

技 工 学 校 教 材

木模工工艺学

下 册

全国技工学校教材编审委员会编

科学 技 术 出 版 社

木模工工艺学

(下 册)

全国技工学校教材编审委员会编

科学技术出版社

1961 年·北京

本書提要

本書繼上冊所講述的木模工工艺学基础部分之后，首先介紹有关造型工作和木模制造的基本技术知識；然后講解各种木模制造方法，它們的优缺点、运用范围，以及修理、保管、检查和一般安全技术和防火知識等。关于先进的木模制造和造型方法以及提高劳动生产率的途徑也都作了介紹。此外还簡單地講了金屬模、特种材料模等的制造。

本書适于高小或初中畢業程度的技工学校学生學習用，以及同等水平的在职工人閱讀參考。

技工学校教材

木模工工艺学

(下冊)

全国技工学校教材編审委员会編

科学技术出版社出版

(北京市西直門外新象灣)

北京市書刊出版業營業許可証出字第 091 号

北京市印刷一厂印刷

新华書店科技发行所发行 各地新华書店經售

开本：787×1092 1/32 印張：9 1/2 字數：165,000

1961年10月第1版 1961年10月第1次印刷

印數：14,020

总号：1677 統一書号：15051·383

定价：(7) 7角7分

目 次

第十一章 造型工作	1
§ 1. 鑄造生产的优越性和学习造型工作的必要性	1
§ 2. 鑄造生产的过程	1
§ 3. 造型用的设备和工具	2
§ 4. 造型材料	5
§ 5. 澆注系統	7
§ 6. 整体模造型	11
§ 7. 分割模型的造型法	12
§ 8. 挖砂造型和假箱造型	13
§ 9. 翻轉吊砂造型法(活砂造型法)	14
§10. 多箱造型法	15
§11. 松动塊模型造型法	16
§12. 泥芯的制造	17
§13. 帶有泥芯的造型法	19
§14. 型板造型法	20
§15. 脫箱造型法	22
§16. 干砂型和湿砂型	22
§17. 地坑造型法	24
§18. 車板和刮板造型法	25
第十二章 木模制造基本技术知識	32
§ 1. 木模的种类	32
§ 2. 木模在鑄型中分型面的选择	46
§ 3. 泥芯头的种类和作用	48
§ 4. 金屬的收縮量	61
§ 5. 机械加工余量	63
§ 6. 模型斜度	70
§ 7. 圓角的意义及对鑄件質量的影响	73
§ 8. 負余量	73
§ 9. 木模工艺圖——木模圖	75
§10. 伸圖	82
§11. 木模工艺圖举例	85

第十三章 木模制造工艺规程及工艺过程	86
§ 1. 木模的等级及其应用范围	88
§ 2. 木模公差标准	91
§ 3. 木模的标志和涂漆着色的作用及油漆规程	92
§ 4. 木模制造工艺过程	93
第十四章 木模毛坯结构设计	96
§ 1. 木模毛坯的接合	95
§ 2. 木模毛坯设计的种类	106
§ 3. 木模单独部分的结构	125
第十五章 立体划线	134
§ 1. 立体划线工具	134
§ 2. 立体划线方法和应用	137
第十六章 中等复杂程度木模制造	140
§ 1. 木模结构图	140
§ 2. 分型木模制造	142
§ 3. 轴承盖木模	145
§ 4. 轴承座木模	147
§ 5. 三通管木模	149
§ 6. 活塞木模	152
§ 7. 托架木模	154
§ 8. 弯筋手轮木模	157
§ 9. 圆锥体木模	159
第十七章 车、刮板、骨架木模制造	161
§ 1. 车板木模制造和造型顺序	161
§ 2. 刮板木模制造和造型顺序	175
§ 3. 骨架木模制造和造型顺序	182
第十八章 复杂木模制造	188
§ 1. 中注管木模制造	188
§ 2. 车床尾架木模制造	188
§ 3. 闸门阀体木模制造	193
§ 4. 轴承座木模制造	194
§ 5. 气门体木模制造	195

