

冶金录

一
函
二
册
函

冶金錄卷中

美國阿發滿譔

英國 傅蘭雅 口譯

新陽 趙元益 筆述

此卷論鎔鑄各事

鐵之性情不同

各處出售之猪鐵其類不同所以鐵質之精粗不能以一處之名號而定之卽所出之鐵爲同礦者亦不能屢次得之而無同異也同一鎔鐵爐所出之鐵第一次可謂第一號稍遲幾日所出之鐵卽稍次可謂第二號或第三號但猪鐵之高下可以試驗而知或用何種鐵礦或用何種煤

炭或用何等煉法以比較而分其高下者以下姑不一
分言之先論用何種形性之鐵則有如何得益之處而分
爲第一號第二號第三號等鐵以爲公論也

第一號鐵

第一號之猪鐵卽是深灰色者凡鑄物用之最多此種鐵
以硬煤或炭燒鎔之則凝結之後質紋甚粗人粗看之以
爲斷處能見顆粒及折而細觀知其質紋如薄片聚成不
能見其顆粒也鐵中所含之炭結成極細之顆粒其形亦
難猝見大約質點緊密未易分別耳 枯煤所燒之猪鐵
并第一號之硬煤鐵與熱風鐵其顆粒更細卽如本司非

利阿所出第一號之硬煤猪鐵與皮次白格所出第一號鐵在外面觀之粗而色黑美國之東邊各部與美立蘭阿利減宜河阿稀阿河得納西乾都格等處所出第一號木炭燒成之熱風鐵比上所言之鐵更細又如蘇格蘭所出之猪鐵其斷處質紋極細

此種猪鐵尙嫌稍軟而美國所出之鐵堅固者多鎔時易於流動變冷又甚緩所以鎔鑄物件最爲省便灰色之鐵可化鎔一次或二次但質紋最細之鐵或炭火鎔煉之時遇空氣太多則變爲第二號鐵

第二號鐵

此種鐵內所含之炭較之第一號略少其灰色亦更深顆粒更細如其顏色與第一號之鐵無甚分別則比第一號鐵更爲堅固而鑄物最使用之若其色爲更深之灰色則不合於鑄小器之用而最合於乾模中鑄大器化鎔時易於流入模中而令模之曲折處皆滿也所有浮於鐵面之異質較之第一號更少而不致有燒壞範模之弊此號鐵牽力極大可銼可刨可車可磨質紋細密較之第一號鐵質更清

第三號鐵

第三號爲白色猪鐵如將第一號鐵或第二號鐵化鎔之

時令其多遇空氣則變爲第三號鐵若斷之則其斷面頗明顆粒能辨此種鐵不合於鑄物之用也

美國東鄙所出之猪鐵其種類甚多大半合用所鑄之物任何式樣皆可以成以下特將最有用之猪鐵論其形性以便採擇

深灰色鐵

深灰色之猪鐵如見其中有筆鉛片者用以鑄大器則不能堅固祇可鑄各種小件與空心之器但鑄極細之物斷不可用粗而有顆粒之猪鐵因有粗顆粒則不能流入模之細微處已成之後必不清楚也猪鐵之中若含磷少許

則其色略爲白色其顆粒必不粗亦可以鑄物如空心器或火爐之類灰色猪鐵鑄成鍋類之器而鐵中所含之炭或筆鉛太多則經火熱而黑質化出烹煮之物必受其黑色而不可食矣若用含燐之鐵斷無此弊

黑色鐵

此鐵不可鑄任大力之器因其質太鬆故也

鐵有熱風冷風之別

尋常鍊鐵之坊熱風鐵與冷風鐵出售時竟無分別卽有記號亦不足爲憑彼此互名欺人圖利間有誠實之坊另刻記號於其上令購者一望可知但欲實知其熱風與冷

風亦無確據有人言得一分別之法熱風鐵之質紋較冷風鐵之質紋更細但此說爲二號鐵燒鎔時之手法同所用木炭若干同而礦亦相同若用鐵者必依此法試驗又極難而有差又有人言得一分別之法將二號鐵折之而看其顏色若礦同炭同煉法同熱風鐵之折面其色必更暗而舊冷風鐵之折面其色必更明而新且有時能看見熱風鐵之折面細顆粒之中而有暗色粗顆粒間之此看色之法較之看質紋之法有把握辨鐵者若將以上二法同試之必更無差誤也凡鐵以軟硬兩種煤燒鎔者祇有一號卽爲熱風鐵若以木炭燒鎔者則有二號一爲熱

風鐵一爲冷風鐵鑄廠所用之鐵或爲熱風或爲冷風不甚分別不過熱風鐵之質紋細而勻密鎔時易流入模中耳若冷風鐵與熱風鐵其斷處顏色無異則冷風鐵所含之炭與異質更少若以此二號鐵相和鑄結實堅固之器最爲合宜則鑄器者究以能分別爲有益也

調和各種鐵試驗法

調和各種鐵爲最要之事如有花紋之物與玩好之物美觀爲上堅固次之若任重之器利用之器堅固爲上美觀次之所以鑄廠中應細心試驗所用之材料何者最爲堅固試驗之法用木條長二尺厚一寸闊二寸爲樣作模而

鑄同式之鐵條以試驗各種鐵質所用之模與砂大小斜平乾溼粗細均要相等然後以各種欲試之鐵盛於罐內或在空氣冶爐燒鎔之傾入模中鑄成各鐵條待其冷後將板之一端用老虎鉗鉗之一端懸以重物漸加之以折斷爲度加重之時必量得其曲線若干度以之比較而得各種鐵之凹凸力則可知調和之鐵何種爲佳凡用鐵之廠各以此法試驗最穩當而大有裨益也

