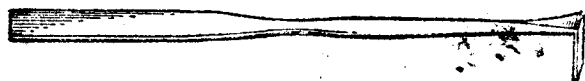


鑄工和模工

周 緝 庵 譯



中國科學圖書儀器公司

出 版

鑄工和模工

周 緝 庵 譯

中國科學圖書儀器公司

出 版

內 容 介 紹

本書係根據近年新出版的西文名著譯成，分爲上下二編，上編專論鑄工，下篇專論模工。全書內容新穎而充實，凡製造砂型和心型的工具及詳細操作方法，鎔鐵爐的構造和運用，澆注手續和材料的控制，以及模工與鑄工的關係，模的式樣與製作方法，製模用具、材料等等均有專章論述。

本書插圖精美而豐富，所述均係切合實用的知識，爲訓練技術工作者的優良讀物，亦可備工程專科學校作爲參攷之用。

鑄 工 和 模 工

Manual of Foundry & Pattern Shop Practice

原 著 者 O. Benedict Jr.

譯 者 周 緝 庵

出 版 者 中國科學圖書儀器公司
印 刷 上海延安中路 537 號 電話 64545

總 經 售 中國圖書發行公司

版權所有 ★ 不可翻印

ME.19—0 32 開 302 面 170 千字 每千冊用紙 9.72 令

新定價 ¥ 13,800 1953 年 7 月初版 0001—2000

上海市書刊出版業營業許可證出 027 號

譯 者 自 序

工程學生之工廠訓練甚為重要，其在工廠實際工作得益最多，鑄工與模工之工廠有獨立地位，而與機械工程其他各工廠密有關係，得以經濟方法造成機件，是以專論鑄工和模工之書為不可少。

本書上下兩編分論鑄工和模工，茲就其要目約略說明，以示本書之大概內容。

鑄造工作大別為三類：(1)專門鑄工，專造一種鑄件；(2)雜項鑄工，製造種種鑄件，大小多寡悉如購者所訂；(3)大工廠鑄造部，製造本廠所需各種鑄件，是為機械化鑄工，首章於此類鑄工敘述特詳。

造型是鑄工的主要部分，大多數鑄工皆用砂型，砂型造法是用模在砂中作成印象，再將模取去，以便注入鎔金屬，成為鑄件，調砂可用手工或機械。造型之手操工具和設備皆甚簡單，而多效用。

造型工作是造型的詳細作法，捶砂有相當手續，造型有一定步驟，模的安置和提取有種種方法，尚有各種方法防止鑄件之缺點，造型機械為式不一。

心型是另一砂體，置於型中作成鑄件中之孔隙，製造心型是用

砂與黏料混合，在心型箱中製之，加以焙炙，然後可用。

本書注重灰鐵鑄工，故於鎔鐵爐之構造與運用，鎔解之情況，以及空氣與進料之計算，皆論之特詳。

砂型造就，灰鐵鎔解，即可從事澆注，澆注有必要手續，除清鑄件可用機械。

欲得良好產品，所用材料及所施工作必須控制，造型砂和心型砂均須測定其水分，黏土含量，砂粒細度，堅度和透氣性，以及乾砂強度，造型，造心型，安置心型，澆注，鎔解，除清均須縝密控制，作成鑄鐵成分須用分析法混合原料。

鑄鐵依其結構分為普通鑄鐵，高強度鑄鐵，高強度合金鑄鐵，書中皆分別論之。

試驗鑄鐵有工程試驗與工廠試驗兩種，前者試驗強度，堅度等性；後者試驗溫度，冷縮，冷硬及流動性。

非鐵金屬之鑄工視金屬之特性，用特種方法和鎔解爐為之，大部分為合金，如青銅，黃銅，巴金，焊料之類。

製模與鑄造之關係最為密切，故將鑄工與模工合為一書，模之樣式有單件，雙件，三分，骨架，種種，模之作記，記錄和貯藏俱有系統，製模須留冷縮，退拔，完工，翹曲，各種裕度。

製模之材料大部分為木材，取其便於製造大小之模，而且輕便，易製，強固，價廉，惟因潮濕發生脹縮是其缺點。在取用之前須用風乾法或竈乾法使之乾燥，關於木材之性質與乾燥法均有專章細論之。