§ 6. 暖气减压阀木模制造	200
§ 7. 主蒸汽管木模制造	202
§ 8. 螺旋杆木模制造	205
第十九章 齿轮木模制造	211
§ 1. 齿轮的用处和铸造齿轮的应用范围	211
§ 2. 关于齿的基本知識	211
§ 3. 齿轮的輪廓划綫及木模的做法	214
第二十章 劈模制造	225
§ 1. 劈模造型法	225
§ 2. 劈模制造的方法	235
第二十一章 漏模机制造	238
§ 1. 漏模造型法的优越性	238
§ 2. 漏模机的种类和結構的形式	239
§ 3. 四漏脚踏自动漏模机	242
第二十二章 木模修理	248
§ 1. 木模的修理	248
§ 2. 木模的保管	250
第二十三章 木模檢查	252
第二十四章 金属模和金属型制造	255
§ 1. 金属模制造	255
§ 2. 金属铸型的制造	260
第二十五章 特种材料模	265
§ 1. 石膏模	265
§ 2. 水泥模	267
§ 3. 蜡模	268
第二十六章 提高劳动生产率的方法	273
第二十七章 安全技术与防火	280
§ 1. 安全技术的意义	280
§ 2. 工厂的安全技术	281
§ 3. 木模工段或車間的安全技术	282
§ 4. 木模工段或車間的防火常識	282
§ 5. 不幸事故的紧急救护	284

第十一章 造型工作

§ 1. 鑄造生产的优越性和学习造型工作的必要性

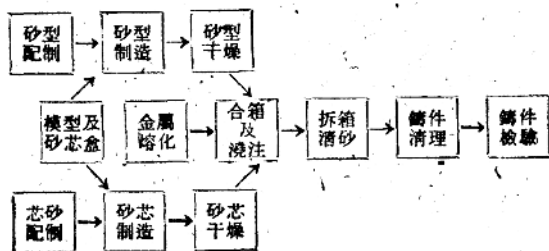
將固体金屬在特制的熔爐中熔成液体金屬，再澆到特制的具有一定形狀的鑄型里，待冷却后从鑄型內取出，就成为鑄件。这个过程就是鑄造生产。鑄成的零件(鑄件)和鍛造、冲压、焊接的零件比較，主要有如下几点优点：一、可以获得滿意的化学成分和物理性能；二、制造起来比較迅速、容易；三、可以作出任何复杂外型、內型和任何重量的鑄件。而根据各种机械的要求，鑄件可占全机械的50~80%。由此可見，鑄造生产在机械制造工業中的主要作用。

应该明确，获得鑄件的方法，首先是作出木質模型(簡称木模)，翻砂工再用木模来制造鑄型，鑄型的質量好坏决定于木模。因此，模型工必須具备造型方面的知識，才能造出适合造型質量的木模。

§ 2. 鑄造生产的过程

模型和泥芯盒到翻砂車間以后，从造型起至鑄件鑄成并經過檢驗为止，这一系列的过程叫鑄造生产过程，如表11-1。由表中可以看到鑄造生产过程中的各个工序間的联系和配合关系。

表 11-1.



由表中可了解到模型是用来制造砂型，泥芯盒是用来制造泥芯。例如生产如图 11-1 所示的鑄鐵管，首先要按管子里的形狀制造模型乙和泥芯盒丙，用模型制造砂型丁的下箱②和上箱⑥，用泥芯盒制造泥芯③。組裝砂型而后澆入金屬液即成鑄件。

