

鋼鐵製造學

上 冊

(煉 鐵)

譯	者	傅	元	慶
		李	鏡	邨
校	閱	莊	文	彬



上海中外書局出版

鋼鐵製造學

上 冊

(煉 鐵)

譯	者	傅	元	慶
		李	鏡	邨
校	閱	莊	文	彬

上海中外書局出版

編號：0011

25K

P.256

定價：精裝 ¥ 36.000
平裝 ¥ 27.000

精裝	¥ 36.000
平裝	¥ 27.000

不准翻印

傅

元

慶

李

鏡

邸

莊

文

彬

盛

際

唐

校對：曹洪琛

1952年9月付印(洪興)

上海造 1—1500册

中 外 書 局

上海中山東一路十八號

外埠分局及全國各大書局

譯 序

新中國的建設事業正向着一個高潮邁進，鋼鐵工業有着廣闊的前途，不少有志青年都希望走向鋼鐵製造工業的道路，但國內現有鋼鐵製造方面的中文書籍實在太貧乏，兩年來雖已有好些新書出版，惟簡賅而精闢的書本仍不多見，使初學者感到十分困難。譯者讀及本書，深覺切合這種需要，遂決定將其譯成中文，對於讀者或能有所幫助。

原書為英國 G. R. Bashforth 所著，一九四八年初版，原著者編著本書的目的是作為學校中的教材，但也兼顧到一般忙碌的企業經營者的需要。

本書特長在於簡賅易解，除對一般操作情況詳為敘述外，並將新舊各家的學說、設計方法與操作計算綜合討論，使初學者能於煉鐵作業獲一全盤概念；在實際設計與計算時亦可隨時取作參考。此外，對於各種控制儀表與計器，闡述甚詳，亦為本書特點。

但本書所列參考材料，多為歐美實例，尚須讀者批判採用，且單位用英制，應用時稍感不便，是為本書缺點。

譯文力求淺顯，儘量採用國內鋼鐵廠通用名詞，非通用名詞則附有英文原名。每章後均將原載參考文獻附入。原文用 Cwt 重量單位處，都已折算為磅。

原書係初版，曾發現若干顯著錯誤，譯文中均已予以更正。限於譯者能力，難免的有遺漏或差錯，尚希國內學者隨時指正。

譯者一九五二年一月於上海

目 次

第一章 鐵礦及其產地	1
鐵礦的分類——鐵礦的分佈——鐵礦地質——鐵礦的評價	
第二章 煉鐵爐的裝料	7
煉鐵爐的作用——產鐵種類——冷風生鐵——煉爐內爐料的分佈—— 熔劑——熔劑的評價	
第三章 鐵礦的處理	22
乾燥——風化——濕選——壓碎——磁力提選——煨燒——煨燒法 ——結塊——壓塊——團塊——燒結——燒結時間——點火——燒結 塊的冷卻——脫硫——燒結配料——燒結塊的成份——燒結廠與燒結 程序——燒結塊的應用——燒結塊在煉鐵爐中的應用	
第四章 煉鐵爐燃料	48
總述——煉鐵爐燃料的特性——反應率 (Reactivity) 或可燃性 (Co- mbustibility)——純度——燃料消耗率的控制因素——焦炭的製造 ——副產焦——煉焦爐作業	
第五章 煉鐵爐內的化學反應	59
一般原理——上升氣體——下降固體爐料柱——熱量平衡表	
第六章 煉鐵爐渣	73
爐渣的作用——爐渣的易熔性——爐渣的組成——CaO 與 SiO 的影響—— 氧化鋁的影響——氧化鐵的影響——用高鋁鐵礦煉製酸性生 鐵——脫硫作用——燒碱處理法——爐渣與爐溫的關係——爐渣的物 理性質——爐渣的副產價值	