製模亦用金屬，所用者爲鑄鐵，黃銅，鋁，和白金屬。用木範模或熟石膏範模作成金屬模，可用以作數多鑄件。

木模之構造多用膠黏合，膠有動物膠，液體膠，酪素膠，澱粉膠，植物蛋白膠，血蛋白膠六種，關於各種膠之優劣，選用之標準，施用之方法，以及性質之試驗，亦有專章細論之。

心型印是模上的突部在砂中作成的印象，以爲心型之座，有種種樣式，心型箱是製造乾砂心型之木型或金屬型，用以製成各種樣式之心型。

木模用各種構造方法製成，可免畸變和破裂，構造方法有膠黏，圓盤，環形，桶板，網公，構架，箱式種種。

製模之主要工具厥爲鋸和刀，皆在機械上用之，各種帶鋸和圓鋸皆有特別齒形，齒間和轉動速度，機械刀有碳鋼和高速鋼兩種，各適於所割之木料。

薄木片製成之層板和薄片結構勝於實體木材，因此能抗裂紋，其強度均勻，水分不影響因次，不易翹曲，是爲有利之結構。

編末列入模之設計與構造問題，以資練習。

本書之優點厥爲供給應用之知識，訓導應用之技能，各章大都取材精當，敘述明確，指示工作則條列程序，說明設備則務求詳盡，解釋原理深入隱微，發明方法備極巧妙，舉各種儀器以驗特性，列各種機械以資利用，復有科學公式以供計算，標準規範以備校正，明晰插圖以助疏解，大凡事物之切要者則論之特詳，非切要者則言之簡略，學者勤讀此書而力求實踐，自然獲益不淺。

本書內容豐富，優點良多，爰遂譯之，以備學生之研習，用作工程專科之教本，最為適宜。

周緝庵

原 序

本書譯自班尼第克忒⁽¹⁾原本，原著作者之序言如次：工程師必須經過學生訓練始能在工程方面從事創造和生產工作，認定此種需要，故於設計一事在工程學課方面予以重要地位，而在工廠練習方面予以實際效應。在工廠中學生學習物品如何造成，吸收工廠中種種艱難方法之知識，由此而得經濟合理設計之數據。最顯然者，非常昂貴之物品自不能與價廉適用之物品競爭，是以學生尤須認識生產費用與設計之關係。

工廠中之工作供給實際生產之經驗，此可促進常識和判斷之發展；練習和改善計劃之能力；興起製作有用物品之願望；指示團體工作之必要；其間各盡所能以赴團體之共同目的；鼓勵負責和自信之意志；訓練其人適於一種組織，能順利盡職，而不與同仁或團體規則發生摩擦。

工程畢業生之未來延攬者，自其學科成就外，尤注意以上所述之資格，而此一切俱受學校工廠工作之感化。

是以漸多學校對於工廠學課儘量注重，工廠包括鍛工廠，模工廠，鑄工廠，和機工廠，緣此四廠產生和完成個別零件，得以配成完全機械或機械裝置。

(1) Otis Benedict

各廠所用之方法與材料彼此不同，各自有其範疇，其間所用方法雖非唯一方法，而係極端經濟，例如鑄工廠獨能產生鑄件或鑄造金屬，所鑄金屬須有種種性質，不能以別種方法成立，此於煅工廠亦然，製造煅金屬零件當然非煅煉不可，鑄工廠無模不能工作；鑄件和煅件亦非機製不能完成。

鑄造方法是將熔金屬注入砂型，先以模造型，此模即鑄件之代表，將模除去，使金屬流入並充滿砂型之空間，製造複雜形狀，此法顯然為最經濟。

由於製模與造型之密切關係，本書特就鑄工與模工之基本原理，輯成一種教本。

本書分為兩部分，以便教授。

第一部分專論鑄工，並未包括鐵與非鐵之全部，但伸述生產灰鐵鑄件之基本原理。

積體生產與工業專精需要分別動作，此為製造心型，造型，熔解，澆注，除清和檢查。

鑄件必須健全，以應化學成分與物理性質之規範，故將材料之技術控制列入本部分。

第二部分專論模工，但未詳述此業之工具及其用法。

所輯教材欲使學生明確瞭解各種問題，屬於模，心型箱，從板，假型板以及刮型工具等等之構造與用法，是為產生鑄件所必要，木與膠之性質均加討論——並及層板和薄片。

本部分內提出一組問題，適於研究模之設計與構造。

目次

鑄工

第一章	鑄造工作	1
第二章	造型方法	9
第三章	造型工具和設備	12
第四章	造型工作	23
第五章	心型和製造心型	45
第六章	熔鐵爐	55
第七章	澆注砂型和除清鑄件	72
第八章	技術控制	82
第九章	鑄鐵之結構	121
第十章	試驗鑄鐵	134
第十一章	非鐵金屬	155

模工

第十二章	製模	162
第十三章	模之裕度	176
第十四章	模之材料	182
第十五章	心型, 心型印和心型箱	195
第十六章	構造方法	207

第十七章	帶鋸,圓鋸,機械刀	217
第十八章	木之性質	230
第十九章	木之乾燥法	240
第二十章	膠	250
第二十一章	層板和薄片	260
第二十二章	金屬模	267
第二十三章	模之設計與構造之習題	271
附 錄		288