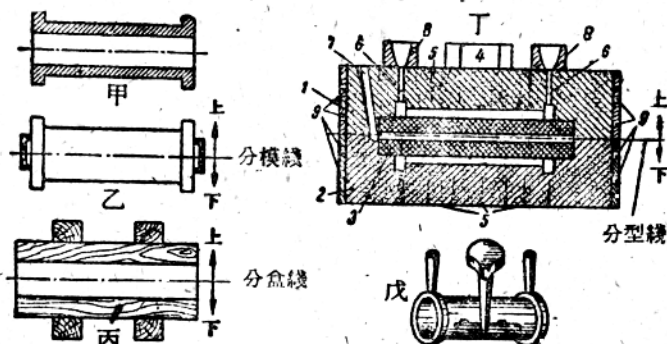


圖 11-1 管子造型

砂型丁內：①是砂箱；②是下砂型；③是泥芯；④是澆口圈(杯)；⑤是气眼；⑥是上砂型；⑦是泥芯出气孔；⑧是冒口圈；⑨是砂箱出气孔。分型綫對我們今后制造模型極為重要。

分型綫上为上砂型，分型綫下为下砂型。

§ 3. 造型用的設備和工具

一、砂箱

制造砂型时，需要用一种沒有底也沒有盖的型框，它的作用是防止在搗实型砂时，型砂向周圍挤出，这种型框就叫砂箱。

砂箱可以用金屬如鑄鐵(如图 11-2 甲、乙)、鋼或鋁合金鑄成；也可用木材制成(如图 11-2 丙)。木制砂箱在箱角上裝有鋼活叶，以便于砂箱活动。

砂箱可以分成長方形、方形和圓形的三種形式。砂箱的選擇和設計是根据鑄件的外形來确定的。

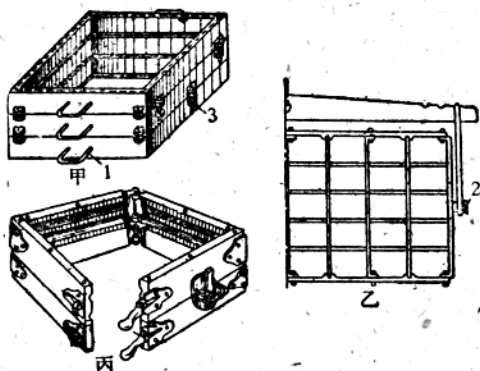


圖 11-2 砂箱

甲—整体鑄成二箱式；乙—生鉄裝配式的；丙—木料可拆式的

二、造型工具

1. 搗砂器：如圖 11-3 甲所示。搗砂器的尖端部分为搗砂冲，用来搗紧靠近箱壁、模型和比較狹窄地方的型砂；平端部分为搗砂錘，用来搗实砂型的上層型砂。

2. 气眼針：气眼針是用来扎出砂型上下箱的气孔，如圖 11-3 乙所示。

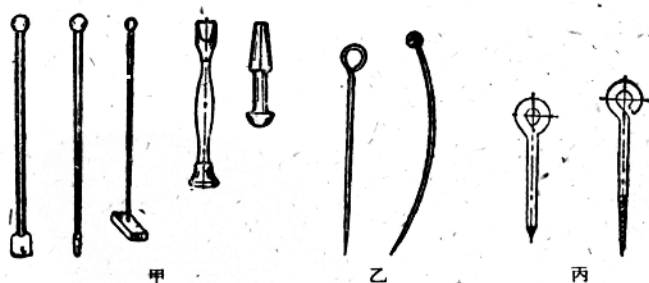


圖 11-3

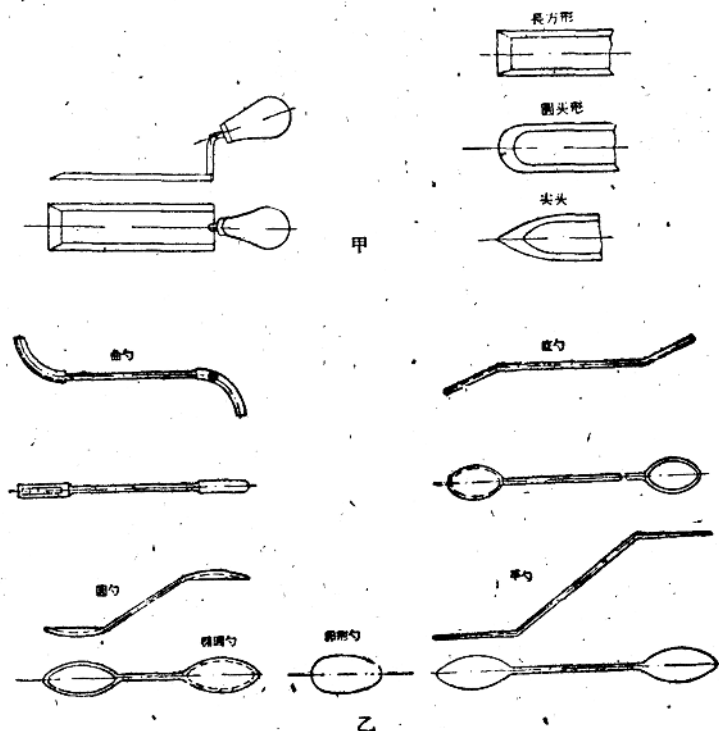
甲—搗砂錘或搗砂冲；乙—气眼針；丙—起模釘

3. 起模針：起模針是用来从砂型內取出模型，如圖 11-3 丙所示。

4. 修型工具：在从砂型內取出模型时，很难免不碰坏砂型，被碰坏的砂型，就需要使用修型工具細心的进行修理。修型工具如圖 11-4 所示：甲为修理砂型大平面用的各种平埤刀；乙为修理砂型凹圓部分的各种勺；丙为修理內型平面或凹圓部分的砂鉤。

