

高等学校试用教材

金属工艺学实习教材

张力真 主编

人民教育出版社

高等学校试用教材

金属工艺学实习教材

张力真 主编

人民教育出版社

内 容 简 介

本实习教材是以1964年郭世廉主编的《金属工艺学实习教材》为基础，根据1980年5月教育部金属工艺学教材编审小组扩大会议所审订的高等工业学校四年制机械类专业试用的《金属工艺学教学大纲》(草案)进行修订的。增加了新的内容，对文中的部分插图作了更新，并考虑了实习教材与讲课教材的分工和配合，加强了两部分的联系。

本实习教材的内容分量是按照6周时间的要求考虑的。各校使用时需结合自己的具体情况来决定取舍。

本实习教材内容包括铸工、锻压、焊接、量具、钳工、车工、钻工、刨工、铣工和磨工。

参加本实习教材修订工作的有：华中工学院沈其文(第一章)、郑兆昭(第三章)，天津大学福有雄(第二章)、杜松年(第五章、第七章)，南京工学院赵敦生(第四章、第六、八、九、十章)，并由天津大学张力真担任主编。

本实习教材由浙江大学黄振源、西安交通大学孙成璠、吉林工业大学何发昌、大连工学院罗胜初、上海交通大学孙以安、北京钢铁学院陈端树六位同志担任审阅工作，并经教育部金属工艺学教材编审小组复审通过。

本实习教材可供高等工科院校机械类各专业作为实习用书，亦可供厂办工人大学及有关工人和工程技术人员参考。

高等学校试用教材

金属工艺学实习教材

张力真 主编

*

人民教育出版社出版

新华书店北京发行所发行

齐齐哈尔第一印刷厂印装

*

开本 787×1092 1/16 印张11.75 插页1 字数 250,000

1981年1月第1版 1981年6月第1次印刷

印数 00,001—50,500

书号 15012·0305 定价 1.05 元

序

编写本教材的目的,是想帮助学生在进行金属工艺学教学实习时,正确地掌握金属的主要加工方法;一般地了解毛坯和零件的工艺流程;指导实际操作,获得初步的操作技能;巩固主要的感性知识,并使之条理化,为以后的学习和工作,打下一定的实践基础。

编写时主要参考1980年5月教育部金属工艺学教材编审小组扩大会议所审订的机械类专业试用的“金属工艺学教学大纲”(草案)中有关教学实习的内容。

现将编写时对教材内容的处理作如下说明,供使用时参考:

1. 贯彻实习以操作为主的原则,在操作实践中,了解毛坯制造和零件的加工过程。

对于学生必须和可能掌握的主要加工方法,不仅介绍设备、工具和加工过程,还要介绍操作方法、安全技术等,以帮助学生掌握基本技能。教材的内容,都属于“看得见、摸得到”的,由熟练技工可以讲解的金属工艺知识,以利于生动具体、直观形象地进行现场教学,帮助学生深刻地掌握基本知识及部分基本理论。

凡属次要的内容,或由于实习条件的限制,一时不易实现者,则只作简单介绍,或留待讲课教材中阐述。

2. 为了与讲课教材密切配合,切实按照教学大纲的规定进行分工,在介绍设备时,以外部结构、作用和使用方法为主;介绍加工方法时,以操作过程和操作技术为主。

3. 为使实习教材有较大的通用性,考虑了如下几个问题:

(1) 内容分量主要是按照新大纲的要求,参考过去大多数学校的教学实习经验决定的。总实习时间为6周,其中铸工约占25%,锻压和焊接约占25%,机工和钳工约占50%。

(2) 工具和设备的选型,考虑到各校设备型号差异很大,除个别设备做了具体说明外,一般仅介绍基本构造,不涉及具体型号。

(3) 各章内容的组织,本着循序渐进、由浅入深和减少重复的原则,力求系统化。教师应根据不同的实习顺序,向学生指定阅读范围。

(4) 操作注意事项、设备的维护保养、安全技术等,仅列出较基本的。在实习过程中,各校可结合具体情况,编写工艺卡片及其他技术文件,制订安全操作规程和实习规则等,以便与本教材配合。

4. 各章节后面,都附有一定的复习题。目的是启发学生独立思考,培养分析问题、解决问题的能力,引导学生进行现场观察,亲自体验,以加深感性知识。为了作题,不但要阅读课文,更应到车间翻阅技术文件,请教教学人员,初步培养在实际生产中解决问题的能力。