第七章 煉鐵爐設計原理.....88

有用容積——煉鐵爐的高度——爐缸直徑——爐襯曲線——爐頸——爐身——爐腰——爐腹——風眼——爐缸深度——一般構造——設計之演變

第八章 煉鐵廠及其設備..... 106

原料的貯藏與供應——熱風爐——風的供應——煉鐵爐爐氣的清淨——煉鐵爐爐氣的用途

第九章 煉鐵爐耐火材料..... 131

爐襯損壞的原因——耐火料的選擇——炭磚——出鐵槽的耐火材料——保護爐襯的方法——水冷保護——熱風爐用的耐火磚——煉焦爐的耐火材料

第十章 煉鐵爐的操作..... 144

開爐——煉鐵爐的控制——放鐵——爐渣的處理——生鐵的處理——渣和鐵的分離——爐溫的控制——成份的控制——封爐——降爐——停爐——煉爐故障——爐缸轉冷——風眼及圓水箱漏水——熱斑——生料柱——棚料——掛料——墜料——穿漏——爐氣輸出管的阻塞——煉爐作業速率的限制

第十一章 煉鐵爐的計算..... 168

生鐵產量的確定——生鐵成份的估定——焦炭需要量的確定——礦石焦炭及熔劑比例的確定——白含熔劑的礦石——所產爐渣重量的確定——爐渣成份的確定——確定礦石的混合比例，以達到要求的生鐵品質——空氣需要量的確定——風眼尺寸的確定——總風管直徑的確定——渣桶和盛鐵桶容量的確定

第十二章 電熱還原爐與特殊生鐵及鐵合金..... 184

電熱還原爐——鐵合金的製煉——錳鐵和鎢鐵——精煉鐵與合金鐵的製造——合金鑄鐵——製造方法——熔鐵爐內的變化——新式熔鐵爐——電爐作業法——反射爐作業法

第十三章 煉鐵爐的控制儀器..... 202

溫度記錄儀——風壓記錄儀——風量記錄儀——氣體分析記錄儀——
控制站——熱電偶——壓力表——體積記錄儀——CO 指示儀

第十四章 熟鐵 212

熔煉爐——爐膛——製煉步驟——新爐膛第一次裝料——所用生鐵
——金屬回收率——所成爐渣——燃料——新的發展——熟鐵球出爐
後的處理——阿斯頓法

熱量資料 229

索引 231

第一章 鐵礦及其產地

鐵是地球上分佈最廣與最多的金屬之一，約佔地殼成份的 4.6%。在隕石體中，能找到常與鎳和鈷同時存在的天然鐵；在噴出岩中，也能找到天然鐵，甚至在大多數動植物遺體中，也有鐵質存在。鐵能使自然界中許多物體變成紅色。

雖然含鐵礦物很多，惟本章僅擬擇其有經濟價值的數種加以討論。凡能從含鐵礦物中提煉出鐵及其成品的，即稱為鐵礦。第一表是幾種主要鐵礦及其特性。

鐵礦的分類

鐵礦的分類，有幾種方法，茲分述於下：

以鐵礦的外貌分類

黑色鐵礦	磁鐵礦
赤色鐵礦	赤鐵礦
褐色鐵礦	褐鐵礦
碳酸鐵礦	菱鐵礦

以鐵礦所含夾雜物的性質分類：

石英質鐵礦——鐵礦中所含夾雜物大部為石英質的，稱為石英質鐵礦。克伯蘭 (Cumberland)、北蘭開郡 (North Lancashire) 及西班牙許多地區的鐵礦，屬於此類。