5. 篩子：型砂在使用前，必須經過篩选。篩子可用来混合及松散型砂，同时也可以清除型砂中的雜質，如木片、碎鉄等。一般手篩有圓形和方形的二种(圖 11-5)。

6. 造型板：可供制型时放置模型、砂箱和砂型用。造型



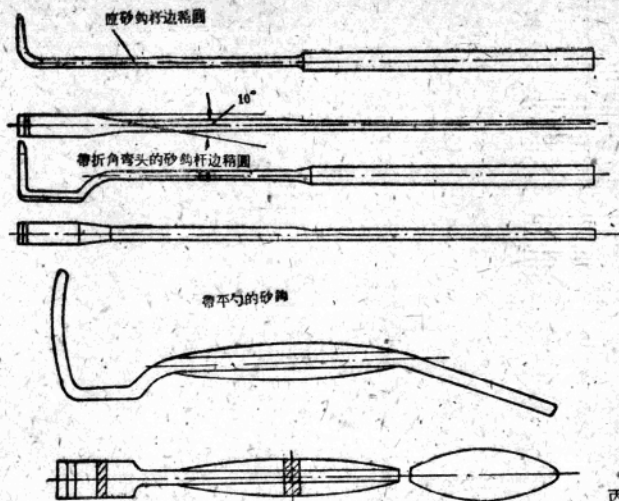


圖 11-4

甲—平緩刀，乙—曲勺、直勺、圓勺、橢圓勺、卵形勺、平勺，丙—砂鉤



圖 11-5 手箍



圖 11-6 造型板

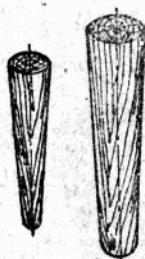
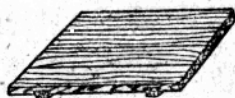


圖 11-7 澆口和出氣口模型

板可用鑄鐵或木質制成。为了使木質的造型板堅固和減少搗砂時所引起的震動，所以往往在木質造型板的下面再釘有兩根木撐墊(圖 11-6)。

为了使造型方便，砂型內的出氣孔和澆口作成固定的模型(圖 11-7)。

造型用的輔助工具很多，这里不再一一介紹，随着今后在實習中所遇到的工具，再作補充說明。

§ 4. 造型材料

造型材料是制造鑄型和泥芯用的材料。根据使用的情况和

所用材料的不同，鑄型可分为砂型(一次鑄型)、耐火材料型(半永久鑄型)和金屬型(永久鑄型)。本节只講应用最广的制造砂型的材料——砂子和粘土。

型砂应具有下列性能：

1. 透气性：就是使砂型中的气体容易排出的能力。在澆注时，在砂型内部，所产生的气体必須排出，否則，气体就会侵入鑄件内而使鑄件产生气孔，影响質量。

2. 可塑性：就是型砂在压力下，能形成各种形状而不损坏，并且在失去压力以后，仍能保持这种形状的能力。这种能力对造型获得所要求的而又外形准确的鑄件，是很重要的。

3. 强度：就是型砂在各种外力作用下，如澆注时，金屬液体的冲击和金屬的压力，型砂不易破裂或崩塌的能力。如果型砂的强度不好，在澆注或运送的时候，就可能很容易被金屬液体冲坏或崩塌。