本教材是以1964年郭世康主编的“金属工艺学实习教材”为基础,按新的教学大纲进行修订的,于1980年11月在无锡审稿会上审阅定稿。

目 录

序

第一章 铸工1

§ 1-1 型砂.....1	一、型砂的组成.....1
	二、型砂的配制.....2
§ 1-2 造型基本操作.....3	一、造型工具及辅具.....3
	二、砂型组成简介.....4
	三、造型操作基本技术.....4
§ 1-3 造型方法.....9	一、整模造型.....9
	二、分模造型.....10
	三、挖砂造型.....11
	四、活块造型.....12
	五、三箱造型.....13
	六、刮板造型.....14
	七、地坑造型.....15
	八、机器造型.....16
	九、造型方法综合举例.....17
§ 1-4 造型芯.....20	一、型芯的技术要求.....20
	二、型芯制造过程.....21
§ 1-5 浇注系统.....23	一、典型浇注系统.....23
	二、其他形式的浇注系统.....25
§ 1-6 合箱.....25	一、合箱步骤.....25
	二、压铁的计算及紧固装置的选择.....27
	三、紧固砂型和压铁应注意的问题.....27
§ 1-7 铸铁的熔化.....28	一、冲天炉的构造.....28
	二、炉料.....28
	三、冲天炉的基本操作过程.....29
	四、冲天炉的熔化过程.....29
§ 1-8 铸件的浇注、落砂、清理及铸件 缺陷分析.....31	

一、铸件的浇注.....31	
二、铸件的落砂和清理.....32	
三、铸件的主要缺陷及其产生原因.....32	
§ 1-9 模型和型芯盒.....35	一、绘制铸造工艺图.....36
	二、木模结构、检验及上漆.....37

第二章 锻压38

§ 2-1 金属加热和锻件冷却.....38	一、加热的目的和锻造温度范围.....38
	二、加热设备及其操作.....39
	三、加热缺陷及防止.....40
	四、锻件的冷却.....41
§ 2-2 手工自由锻.....42	一、手工锻的工作方法.....42
	二、手工锻的基本操作.....42
	三、典型工件锻造过程示例.....47
§ 2-3 机器自由锻.....50	一、机锻的设备及工具.....50
	二、机锻的基本操作.....51
	三、机锻典型件锻造过程示例.....55
	四、机锻的安全技术.....58
§ 2-4 胎模锻.....58	
§ 2-5 板料冲压.....59	一、冲压的设备及工具.....59
	二、冲压的基本工序.....61

第三章 焊接63

§ 3-1 手工电弧焊.....63	一、手工电弧焊焊缝形成过程.....63
	二、手工电弧焊的设备和工具.....63
	三、手工电弧焊焊条.....65
	四、焊条直径、焊接电流和极性的选择.....65
	五、手工电弧焊操作要领.....66
	六、焊接接头和坡口.....67
	七、焊缝的空间位置.....68
	八、常见焊接缺陷.....68
	九、手工电弧焊安全技术.....69

十、埋弧自动焊与二氧化碳气体保护焊	
简介	69
十一、电弧焊产品焊接工艺过程示例	70
§ 3-2 气焊	72
一、气焊过程及其特点	72
二、气焊气体	72
三、气焊设备	73
四、气焊火焰	75
五、气焊操作要领	76
六、气焊安全技术	77
§ 3-3 氧气切割	78
一、氧气切割过程	78
二、氧气切割原理	78
三、氧气切割对材料的要求	79
四、氧气切割工艺	79
五、氧气切割的应用特点	80
§ 3-4 电阻焊	80
一、对焊	80
二、点焊	82
三、电阻焊的应用特点	83
四、电阻焊的安全技术	83

第四章 量具	84
一、游标卡尺	84
二、分厘卡尺	85
三、百分表	86
四、游标量角器	87

第五章 钳工	90
§ 5-1 钳工工作台和虎钳	90
一、钳工工作台	90
二、虎钳	90
§ 5-2 划线	91
一、划线工具及其用法	91
二、划线基准	93
§ 5-3 錾削	96
一、錾削工具	96
二、錾削操作	97
三、錾削举例——錾油槽	98
§ 5-4 锯切	99
一、手锯的构造	99
二、锯切操作	100
§ 5-5 锉削	101
一、锉刀	101
二、锉削操作	102

三、锉削举例	102
§ 5-6 攻丝和套扣	104
一、攻丝	104
二、套扣	105
§ 5-7 刮削	106
一、刮刀	106
二、刮削质量的检验	107
三、平面刮削	107
四、刮削举例	108
§ 5-8 钳工机械化举例	108
一、气动整锤	108
二、锉床	109
三、锥体摩擦式机动攻丝夹头	109
§ 5-9 装配的概念	110
一、装配工艺过程的概念	110
二、螺纹联接的装配	111
三、螺母的装配	111
四、向心球轴承的装配	112