石灰質鐵礦——鐵礦中所含夾雜物為石灰質的，稱為石灰質鐵礦。康本尼爾 (Campanil) 及林肯郡 (Lincolnshire) 的一部份鐵礦，即屬於此類。

第一表 鐵礦及其礦物學上的特性

名 稱	類 別	成 份	比 重	顏 色	條 紋 (Streak)	斷 面	產 地
鐵 (Iron)	天然鐵 (Native)	常與鐵成合金	7.3—7.8	鐵灰色	鐵灰色	鋸齒狀有延展性	巴西 (Brazil), 波希米亞 (Bohemia) 等地的噴出岩中, 及世界各地的隕石體中。
磁鐵礦 (Magnetite)	黑色鐵礦 (Black)	Fe_3O_4 $\text{Fe} = 72.4\%$	4.9—5.2	鐵黑色	黑色	半貝狀	康華爾 (Cornwall), 康達那 (Devonshire), 蘇格蘭, 愛爾蘭, 挪威, 瑞典, 西伯利亞, 加拿大與美國各地。
赤鐵礦 (Haematite)	赤色鐵礦 (Red) (鉍鐵礦, 腎狀鐵礦)	Fe_2O_3 $\text{Fe} = 70\%$ 有時夾雜有砂粒與粘土	4.5—5.3	鋼灰色或鐵黑色	赤色	半貝狀或參差狀	愛爾蘭, 蘇格蘭, 波希米亞 (Bohemia), 克倫堡, 西班牙, 愛爾蘭 (Elba), 尤塔 (Utah) 及蘇必略湖 (Lake Superior)。
褐鐵礦 (Limonite)	褐色鐵礦 (Brown, Haematite)	$2\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ $\text{Fe} = 60\%$	3.6—4.0	褐色, 黃褐色或黃色	黃褐色	—	瑞典的沼澤鐵礦 (Bog Iron Ores), 是主要的鐵床。
針鐵礦 (Gothite)	褐色鐵礦 (Brown)	$\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$	4.0—4.4	褐黑色	褐黑色或黃色	—	康華爾, 薩克森 (Saxony), 魯厄街湖——蘇聯 (Lake Uregra-Russia), 傑克森鐵山——美國 (Jackson Iron Mountain—U. S. A.) 及其他各地。
黃鐵礦 (Pyrite)	黃鐵礦 (Iron Pyrite)	FeS_2	4.8—5.1	青銅色, 黃色至淡黃銅色	綠黑色或褐黑色	貝狀或參差狀, 有脆性	分佈很廣
菱鐵礦 (Chelybite)	菱鐵礦 (Carbonate)	FeCO_3 $\text{Fe} = 48.3\%$	3.7—3.9	淡黃色, 綠黑色或褐赤色	白色	參差狀, 有脆性	泥鐵石 (Clay Ironstone), 許多國家的煤層中, 夾雜着此礦。 鐵石 (Oolitic Ironstone), 克朗夫頓鐵石, 南斯太頓特郡 (South Staffordshire), 克里夫蘭, 蘇必略湖及其他各地。
鈦鐵礦 (Ilmenite)	—	$\text{FeO} \cdot \text{TiO}_2$	4.5—5.0	鐵黑色	黑色或褐赤色	貝狀	挪威, 魁北克 (Quebec), 明尼沙塔——美國 (Minnesota—U. S. A.), 西利西亞 (Silesia), 他蘭那克——新西蘭 (Taranaki—New Zealand) 及其他各地。

鋁氧質鐵礦——鐵礦中所含夾雜物大部為鋁氧質的，稱為鋁氧質鐵礦。貝爾發斯脫 (Belfast) 鐵礦，即屬於此類。

黏土質鐵礦——鐵礦中所含夾雜物主要為黏土質的，稱為黏土質鐵礦。例如泥紋鐵石 (Clayband Ironstone) 即是。

煙煤質鐵礦——鐵礦中含有大量煙煤質夾雜物的，稱為煙煤質鐵礦。例如黑紋鐵石 (Blackband Ironstone) 即是。

有時鐵礦也以所含的其他元素分類，如含磷、不含磷、含硫、含錳和含矽鐵礦等是。從生產觀點上看，用這種分類法是很合用的；自然，在同一鐵礦中，如含磷、硫二元素，則既可稱為含磷鐵礦，亦可稱為含硫鐵礦。

鐵礦的分佈

雖然鐵礦的分佈遍及全球，但在各地區發現的，性質上頗多不同。如歐洲的鐵礦，普通是貧礦，南非洲的鐵礦，大多是富礦。為了適合環境的關係，歐洲主要用貧礦及優等或較優等的焦炭鍊鐵；相反的，南非洲則必需用富礦及劣等的焦炭鍊鐵。

英國雖有豐富的鐵礦分佈各地，但其成份大多為低級的菱鐵礦，克伯蘭鐵礦是英國唯一無二的低磷鐵礦。英國每年需從西班牙、非洲和斯堪的那維亞 (Scandinavia) 輸入大量的鐵礦，就是由於上述的原因。

