。

物質不滅定律 反應後所得物質的重量恆等於參加反應物質的重量。

定比定律 不管由什麼方法獲得的任何一種化合物都有其不變的組成，其所有的分子都是相同的，並且由同樣的原子所組成。

所以總是可以決定製成新物質所需的原來物質的數量。

如上所確定，對每一種物質來講原子量總是常數；而分子又僅能由整數的原子組成，所以化學物質總是由能被其組成物的原子量除得盡的重量比例化合而成的。

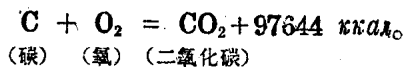
例如氫燃燒時，兩個氫原子（原子量 1）和一個氧原子（原子量 16）化合成一個水的分子。其分子量為 $2 \times 1 + 16 = 18$ ；假如用公斤計算時，燃燒 2 公斤的氫要用 16 公斤的氧，最後得到 18 公斤的水。

質量作用定律 也是具有很大用處的，它可以決定反應的速度。當互相作用的物質的分子接觸的數目愈多時，也就是互相作用的物質的濃度愈高時，則作用發生的也就愈快。^②

這說明了為什麼在冲天爐中加入含 Mn75%~80% 的錳鐵時錳的燒損量要比以錢鐵（含有 10~13% Mn）加入時要多得多。

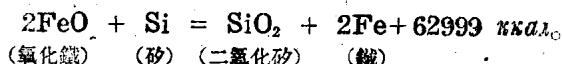
放熱和吸熱反應 化學反應的結果發生放熱或吸熱。對每個一定的反應來說這種熱量是常數，它和參與反應的物質的數量有關。反應放出的熱量以仟卡(kkal)表示，並多半是指當形成的物質是一公斤分子量時所放出的熱量。

化合反應並同時放熱的例子，如碳燃燒成為二氧化碳：

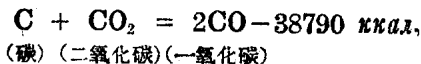


+號表示反應時放出熱量。

矽還元鐵的反應屬於放熱反應：

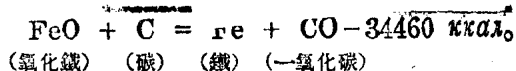


吸熱反應的例子，如由於二氧化碳使碳燃燒成一氧化碳：



或是碳還元氧化鐵的反應：

② 單位體積中物質的含量稱為濃度。



放熱反應通常一經開始，即依靠自己繼續進行，同時參與反應物體本身的溫度升高，並有很大一部分熱量傳到周圍環境中去。

相反的，吸熱反應如果要繼續下去，必需要經常從外面吸收熱量。

酸和鹼 元素的氧化物，也就是它們同氧的化合物以及這些氧化物相互之間的化合物，在冶金工業和鑄造生產中有特別重要的意義。

金屬的氧化物叫做鹼或鹼的氧化物這些氧化物的水溶液形成鹼或鹼質。例如金屬鈉和鉀的氧化物就是這樣。

非金屬的氧化物叫做酸性氧化物因為這些氧化物的水溶液產生酸。譬如，三氧化硫 SO_3 的水溶液和水 H_2O 化合的結果產生硫酸 H_2SO_4 ，碳的氧化物之一——二氧化碳 CO_2 的水溶液產生碳酸 H_2CO_3 等等。

有時不含水的酸性氧化物也叫做‘酸’。例如二氧化碳 CO_2 ，二氧化矽 SiO_2 等。

各種金屬的氧化物大多數是不能互相化合。同樣，非金屬氧化物也是這樣。相反的，金屬氧化物（鹼）和非金屬氧化物（酸性氧化物）很容易化合。這時形成穩固的化合物，叫做鹽。例如 $\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ ， $\text{MnO} \cdot \text{SiO}_2$ 等等。

矽酸的鹽類叫做矽酸鹽，碳——碳酸鹽，硫——硫酸鹽等等。

金屬與非金屬化合的鹽類很多。例如大家都知道的，食鹽 NaCl ，硫化錳 MnS ，氟化鈣（ CaF_2 ——螢石）等等。

金屬與非金屬氧化物的化合常常是形成比較容易熔化的鹽類。有時這種性質是有利的，可以有意地加以利用。例如石灰（ CaO ）的化合物能將裝料中的砂（多半由 SiO_2 組成）熔化而造成渣。但上述的性質往往會是有利的。例如，氧化鐵對爐襯的作用而

加速了爐襯的破壞。因此在工作中應該考慮採用適當的方法(見第七章)。

3 燃料及其燃燒

燃料的種類 在工業上使用的燃料可以分為三類: 固態的、液態的和氣態的。在這幾類燃料中每一類又可分為許多種, 其中一部分是在開採所得的狀態下使用的(天然燃料), 而另一部分則是人造燃料; 人造燃料是由天然燃料經過特別處理而得到的。

煤、泥煤、木柴、片岩等類大多屬於天然固態燃料。無煙煤也是煤的一種。

焦炭(煤的及泥煤的)、木炭熱煉無煙煤等都屬於人造固態燃料類。

在燃料中可分為可燃部分及不可燃部分(渣)。

可燃部分的成分中包括碳、氫、氧、氮; 後面兩種氣體會減低可燃部分的發熱能力。

燃料的不可燃部分——水分及灰分。

硫含於燃料的可燃部分內, 也含於灰分內。

天然液體燃料——原油——很少用於爐內燃燒; 最好是先從原油中提煉出許多種貴重的人造燃料——汽油、煤油; 然後剩餘下來的是重油, 可用於爐內。

所得到的氣體燃料有時為天然燃料如薩拉托夫的天然煤氣。氣體燃料通常是由人工方法製成的或者是冶金生產及化學生產的副產物。

屬於人造氣體燃料的是:

1) 煉焦煤氣——隔絕空氣加熱煙煤或泥煤時所得的副產物, 同時得到的固態殘餘物就是焦炭。

2) 高爐煤氣——是在高爐中熔化生鐵時所得到的副產品。

3) 發生爐煤氣——在發生爐中空氣不足的情況下燃燒煙煤、泥煤、木炭而得; 這時燃料的全部可燃部分都能轉入煤氣中。