第六章 车工.....114

§ 6-1 普通车床	115
§ 6-2 车刀及其安装	119
一、切削部分的形状和角度	119
二、车刀的刃磨	120
三、车刀的安装	121
§ 6-3 工件的安装及其所用附件	121
一、用三爪卡盘安装工件	121
二、用四爪卡盘安装工件	122
三、用顶尖安装工件	123
四、用其他附件安装工件	125
§ 6-4 车削基本工艺	127
一、车端面	127
二、车外圆及台阶	127
三、切槽和切断	130
四、钻孔和镗孔	131
五、车螺纹	132
六、销轴的车削步骤举例	134
§ 6-5 其他车床	137
一、六角车床	137
二、立式车床	138

第七章 钻工.....140

§ 7-1 钻床	140
一、台式钻床	140
二、立式钻床	140

三、摇臂钻床.....	141	一、分度头的结构.....	158
§ 7-2 钻床能完成的工作及所用的 刀具和附件.....	141	二、分度头的功用.....	159
一、钻孔.....	141	三、分度方法.....	159
二、扩孔.....	143	§ 9-3 铣削基本方法.....	161
三、铰孔.....	144	一、铣平面.....	161
§ 7-3 镗床及其工作.....	144	二、铣沟槽及成形面.....	164
一、镗床及镗孔刀具.....	144	三、V形铁的铣削步骤举例.....	166
二、镗床上完成的工作.....	145	四、滚齿和插齿.....	169
第八章 刨工.....	147	第十章 磨工.....	171
§ 8-1 牛头刨床.....	148	§ 10-1 砂轮.....	171
一、牛头刨床的组成.....	148	一、砂轮的种类.....	171
二、传动机构.....	148	二、砂轮的安装与修整.....	172
§ 8-2 刨削基本方法.....	150	§ 10-2 万能外圆磨床.....	173
一、刨水平面.....	150	一、万能外圆磨床的组成部分及其功用.....	173
二、刨垂直面和斜面的特点.....	151	二、液压传动原理.....	174
三、矩形工件的刨削步骤举例.....	152	三、磨外圆.....	174
§ 8-3 龙门刨床和插床.....	154	四、套类零件的磨削步骤举例.....	175
一、龙门刨床及其工作.....	154	§ 10-3 其他磨床的工作特点.....	176
二、插床及其工作.....	154	一、平面磨床.....	176
第九章 铣工.....	156	二、内圆磨床.....	176
§ 9-1 铣床.....	156	三、无心外圆磨床.....	177
一、卧式万能铣床.....	156	附录一 切削加工的安全操作技术.....	173
二、立式铣床.....	158	附录二 本书所用的部分国际单位制.....	179
§ 9-2 分度头及其工作.....	158	附录三 国际制部分词冠代号.....	180

第一章 铸 工

铸工就是将液体金属浇注到铸型中,待金属冷却凝固后,获得铸件的生产方法。铸件是用铸造方法获得的金属零件或毛坯,毛坯要经过切削加工制成零件。

铸件生产的方法有多种,其中应用较广的是砂型铸造。例如图 1-1 为飞轮铸件的生产过程。

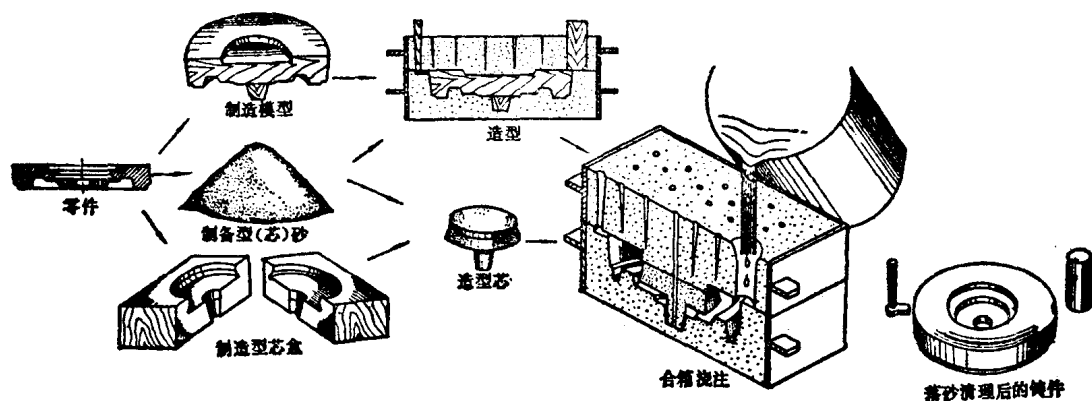


图 1-1 飞轮铸件的生产过程

砂型铸造的主要工序包括制造模型和芯盒、制备型砂及型芯砂、造型、造型芯、合箱、熔化金属及浇注、落砂、清理、检验。大型铸件的铸型及型芯,在合箱前须进行烘干。

§ 1-1 型 砂

型砂是由原砂和粘结剂混制而成,为提高型砂性能,应加入一些附加物。一般型砂是由新砂、旧砂、粘土和水混拌而成。为使铸件表面光滑,有时加入少量煤粉。配制好的型砂具有粘性和可塑性,可在外力作用下春紧并塑造成砂型。