西班牙的鐵礦，有磁鐵礦、赤鐵礦、褐鐵礦和菱鐵礦等數種，其中大部份是低磷、硫的富礦，且除含鐵量為 55% 的康本尼爾礦含石灰質夾雜物外，其餘常含石英質夾雜物。黑紫色的維挪 (Vena) 鐵礦，其含鐵量是 60%。含鐵量 50% 的路別奧 (Rubio) 褐鐵礦，是含石英質夾雜物的鐵礦。

在斯堪的那維亞，除有著名的沼鐵礦 (褐赤鐵礦或褐鐵礦) 外，尚有大量的磁鐵礦礦床。比利時、法國和德國的鐵礦，大部是含鐵量不很高的褐赤鐵礦和菱鐵礦。蘇聯有大量的富礦，其中尤以烏拉山 (Ural

第二表 標準鐵礦

國別	地	區	名	稱	SiO ₂ %	Fe %	Mn %	Al ₂ O ₃ %	CaO %	MgO %	S %	P %	灼減 %	水份 %
英國	奧克斯福德郡	(Oxfordshire)	(1)	石灰質鐵礦	0.84	25.0	0.20	0.55	18.95	10.27	0.058	0.032	28.10	6.00
"	"	"	(2)	石灰質鐵礦	11.44	31.3	0.27	9.79	0.74	0.51	0.028	0.331	11.80	18.00
"	北安普頓郡	"	"	赤鐵礦	23.49	23.3	—	2.10	10.96	2.44	微量	0.336	—	—
"	諾爾頓派克	(Normanby Park-Lincs.)	"	"	9.52	23.6	0.98	4.70	16.60	無	0.040	0.300	10.10	15.42
"	萊特遜山	(Lidbourn Hill-Lincs.)	"	黑紋鐵石	4.75	20.3	0.80	6.20	22.00	1.00	0.065	0.265	19.00	17.51
"	斯太頓特郡	(Staffordshire)	"	泥紋鐵石	1.94	36.3	2.55	1.22	2.44	1.39	0.160	0.304	—	1.47
"	"	"	"	"	10.68	36.0	0.75	5.86	1.37	1.85	0.053	0.080	—	—
"	利夫(Riff)	"	"	"	5.40	60.0	0.08	9.10	1.11	0.36	0.160	0.045	2.24	2.40
南非洲	薩貝特塔(Thabazimbe)	"	"	"	3.50	66.6	0.20	0.50	0.10	0.10	—	0.025	—	—
"	芒利北利亞(Pretoria)	"	"	"	20.00	50.0	0.20	4.00	0.30	0.20	—	0.100	—	—
比利時	錫狀棉鐵礦(Minette)	"	"	"	14.35	35.83	0.28	6.51	9.15	1.29	0.050	0.728	—	—
"	"	"	"	"	6.25	34.64	0.31	5.68	13.74	1.41	0.050	0.725	—	—
印度	密沙爾鐵礦(Mysore Iron Ore)	"	"	"	2.54	58.53	0.04	5.00	—	—	—	0.050	8.95	—
"	錫鐵礦	"	"	"	11.40	17.50	35.60	0.80	—	—	—	0.060	—	—
西班牙	比爾堡(Bilbao)	"	"	"	11.76	51.83	0.94	1.70	0.05	0.14	0.025	0.048	—	4.65
"	卡拉斯派拉(Calasperra)	"	"	"	4.25	61.30	0.19	1.61	1.88	2.42	0.060	0.149	—	—
紐芬蘭	華旁那(Wabana)	"	"	"	13.00	53.20	0.30	4.30	1.80	0.50	0.700	0.170	—	0.93
古巴	"	"	"	"	7.66	62.85	0.15	0.58	0.51	0.45	0.028	0.147	—	—
美國	克蘭伯力(Cranberry)	"	"	磁鐵礦	—	64.64	—	—	—	—	0.115	0.040	—	—
"	可羅拉多(Colorado)	"	"	"	3.55	49.23	—	—	—	—	—	0.026	—	—
"	密利巴·愛爾巴(Misaba Elba)	"	"	赤鐵礦	3.60	56.57	1.00	0.86	0.12	0.06	0.006	0.036	4.25	8.50
"	密利巴·斯派德(Misaba Sparta)	"	"	"	7.49	65.76	0.47	0.81	0.15	0.12	0.009	0.024	2.05	9.80
"	弗爾力安(Vermillion)	"	"	"	2.56	65.39	0.04	0.84	0.62	0.30	微量	0.086	0.30	1.56
"	阿拉巴馬(Alabama)	"	"	褐鐵礦	11.23	48.54	—	3.61	0.84	—	0.090	0.380	6.00	7.00