4. 耐火性：型砂在澆注金屬液的燒灼下，抵抗被熔融软化和燒結的能力。型砂耐火度低，就会燒結在鑄件上，影响鑄件表面的光潔度。

型砂的成分，除砂子和粘土外，还要加入一定量的水分，使粘土成糊狀，起粘結作用。

型砂可分为面砂、填砂(或称背砂)和單一砂。

面砂是在澆注时直接和金屬液体接触的一种型砂，因此它必須具有較高的耐火性、强度和可塑性。面砂通常用質量好的新造型材料配成。鑄型其余部分所用的型砂叫填砂，因为它不与金屬液直接接触。所以它通常用質量較低而价格便宜的材料(如旧砂)配成。在机械化鑄造車間大量生产时，为了节约造型时间，砂型全部只采用一种型砂，叫做單一砂。

泥芯砂由于泥芯所处的情况較砂型更坏因而对其性能的要求較型砂更高，要求的高低視泥芯的复杂程度而定。

泥芯砂根据要求的不同，粘結剂可采用粘土，油类或其他特种粘結剂。

配制型芯砂时，为了改善某些性能往往加入一些附加物，如煤粉、锯末屑等。此外为了防止铸件粘砂还要在与金属液接触的砂型和泥芯表面涂上一层耐火物质——涂料或复料（铁铸件最常用的涂复料是石墨粉、铅粉）。

§ 5. 浇注系统

将液体金属从铸型外注入铸型内所经过的一系列通道，叫浇注系统。图 11-8 所示为标准的浇注系统，它由外浇口①、直浇口②、横浇口③和内浇口④组成。

一、浇注系统应具备的条件

浇注系统的位置和结构，对于提高铸件的质量起着重要的作用。浇注系统设计的不正确，会造成铸件的各种废品：如气孔、砂眼、缩孔、缩松和夹渣等。所以，浇注系统应具备下列条件：

1. 要保证把金属液连续、均匀而又平稳地注入型内；
2. 铸件在冷却过程中会有收缩，浇注系统就应保证及时地供应金属液；
3. 阻止熔渣、砂粒和其他非金属的杂质混入型内；
4. 防止金属液的冲刷而损坏铸型。

二、浇注系统各部分的作用

1. 外浇口：外浇口的主要作用，是使来自铁水包中倒出来的金属液，容易流入直浇口，防止金属液飞溅烫人，这对浇

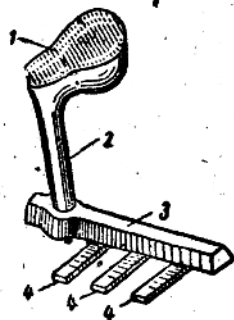


图 11-8 标准的浇注系统

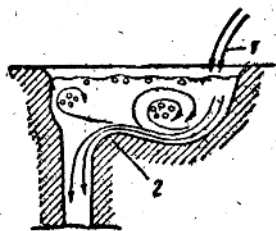


图 11-9 外浇口中金属液流动情形

注大鑄件時更為重要。

正確地設計和製造外澆口，可以存留和防止熔渣流入直澆口。在澆注時，金屬液在外澆口的流動情況如圖 11-9 所示。澆注時金屬液必須充滿整個外澆口，否則熔渣很容易同金屬液一起流入直澆口。在澆注的過程中，金屬液①沿外澆口的底部流向直澆口，由於突起部分②的作用，使金屬液在外澆口內形成渦漩運動起離心作用，因為熔渣和其他雜質比金屬輕，所以它們僅聚集在渦漩的中部不致流入直澆口。此外，外澆口的體積較大，金屬液的流動速度並不很大，所以熔渣等就有機會上浮，否則，空氣和熔渣就會流入直澆口。