鑄 工

第 一 章

鑄 造 工 作

今於鑄工之引論，作者有欲辨明者，即多數工程師與學生皆誤認鑄造之件現正以別種方法製造之件代之，雖有若干種配件往時以鑄工造成者，現今以別種方法製之，而近年鑄造技術之進步，不但能保其製造方法，並能拓大其範圍。在汽車工業中，機軸、凸輪軸、和齒輪，往時以煅工製造，今則以鑄工製造。航空氣冷發動機之煅製汽缸筒現時以離心法鑄造。此種鑄件較為經濟，其動作之良好與煅件無異，新式 B-29 轟炸機上之軛盤，乃離心鑄造之鎳齊鐵。坦克車之塔始則用鉚釘構成，繼則用焊接，今則以鑄造之塔代之。有著名汽車製造家用高速鋼鑄造絞刀和割刀之坯料。六噸煅製鋼軸用於狄塞爾油機需要十八噸之鋼錠，其三分之二之金屬須在機製工作中除去。鑄鐵機軸用於同一油機，祇須除去百分之十之金屬。尚有種種實例可以列舉，但以所述者已足表現鑄造方法之重要。

鑄工之種類 鑄工造成鑄件，其中以鐵為主要分子，是謂之鐵

鑄工⁽¹⁾，鐵，鋼，和韌鐵之鑄工皆屬此類，其他一切鑄工皆謂之非鐵鑄工⁽²⁾，鐵與非鐵之名詞亦用以稱謂鑄件。

灰鑄鐵與白鑄鐵 鐵鑄件或為灰或為白、此種名詞之由來，係因其新裂面為灰色或白色，視鐵之種類而異。灰鐵之成為灰色，由於其中有游離碳素（石墨），鐵之本身為銀白色，但有細微黑色物質（石墨）存在，分佈於金屬之全體，故成其裂面之灰色，灰鐵中大部分碳素為游離碳素，而白鐵中之大部分碳素則為化合狀態；此乃碳與鐵化合，絕不顯然別為碳素，白鑄鐵祇於脆性無礙和需要高堅度之時用之。

鑄工之動作 千百種鑄工可分為若干顯著門類：專門鑄工⁽³⁾經營唯一專門鑄造，如火爐鑄工或管子鑄工之類；雜項鑄工⁽⁴⁾製造各種大小鑄件，數量之多寡，視購買者之需要；及大工廠之鑄工部⁽⁵⁾。

在大工廠中，鑄工部須能鑄造鐵，黃銅，鋼，韌性鐵和鋁之鑄件，此類鑄件須有廣大範圍之因次和數量，以應工廠成品之需要，此種鑄工部若規模宏大，應有高度機械化方法，工作分配法，各種特別方法，依創造途徑及個別熟練在各式基本鑄工方法中發展，以為一切鑄工之模範，因此之故，鑄工部之鑄工可予學生以廣範圍之研究，故擇此為本章之討論。

鑄工部之工作有種種制度，茲擇其一討論之，其一切動作在一

(1) Ferrous Foundry

(2) Nonferrous Foundry

(3) Speciality Foundries

(4) Jobbing Foundries

(5) Foundry Department

同工作中同時舉行，此種制度備有運送機運送砂，型，心型和鑄件；有高軌懸車，起重機和吊車運輸熔態金屬，大砂型等等；熔鐵爐用機械進料；電力和汽油卡車作各項搬運；輕便鐵道傳遞完工作件——凡此皆附於鑄廠之正常基本機械設備。

一切鑄工之基本動作皆為造型，製心型，熔化，澆注，振散，除清，和磨削鑄件，在鑄工部中，每一單位之動作皆屬機械化，力求合乎經濟原理。

造型工作以手工在作床上或地板上為之，亦以機械作之，造型之作床和地板均位置在廠屋之側間；造型機沿運型機位置之，後者可達廠地之全長。各型以運型機運至澆注站，熔鐵爐之佈置以二爐供給四運送機，運砂機攜造型之砂至造型機上之儲蓄漏斗，以手操閥墜入砂箱，造型機捶緊砂型，並將模取出。工作者將砂型置於運型機上周歷熔鐵爐之前。

鑄造者以懸車所載之屏自熔鐵爐汲取熔鐵，傳至運送機，在行動時注入型中，復回至熔鐵爐汲取所需之鐵。

各型沿振散站緩慢移動，即在其處將砂和鑄件傾卸於鏟柵上，砂箱復置於運送機中，反於造型機，鑄件投入起重機之大箱，傾卸於掃盪圓筒或噴砂機中，以便除清，此後再加磨削，計數，裝入輕便鐵道之運車，稱其重量，然後交與儲藏部。