Mountains) 區的爲最好。

美國的鐵礦資源很豐富，鍊鐵爐所用的鐵礦，大都爲含鐵量很高的磁鐵礦和赤鐵礦。加拿大的鐵礦，有磁鐵礦、赤鐵礦、褐赤鐵礦、泥紋鐵石和鈦鐵礦等數種。巴西的大量鐵礦資源，近已進行開採，其發展前途是很有希望的。

印度有經濟價值很高的磁鐵礦礦藏，其品質之佳可與瑞典的鐵礦媲美。除此以外，尚有重要的赤鐵礦與煤層鐵石(Coal Measure iron-stone)等。

新南威爾斯及維多利亞(New South Wales and Victoria)的磁鐵礦、赤鐵礦和褐赤鐵礦是澳洲主要的鐵礦。在他斯門尼亞(Tasmania)地區，亦有與此類似的鐵礦發現。

第二表是幾種重要鐵礦的分析。

鐵礦地質

在許多地層(Geological System)中，都有鐵礦存在。在斯堪的那維亞，富礦礦床常與寒武前系岩石(Pre-Cambrian Rocks)共生；在加拿大及美國的寒武前系岩石中，也有同樣的富礦礦床，如美國蘇必略湖(Lake Superior)沿岸的富礦，是特別著名的例子。該礦早經大量開採，每年並有大量輸出。

美國志留系岩石(Silurian Rocks)中，儲藏着富有很大經濟價值的克林頓統層狀鐵石(Bedded ironstones of the Clinton Series)。泥盆系或老紅色砂岩層(Devonian or Old Red Sandstone Strata)中的小型礦床(local bed)，亦頗富經濟價值。在石炭系(Carboniferous System)地層中，則有黑紋狀和粘土質菱鐵礦的發現。

北安普頓郡及克里夫蘭(North Amptonshire and Cleveland)地區的重要鐵石，是屬於侏羅系的(Jurassic Rocks)。

鐵礦的評價

鐵礦的價值，是由下列諸因素決定的：

- (1) 含鐵量：含鐵量是鐵礦含鐵的百分數，有時亦常用單位表示，如 60% 鐵，可寫成 60 單位鐵。
- (2) 所在地：在交通極不方便的地區，雖有富礦，也可能毫無經濟價值，又如地質缺陷很多而使開採時有許多困難或費用太大的富礦，也同樣沒有經濟價值。
- (3) 夾雜物的成份：鐵礦內夾雜物的成份，可使一種富礦變成價值很小的劣礦。茲按夾雜物的性質，分為三類討論如下：
 - (a) 任何情形下，不會被生鐵吸收的夾雜物，如鋁氧、石灰、氧化鎂和鹼質 (Alkali) 等。
鋁氧能使造渣發生困難，鹼質侵蝕爐襯，石灰與氧化鎂必需用石英做熔劑使其變成爐渣；但如不用石英而用適當數量的石英鐵礦配合應用，則可得自含熔劑 (Self-fluxing) 的混合礦石。
 - (b) 矽、錳和硫是部份被生鐵吸收的夾雜物。此等元素被吸收的量，將以煉爐的配料和操作方法決定。
 - (c) 磷是唯一被生鐵全部吸收的夾雜物。鐵礦夾雜物中的磷質當冶鍊時，將全部被生鐵吸收。
- (4) 必要的處理與準備：緊密的鐵礦必需打碎，使裝爐時較為疏鬆。但細小的碎礦，則需用燒結 (Sintering)、團塊 (Nodulizing) 或壓塊 (Briquetting) 等方法做成塊狀。碳酸鐵礦在裝入煉爐前，必需加以煨燒 (Calcination)。鬆軟的鐵礦，在煉爐中易於粉碎，故常將其壓碎燒結成塊，再行裝爐，以免發生故障。處理與準備的方法，將在下章中詳細討論。