浇注时砂型中的型砂与高温液体金属接触,承受高温金属液流的冲刷及烘烤,因此,型砂应具有高的强度和耐火性,以保证砂型不被冲坏,型砂不被烧熔,避免铸件产生冲砂、粘砂等缺陷。型砂还应具有透气性,使浇注时产生的气体能顺利地由砂粒间的孔隙排出型外,以防铸件产生气孔缺陷。此外,型砂还应有退让性,以保证铸件冷却收缩时,不致因阻碍收缩使铸件产生裂纹。型砂的质量直接影响铸件的质量,在铸件废品中约 50% 与型砂质量有关,因此对型砂质量要进行控制。

一、型砂的组成

1. 原砂 原砂即新砂,一般采自海、河或山地。但并非所有的砂子都能用于铸造,铸造用砂应控制:

(1) 化学成分 原砂的主要成分是石英和少量杂质(钠、钾、钙、铁等氧化物)。石英的化学

成分是二氧化硅(SiO_2)，它的熔点高达 1700°C ，砂中 SiO_2 含量越高，其耐火性越好。铸造用砂含 SiO_2 量为 85~97%。

(2) 粒度与形状 砂粒愈大，则耐火性和透气性越好。原砂粒度可通过标准筛过筛测定。标准筛筛号分为：6, 12, 20, 30, 40, 50, 70, 100, 140, 200, 270。筛号表示每吋长度上筛孔的数目，筛号愈大则表示砂的粒度愈细。

砂粒的形状可分为圆形、多角形和尖角形。一般铸铁湿型砂多采用颗粒均匀的圆形或多角形的天然石英砂或石英长石砂；高熔点金属铸件造型用砂需选用粗砂，以保证浇注时砂粒不被高温金属液烧熔。

2. 粘结剂 用来粘结砂粒的材料称为粘结剂，如水玻璃、桐油、干性植物油、树脂和粘土等。前几种的粘性比粘土好，但价格贵，且材料来源不广；粘土是价廉而又资源丰富的粘结剂，有一定的粘结强度。粘土主要分为普通粘土和膨润土。湿型砂普遍采用粘结性能较好的膨润土，而干型砂多用普通粘土。

3. 附加物 为改善型砂某些性能而加入的材料称为附加物，常用的附加物有：

(1) 煤粉、重油 浇注时煤粉和重油在砂型中不完全燃烧，产生还原性气体薄膜，将高温金属液与砂型壁隔开，减少金属液对砂型的热力与化学作用，因而有助于提高铸件表面光洁度。

(2) 锯木屑 锯木屑等纤维物加入需经烘烤的砂型和型芯中，当烘烤时木屑烧掉，在砂型中留下空隙，而使型砂有更好的退让性和透气性。

4. 水 粘土砂中的水分对型砂性能和铸件质量影响极大。干态粘土是不能将型砂粘结的，粘土只有被水润湿后，其粘性才能发挥。水分太少则型砂干而脆，造型起模有困难；水分过多则型砂过湿，以至形成可流动的粘土浆，不仅型砂强度低而且造型时易粘模，使造型操作困难。当粘土与水分重量比为 3:1 时，型砂强度可达最大值。

5. 涂料和扑料 铸铁件的干型用石墨粉和少量粘土的水涂料；湿型则用石墨粉扑撒一层到砂型上；有色金属件铸型用滑石粉作涂料或扑料；铸钢件用石英粉作涂料。

二、型砂的配制

型砂组成物须按一定的比例配制，以保证一定的性能。旧砂曾与高温液体金属接触过，性能有所降低，故须加入一定量的新砂，重新配制才能使用。

小型铸铁件用的型砂比例是：新砂 2~20%，旧砂 98%~80%；另加粘土 8~10%，水 4~8%，煤粉 2~5%。比例不合格的型砂会使铸件产生缺陷，成为废品。

型砂性能的好坏不仅决定于其配比，还与配砂的工艺操作有关，例如，加料次序等。混碾愈均匀，型砂性能愈好。因为每颗砂粒上就能均匀包覆一层粘土膜，使砂粒相互粘结。

目前工厂一般采用混砂机(图 1-2)配砂。混砂工艺是先将新砂、粘土和已筛除铁豆等的旧砂依次加入混砂机中，先干混数分钟，混拌均匀后加一定量的水进行湿混约 10 分钟，即可打开混砂机碾盘上的出砂口出砂。