2. 直澆口是澆注系統的直通道，接受外澆口流入的金屬液，並引導金屬液流入橫澆口（有時直接從直澆口流入內澆口或型腔內）。直澆口一般比型內鑄件高 100~200 毫米，所以具有壓力，它不僅能使金屬液流滿型腔，同時也能使金屬液在凝固過程中起補縮作用。

為了在清理鑄件時，容易起出直澆口模，所以直澆口一般作成斜度為 2~4% 的圓錐形狀。

3. 橫澆口：橫澆口也叫撇渣澆口，是水平的通道，根據要求不同，形狀也有區別。如圖 11-8 和 11-10 就是兩種不同的形式，圖 11-8 的橫澆口，就是設置在上砂型內；而圖 11-10 則是分別地設置在上砂箱二段下砂型一段。在作用上看，圖 11-10 的形式要比 11-8 形式的撇渣能力強。橫澆口一般采用梯形較多。

橫澆口的截斷面積或總合面積應該小於直澆口直徑最小部分的面積，使金屬液中的熔渣在橫

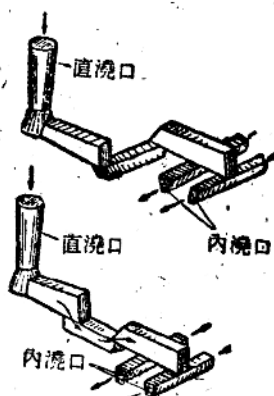


圖 11-10

澆口能够上浮。

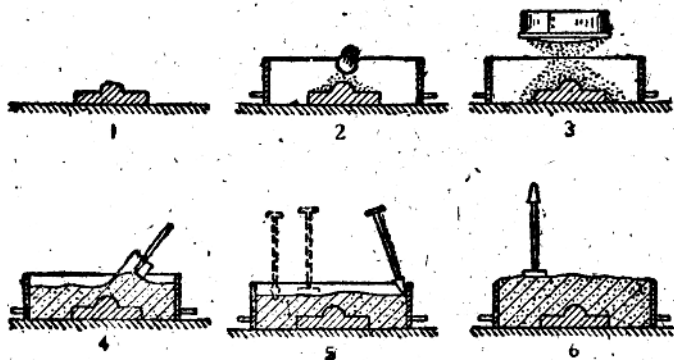
4. 內澆口：內澆口是和鑄件相触部分的澆口。內澆口的設計正确与否，决定着鑄件的質量。在設計时应注意以下几点：

- (1) 应設在鑄件最薄和最低的地方；
- (2) 应使金屬液很平穩地流入型腔；
- (3) 薄壁鑄件应多設置几个內澆口；
- (4) 澆注圓柱鑄件时，金屬液应沿切綫方向流入型腔；
- (5) 內澆口不应开在橫澆口的末端；
- (6) 內澆口的高度，一般不許超过壁厚的 $\frac{1}{3}$ 。

內澆口的形狀一般有：梯形、半圓形、三角形和扁梯形四种。

根据澆注系統撇渣能力的規律，一般內澆口的截断总面积，应小于橫澆口的截断面积；橫澆口的截断总面积，应小于直澆口的最小直徑的截断面积，即內澆口：橫澆口：直澆口 = 1 : 1.1 : 1.3。