第二章 煉鐵爐的裝料

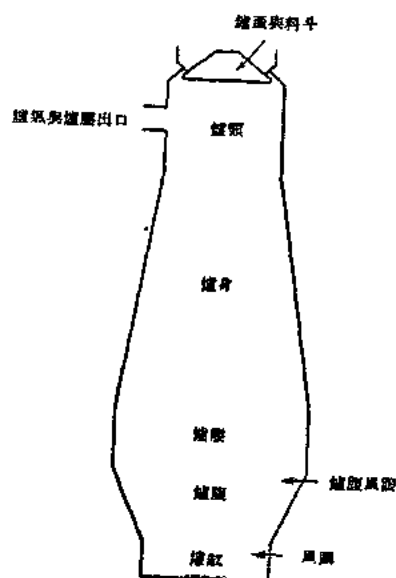
煉鐵爐的作用

煉鐵爐的作用，是將鐵礦還原成鐵，主要是利用空氣中的氧與焦炭中的炭素燃燒所發生的 CO，使鐵礦還原。此種作用，是在長筒式爐 (Shaft type of furnace) 中進行的。固體原料從爐頂裝入，空氣由近爐底的風眼 (tuyeres) 鼓入。煉鐵爐的主要部份如第一圖所示。

下降固體爐料與上升氣體間化學反應的強度，是由上而下依次漸進的，詳情將在後章中討論；至於化學反應的開始溫度，則依原料性質的不同而異，最低的反應溫度，可能低至 250°F 。

焦炭的燃燒，在風眼平面處進行，故該處的溫度可高達 $3,200^{\circ}\text{F}$ 。在風眼以上，大部焦炭不起變化，僅有少許炭素與鐵礦起還原作用，另有少量炭素被還原的鐵吸收。

在風眼以上的爐腹部份，鐵礦夾雜物中的石英和其他雜質，也有少量還原，並使還原出來的砂、錳、磷和其他元素等進入鐵中；剩餘的雜質，則與熔劑結合成易熔的爐渣。還原出來的鐵液，漸漸的積聚於爐缸中，均在規定時間放出。



第一圖 煉鐵爐各部名稱

產鐵種類

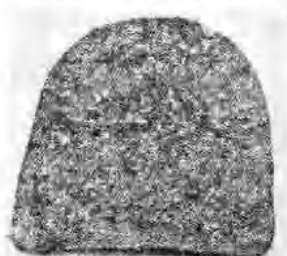
產鐵種類，將由下列三個因素決定，詳情將在以後討論：

- (1) 進爐原料。
- (2) 煉鐵爐操作溫度。
- (3) 造渣種類。

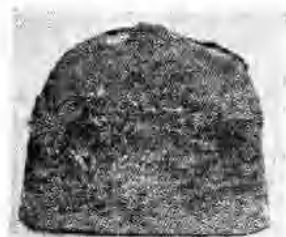
普通情形下，生鐵是按其斷面的形狀分類的，一號鐵含化合炭量，通常在 0.3% 以下，斷面的品粒很粗大，片狀石墨炭多而清楚，此種



一 號



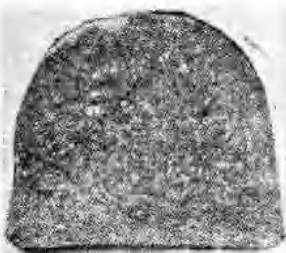
二 號



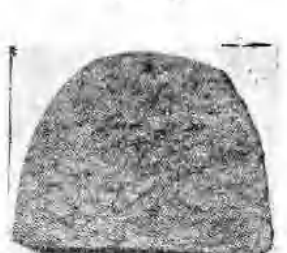
三 號



四 號



三號翻砂鐵



製熟鐵用生鐵

第二圖 生鐵斷面的形狀

鐵的質地軟而弱，每平方吋的拉力僅及7—8噸。

二號鐵的斷面晶粒較一號鐵細，石墨炭含量也比一號鐵低，化合炭含量在0.4%以下。三號鐵的斷面晶粒更細，化合炭量可高達0.6%。

四號鐵通常可分成二級，一為四號鑄造鐵(No.4 Foundry)，一為四號鍛製鐵(No.4 Forge)。四號鍛製鐵晶粒較細。

除上述各號鐵外，還可將其他的鐵，列成更多的號數，每一號斷面的晶粒，應較前一號為細，如此的向下分，直可分到硬而脆的白口鐵為止，白口鐵的斷面晶粒極細，且呈白色並無石墨炭存在。