已配好的型砂必须经过性能检验后使用。产量大的铸造车间常用型砂性能试验仪检验，单件小批量生产车间多用手捏砂团的经验办法检验型砂性能(图 1-3)。

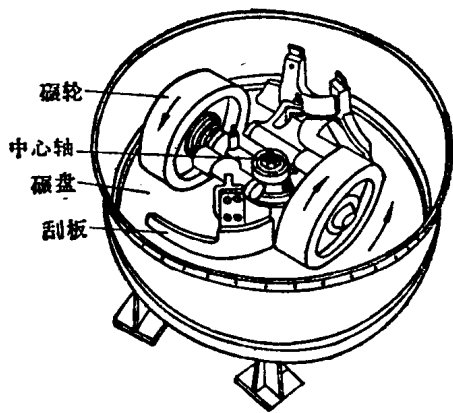


图 1-2 碾轮式混砂机



图 1-3 手捏法检验型砂

在砂型铸造中, 型砂用量很大, 生产一吨合格铸件需 4~5t 型砂, 其中新砂为 0.5~1.0t。为减少运输, 在保证质量的前提下, 应尽量回用旧砂, 采用本地型砂, 以降低成本。

复 习 题

- (1) 试解释下列名词: 型砂, 砂型, 新砂, 旧砂, 混砂, 配砂。
- (2) 为什么不能用普通砂造型? 铸造用原砂应满足什么要求? 泥的塑性很好, 为什么不用来造型?
- (3) 型砂由哪些材料混拌制成? 配好的型砂应具备什么性能? 如何用简易办法判断型砂性能是否符合要求?
- (4) 型砂中加入锯木屑、煤粉起什么作用?
- (5) 砂型中接触金属液的砂(面砂)与离金属液较远的砂(背砂)、铸钢用砂和有色金属用砂、湿型用砂和干型用砂, 其组成和性能应有什么不同?
- (6) 型砂反复使用后, 为什么性能会降低? 回用旧砂有什么意义?