流口在振散處折斷，與鑄件分別，在復熔之前除清與否皆可。

型砂振散落入鐵柵下之運送機，攜至霑濕混合棧，重行調和，再置於運送機攜至造型機。

進料人將定量焦炭以手置於熔鐵爐中，生鐵和廢鐵以正確分量和次序用進料桶傾卸於焦炭上，進料桶以單軌起重機攜至熔鐵爐，空桶復反於儲藏站，重行裝載，大起重機將空桶提起，置於槽下，俾槽內生鐵落入桶中，直至其上指示表顯明取得正確分量為止；再將此桶，置於廢鐵槽下，以同樣方法加入定量廢鐵；最後將其安置，以便進料起重機攜去。復以同樣方法，預備若干桶焦炭，置於熔鐵爐之進料處。石灰石亦以同樣方法供給之。

熔渣隨時自熔鐵爐洩入子彈式之鐵屏，載於窄軌之屏車上。若有一列滿載之屏車，則將其拖至灰車，任其冷卻，然後傾入灰車。灰車是標準鋼車，即鐵道運貨車，凡廠中一切熔渣，灰和土性廢物皆入其中，以便棄去。

自熔鐵爐汲出之熔鐵，入於混合屏，以此入於懸車之各屏，有一搖槽分出支流，入於單軌起重機之屏，供給側方地板。另有一單軌之屏，澆注另一運送機上之各大砂型，此機行動間歇，有時停止，以便一段裝滿新型，將其曳至澆注站，當澆注時，復行停止。

在此運送機上，型與箱皆因過大不便以手操持。用單軌空氣吊車將砂箱置於造型機上，並將完成之型移至運送機上，加以閉合，用水力絞轆起重機將各型振散。

用於較大鑄件之濕砂心型是在心軸上捶成，接近造型機刮成適當大小，以之入於下箱之型，然後將型閉合。小心型取自振散站上之心型儲藏部，用單軌車以重力歸於同一地點。

心型室在第二層樓，與心型儲藏部毗連。壓縮空氣心型機，小

顫動造型機或顫壓造型機，以及手工作法，皆得用以製造心型。心型在卡車之爐中焙炙，空卡車以滿載心型之鋼架，置於其間；亦在運送機之爐中焙炙，心型通過運送機，向他端輸出即已焙成；又在書架式之靜止爐中焙炙。輥式運送機負載焙乾之心型至儲藏部。

杵槓式之機械將心型砂與黏料分組混合，傾入起重機之桶，此桶將混合物攜至心型機之漏斗，再至漏斗式心型作床，即在其處製造心型。

熱心型及心型爐發出之苦烟，以風扇吹去。灰塵收集在磨輪，噴砂機，掃盪圓筒及振散站等，收集一切空氣中之灰塵，將其卸入灰車。

磨削者將一切有疵鑄件擱置一邊，而將良好之鑄件悉行裝載以備輸出。視察員取其有疵鑄件加以檢查，並處理之，彼以模之號數計數，並認明各個有疵鑄件，定其缺點之性質，作成報告，以供酬薪之參考。凡可以補救之鑄件皆送至補救部。

鑄廠勤務組專司常例事務，如管理設備，加油，塗漆，修理，更換廢損之件和調整，添置新設備，除去舊設備，更換造型機之模等等。

冶金工程師或化學工程師及其助理員管制熔鐵爐之動作；指示焦炭，石炭石，生鐵和廢鐵之分量，用以製造本公司所需成分之鑄鐵；分析每日製就之成分；管制造型砂之調和；試驗和分析所購之物品；建議購置；與全廠之各部分保持接觸，以求物品之

良好。總之，鑄件為金屬產品，冶金工程師所居之地位，足以明瞭各種作法對於鑄件之結構和健全之效應。

監察員與工長均負品質之責任，其以良好管理用最低成本生產，亦為此輩之職務。此輩尤應統籌並佈署各種動作，以免延遲擁擠，一部分活動太過，一部分活動不足。

一切生產皆以鑄工定單正式授權為之。此為印就之空白定單式，用打字機填寫，由生產監督員發出，其中表示發出之日期；鑄工定單之號數；鑄件之說明；模之號數及鑄件之數量；以及必要之成分。此種鑄工定單之樣式如下：

鑄工定單 No. 75742	11 月 8 日, 1944
鐵鑄工廠：	請 製
10,000 鐵鑄件, T 386, 1½ 吋角旋塞本體 M19.	簽名_____
	生產督察員

此項定單祇准製造所示之件，不得異樣。廠中平時常有數未發定單，順序排列，以便選擇不同工作，使各種動作平衡，俾所有工作者皆能努力生產。發出定單與交入鑄件之期間大概為30日，其期限大都寬裕。

有時應付定單必須特別迅速，須以顯著方法示之，例如用紅紙定單代替白紙定單。此種定單須儘先應付，並且有一生產部之