麻口鐵(Mottled iron)是斷面晶粒介於灰口與白口間的一種鐵，在白口基底中存在着清楚的灰色斑點。各類生鐵的標準成份與斷面如第三表及第二圖所示。

第三表 標準生鐵

	石墨炭	化合炭	砂	磷	錳	錳
赤鐵礦一號鐵 (Haematite, No.1)	3.50	0.20	2.85	0.03	0.03	1.31
克里夫蘭一號鐵	3.20	微量	3.50	0.05	1.67	0.68
卡龍一號鐵 (Carron, No.1)	3.50	0.12	2.85	0.035	0.85	1.02
福魯丁漢一號鐵 (Frodingham, No.1)	2.12	0.16	2.75	0.070	1.28	1.89
林肯郡二號鐵	2.80	0.83	2.40	0.037	1.34	1.72
克里夫蘭三號鐵	3.16	0.48	2.59	0.08	1.57	0.60
斯塔福德郡四號鐵 (Staffordshire, No.4)	2.14	0.50	1.33	0.09	0.56	0.25
蘇格蘭白口鐵 (Scotch White iron)	0.25	2.10	2.72	0.11	0.88	0.42
麻口鐵 (Mottled iron)	1.85	1.20	1.10	0.25	1.40	0.65

此種分類方法是極不可靠的，用鑄塊機時，此法即不能應用，因生鐵受金屬鑄模冷卻影響的結果，其斷面與砂模所鑄的比較，有很大的差異。然而，直至現在，仍有許多鑄工廠喜用此種方法作為鑄鐵的準則。

各種元素在生鐵中的影響，可以概括的說明於下：

	Si	Mn	P	S
石墨炭	增加	減少	無影響	減少
化合炭	減少	增加	“	增加
堅實度 (Soundness)	增進	增進	增進	—
強度	減少	減少	減少	減少
收縮率 (Shrinkage)	“	增加	無影響	增加
冷脆深度 (Chill)	“	“	“	“
硬 度	“	“	“	“
流動性 (Fluidity)	“	無影響	增加	無影響

由於磷能增加鐵的流動性，故鑄造用鐵的含磷量常為0.75—1.5%，而矽為2.5—3.5%，炭為3.4—4%。

大多數近代煉鐵廠是配合煉鋼廠工作的，冶煉生鐵的種類，應使其適合所用煉鋼方法的要求，故適應某種煉鋼方法而煉的生鐵成份，與舊教本上所舉例子，不一定完全相同。為着適應特殊煉鋼操作法與現代煉鋼操作發展的要求，生鐵的分類，已有適當的修訂，茲舉數種標準生鐵成份與其用途如第四表，以作參考。

第四表 生鐵的種類

類 別	C	Si	S	P	Mn	用 途
赤鐵礦鐵 (Haematite)	3.0—4.0	2.0—3.0	最高 0.040	最高 0.040	0.5—2.0	酸性平爐及 鑄造用鐵
貝氏鐵鐵	3.5—4.0	2.0—2.5	最高 0.040	最高 0.040	0.75—1.0	酸性貝氏爐 及鑄造用鐵
鹼性鐵	3.0—3.6	0.6—1.0	0.08—0.10	1.8—2.5	1.0—2.5	鹼性貝氏爐用 鐵 S < 0.08%
鹼性鐵	2.5—3.5	最高 1.0	最高 0.080	1.0—2.0	1.0—3.0	鹼 性 平 爐 用 鐵
翻砂鐵	3.0—4.0	2.0—3.5	0.080	0.7—1.2	1.0—2.0	普 通 鑄 造 用 鐵

當全部都用鐵礦，不另加入廢鐵或軋鋼屑等煉成的生鐵，稱為“全礦生鐵” (“All mine pig iron”)。用熟鐵攪煉爐渣 (Puddlers'