§ 1-2 造型基本操作

一、造型工具及辅具

图 1-4、1-5 为砂箱、造型工具。

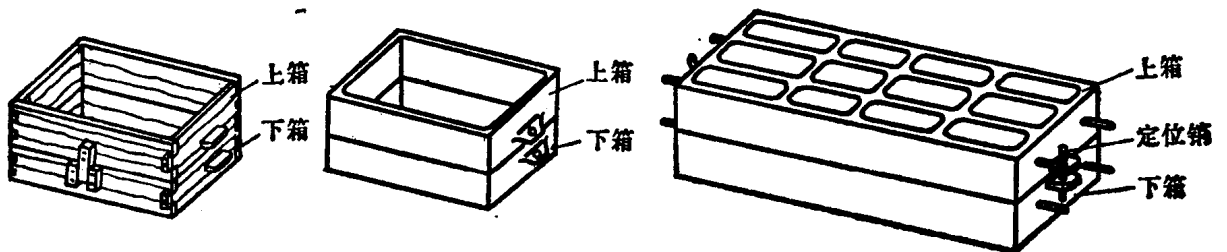


图 1-4 砂箱

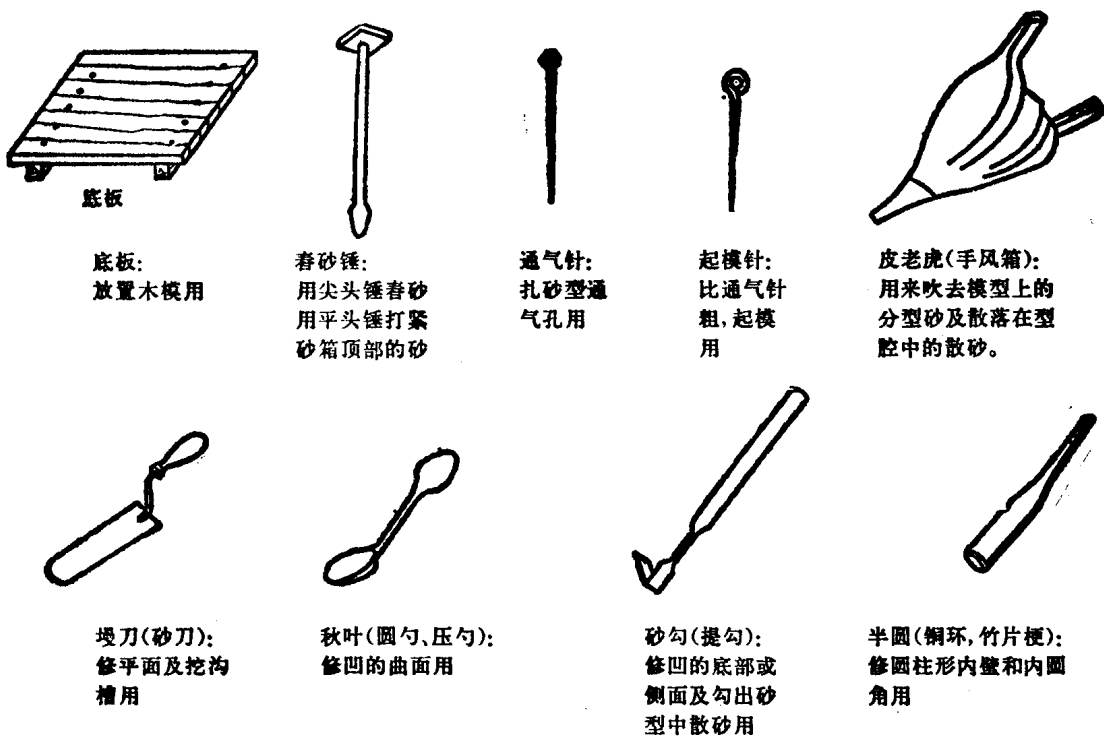


图 1-5 造型工具

二、砂型组成简介

图 1-6 为合箱后的砂型。型砂被春紧在上、下砂箱之中，连同砂箱一起，称作上砂型和下砂型。砂型中取出木模后留下的空腔称为型腔。上下砂型分界面称为分型面。图中在型腔中有阴影线的部分表示型芯，用型芯是为了形成铸件上的孔，型芯上用来安放和固定型芯的部分，称为型芯头，型芯头座落在砂型的型芯座上。

金属液从外浇口浇入，经直浇口、横浇口、内浇口而流入型腔。型腔的最高处开有出气口，以观察金属液是否浇满，也可排除型腔中的气体。被高温金属液包围后型芯中产生的气体则由型芯通气孔排出，而型砂中的气体及部分型腔中的气体则由通气孔排出。

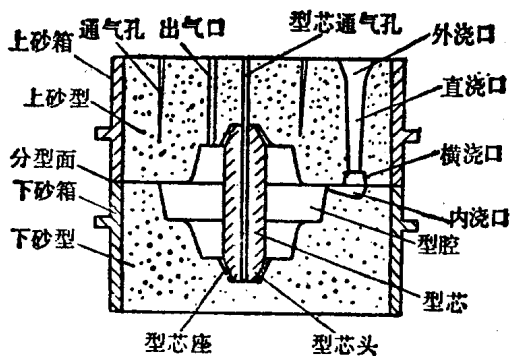


图 1-6 砂型各部分名称

三、造型操作基本技术

1. 造型前准备工作

(1) 准备造型工具，选择平直的底板和大小合适的砂箱（图 1-7）。木模与砂箱内壁及顶部之间须留有 30—100mm 距离，称为吃砂量，其值视木模大小而定。砂箱选择过大，不仅消耗过多的型砂，且浪费春砂工时。砂箱过小，则木模周围型砂春不紧，并浇注时，液体金属容易从砂层不紧处流出（图 1-8）。

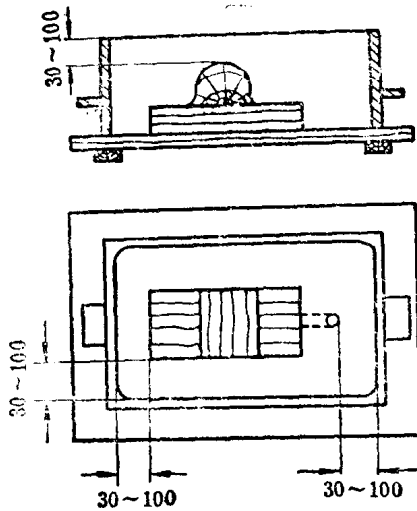


图 1-7 砂箱大小要合适

(2) 擦净木模，以免造型时型砂粘在木模上，使起模时损坏型腔。

(3) 安放木模，注意木模斜度的方向，不要放错(图 1-9)。

2. 舂砂

(1) 舂砂时必须将型砂分次加入。对小砂箱每次加砂厚约 50—70 mm(图 1-10)，过多舂不紧，过少也舂不紧，且浪费工时。第一次加砂时须用手将木模按住，并用手将木模周围的砂塞紧