根据这一公式，先确定內澆口的数量和截面，然后再計算橫澆口和直澆口的截面积。



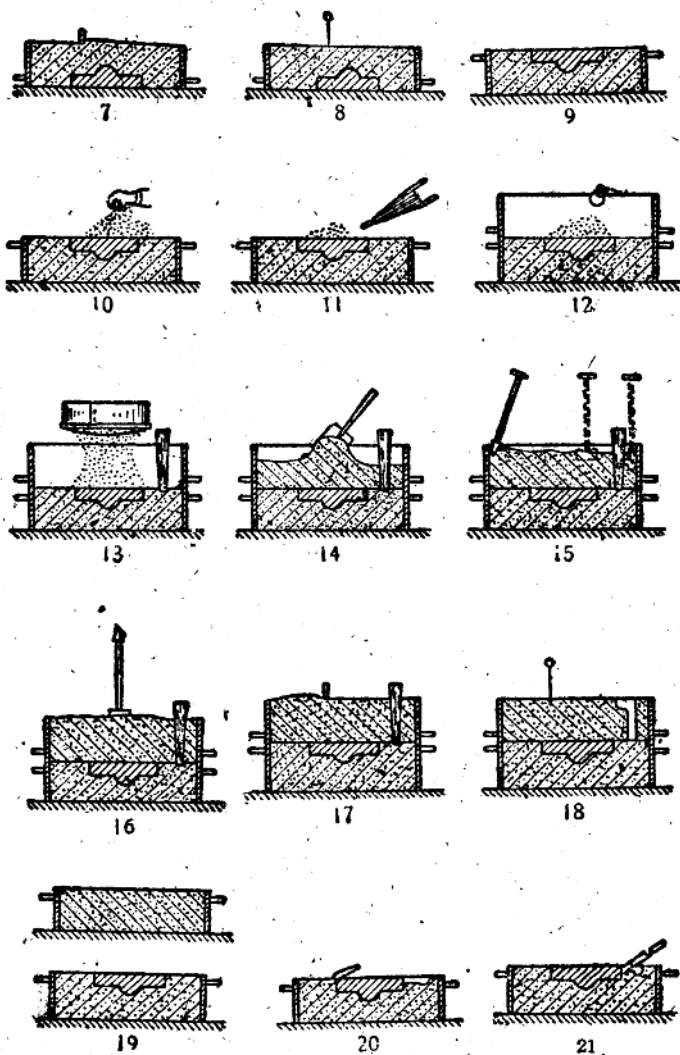


圖 11-11 整体模造型实例

§ 6. 整体模造型

假使在模型上有一个較大的平面，并且对于平面的質量要求不很严格时，就可以把全部模型安放在下砂箱中，上砂箱仅作为安放澆口、冒口或出气孔用。現举凸圓板整体模型的造型实例如下：

1. 把造型板放在工作台或地面上，平面向上，再把模型放在造型板上，模型平面与造型板平面貼合(圖 11-11 ①)；

2. 把下砂箱放在造型板上，砂箱的凸耳朝下，調整模型在砂箱中的位置，并在模型上撒一層分离剂，以免模型粘砂(圖 11-11 ②)；

3. 在模型的上部篩一層面砂，凸凹的部分要用手塞实(圖 11-11 ③)；

4. 填背砂，較小的砂箱可以一次填滿；砂箱較大可以分層填入(圖 11-11 ④)；

5. 搗实：先用尖端搗砂錘，后用平端搗砂錘(圖 11-11 ⑤ ⑥)。搗实时要注意不能搗得松紧不均或过紧过松。搗得紧虽然可以增加砂型的强度，但透气性不良，使鑄件产生气孔；过松虽能加强透气性但强度不够，容易被金屬冲坏和脹大，致使尺寸不符合規定；松紧不均則在同一鑄件上發生有前后兩者的疵病。

6. 搗实后用木刮板刮掉多余的型砂(圖 11-11 ⑦)；

7. 插通气孔，不能过深或过淺，一般要求是气眼針的尖部要距离模型表面 5~10 毫米为适宜(圖 11-11 ⑧)；

8. 翻轉砂型 180°，放在造型板上或放在鋪平的地面砂層上(圖 11-11 ⑨)，修正分型面；

9. 撒隔粉(分型砂)在砂型的分型面上，然后将模型上隔粉吹掉(圖 11-11 ⑩⑪)；

以上是下砂型的造型。

10. 上砂型造型过程与下砂箱造型相似：放砂箱，撒分离