凡以多種鐵調和鎔化而比較之必屢次試驗而各得其任折力之中數方爲確據如熱風鐵之質紋比冷風鐵更屬平勻所含炭質亦更緊密所以能將熱風鐵數種調和

鎔化所得之鐵比冷風鐵更爲堅固但以上所言必須礦
同料同煉法同所鑄之鐵方合比例否則總無一定之法
可以知何種猪鐵調和而得最堅固之質也此事能顯管
理鑄廠者本領之高下如煉鐵礦之爐其式已無一定卽
所得之礦與用各種之煤及燒煉之法亦未有一定猪鐵
刻明何等字號亦不足信管理鑄廠者於其所不能預知
之事而細心分別之方能用之各當而無棄材也

猪鐵之色爲極深之灰色或其質太鬆可以少加第三號
之鐵或舊生鐵之碎塊若其色爲黑灰色則每百分中加
第三號鐵三十分或加碎塊鐵三十分亦可若鐵中所含

之炭太少可以加第一號鐵至合用爲度凡鑄廠中所用之好鐵必從各處鐵礦所出之鐵并各式冶爐所燒鎔之鐵調和而得之卽如沙格喇硬煤所燒之猪鐵如少加蘇格蘭之猪鐵調和鑄物則甚堅固如少加牛雅格或巴題馬兒木炭所燒之鐵更能堅固總之將一類鐵之第一號與別類鐵之第二第三號或零碎塊調和必出好鐵又冷風鐵當與熱風鐵調和此種鎔鐵法有藉此而得鐵之堅固者俟後詳論之

鑄廠所用之鐵不但考驗其堅固必須考驗用何種鐵最能合式而省費所謂省費者謂常以此種鐵鑄物不致誤

事也。又鑄成之後，必無零碎小塊，所以最好用之鐵，必是軟密之灰色鐵。

凡調和各種鐵，以所鑄之器爲主。如鑄鐵梁，并鑄鐵軋軸，所合用之鐵，不能用以鑄空而有花紋之物。又如鑄細小之器，能得其最清之花紋，則不可以鑄重大之件。若用第二號之硬煤鐵，或第一號之硬煤鐵，與第三號之木炭鐵，調和鎔鑄大件，最爲合宜。但所用之硬煤鐵，必擇其佳者，因其質頗有高下也。美國亨庚鹿刻所出之猪鐵，爲泰西著名之鐵，設有人以此種鐵，試得其堅固之數，而定其與他種鐵相較之比例，豈非有利於製造之事乎。

有一種易鎔而速凝之灰色鐵可以鑄小而
有花紋之器但其色之過深者鑄成之物
不能清楚鐵內含磷少許者鑄此種物
最爲合宜若鑄極小之物尙不可用必取
水鐵礪煉出之鐵用之取其含磷多也
闌干等有花紋之物不可用含磷之鐵
必擇最細質紋之淨鐵而鑄之欲其能
任猝加之重力也軋軸與車輪鑄成之
時欲其速冷而凝結者必用最堅固之
第二號鐵若用第二號鐵再加第一號
鐵或第三號之木炭鐵或零碎鐵塊與
之調鎔爲最宜鑄極硬之軋軸鐵內
含磷少許亦無大害若鑄車輪切不可
用水鐵礪煉出之鐵

用模之法

凡欲器之堅固非第考究鐵之性情而已也卽所用之模亦必知其各有所宜如輪機之架及鐵梁軋軸并一切任重之器必在乾砂模或泥模鑄之用生砂模者速冷而凝鑄成之物必極硬而無韌性所鑄之物面須平滑者則宜用生砂模而模面加黑料一層必甚平滑輕而薄者較之重而厚者其面更能平滑卽冷凝甚速之驗也凡所鑄之物欲其堅固結實者必直立其模而鑄之或斜其模而鑄之其進金類之路在下出金類之路在上

鐵礦徑從冶爐鑄器法

鐵礦煉之卽成生鐵若煉鐵礦之時乘其鎔化傾入模中亦可鑄物但此事不常爲之美國用此法者亦甚少大約從鐵礦煉出之鐵徑鑄物件不能定佳倘不合意必毀鎔之而與別種鐵調和方可再鑄豈不費事然得易鎔之鐵礦而用木炭從小冶鑪鎔之亦可鑄成物件也凡水鐵礦煉成之鐵冷則易斷必須以礦徑從冶爐鎔鑄成器此種鐵其中含炭極微已煉之後不便再鎔所以一切製造之廠鑄堅固任重之器者皆不可用有人用此鐵礦以鑄空心器如火爐之類鑄成之後細而清楚又用此鑄炊飯之鍋不污不鏽爲別種鐵所不能及常見一種飯鍋燒成

磁油或薄錫一層以防鏽污得此鐵而鑄之功用略同矣
鐵礦徑從冶爐鑄之常法用一鐵架做一泥塞與火
爐之底孔相配能直通至鐵中則能去火爐中之渣滓并
鐵汁面之渣滓但火爐所加之風必停止則鐵汁面之渣
滓取去之後爲可鑄之鐵若泥塞甚厚而不拔去則燒鎔
既久鐵亦可淨起鐵之器用鐵瓢盛之鐵已盡而物亦成
將泥塞拔出而底板後之渣滓可以盡運於火爐之面再
鼓風熾火鎔之最好之法在進風之兩口上弧形之處作
一井此井不必極大祇須能容鐵瓢爲度所吹之風與井
無關卽管理火爐之人在其對面亦與井無涉井之用法