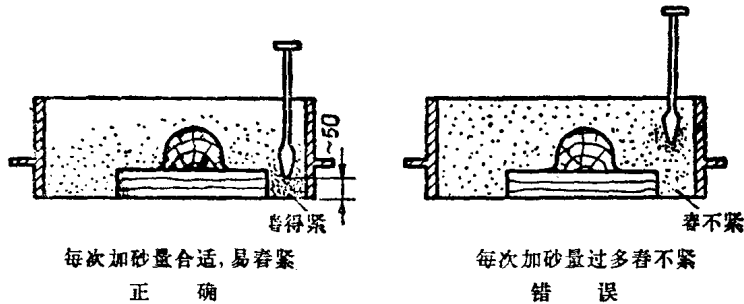


图 1-10 每次加入砂量要合适

(图 1-11)，以免舂砂时木模在砂箱内的位置移动，或造成木模周围的砂层不紧，致使起模时易损坏砂型。

(2) 舂砂应均匀地按一定的路线进行(图 1-12)，以保证砂型各处紧实度均匀，注意不要撞到木模上(图 1-13)。

(3) 舂砂用力大小应适当，不要过大或过小(图 1-14)。同一砂型的各处紧实度是不同的，

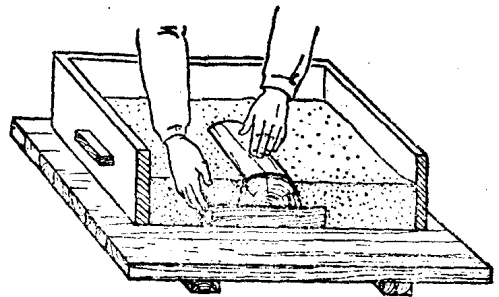


图 1-11 用手将木模周围的砂塞紧

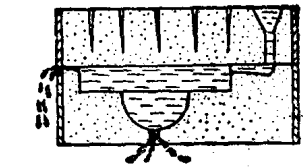


图 1-8 铁水从砂层不紧处流出

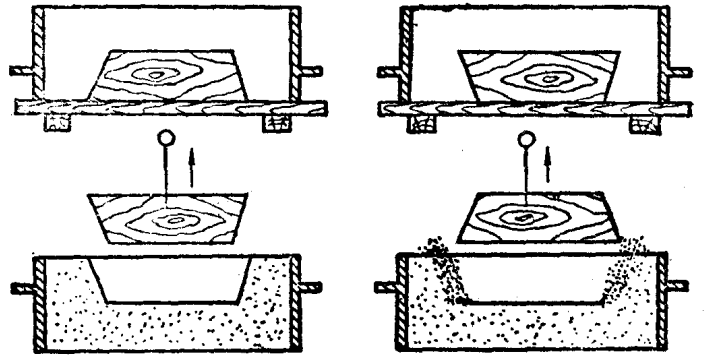


图 1-9 安放木模应注意斜度

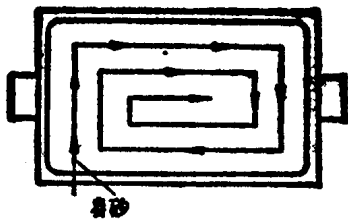
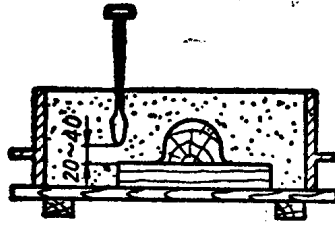
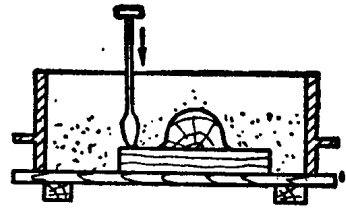


图 1-12 要按一定的路线春砂



春砂锤与木模相距 20—40mm

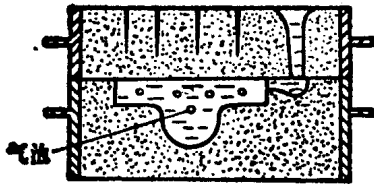
正 确



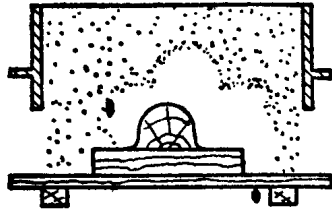
春砂锤撞及木模, 木模损坏

错 误

图 1-13 春砂锤不要撞及木模



春砂用力过大, 砂型太紧, 浇注时型腔内气体跑不出



春砂用力太小, 砂型太松易塌箱

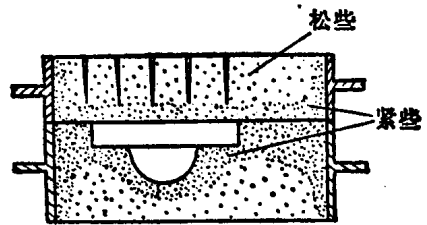


图 1-15 砂型各处的紧实度应不同

如图 1-15 所示。靠近砂箱内壁应春紧, 以免塌箱; 其次靠近型腔部分, 砂层应稍紧些, 以承受液体金属压力; 远离型腔的砂层紧实度依次适当减少以利透气。

3. 撒分型砂 下砂型造好, 翻转 180° 后, 在造上砂型之前, 应在分型面上撒无粘性的分型砂, 以防上、下箱粘在一起而开不了箱。撒砂时手应距砂箱稍高, 一边转圈、一边摆动, 使分型砂从五个指尖合拢的中心缓慢而均匀地散落下来, 薄薄地复盖在分型面上。

最后应将木模上的分型砂吹掉(图 1-16), 以免造上砂型时, 分型砂粘到上砂型表面, 浇注时被液体金属洗下来, 落入铸件中, 使其产生缺陷。

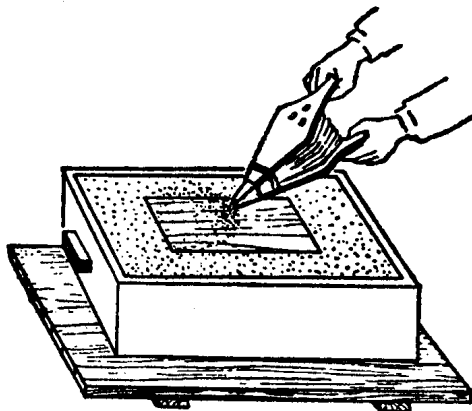
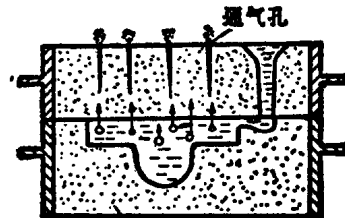


图 1-16 应将木模上的分型砂吹掉



下砂型一般不扎通气孔

图 1-17 上砂型要扎通气孔便于气体排出

4. 扎通气孔 上砂型春紧刮平后, 要在木模投影面的上方, 用直径 2~3 毫米的通气针扎出通气孔, 以利于浇注时气体逸出(图 1-17)。通气孔要均匀分布(图 1-18)。

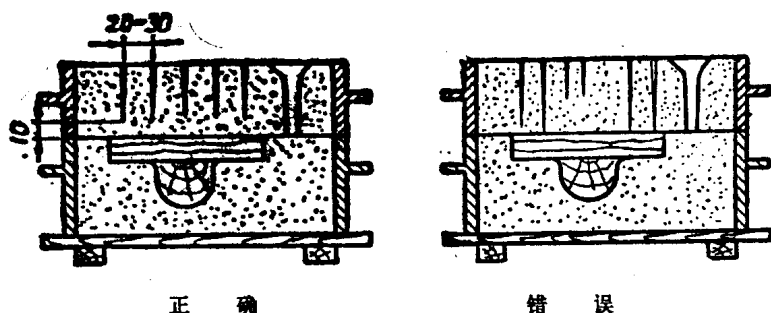


图 1-18 通气孔要分布均匀, 深度适当

5. 开外浇口 外浇口如图 1-19 所示, 应挖成约 60° 的锥形, 大端直径约 $60\sim 80\text{mm}$, 浇口面应修光, 与直浇口连接处应修成圆滑过渡, 便于浇注时对准, 以引导液体金属平稳流入砂型。如外浇口挖得太浅成碟形, 则浇注液体金属时会四处飞溅伤人。

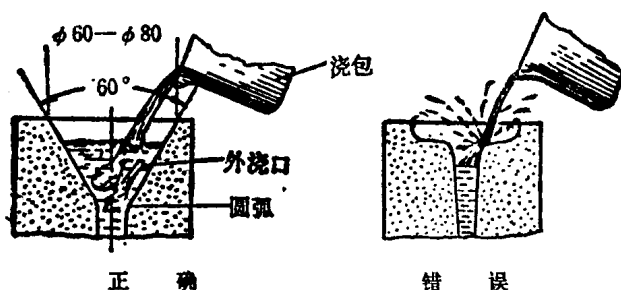


图 1-19 漏斗形外浇口

6. 做合箱线 若上、下砂箱没有定位销, 则应在上、下砂型打开之前, 在砂箱壁上作出合箱线。最简单的办法是在箱壁上涂上粉笔灰, 然后用划针画出细线。需进炉烘烤的干型, 则用砂泥粘敷在砂箱壁上, 用埤刀抹平后, 再刻出线条, 称为打泥号。合箱线应位于砂箱壁上两直角边最远处(图 1-20), 以保证 X 及 Y 方向均能定位, 并可限制砂型转动。两处合箱线的线数应不相等, 以免合箱时弄错。做线完毕即可開箱起模。

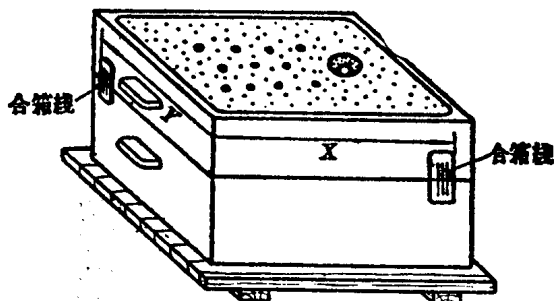


图 1-20 沿砂箱两直角边最远处做合箱线

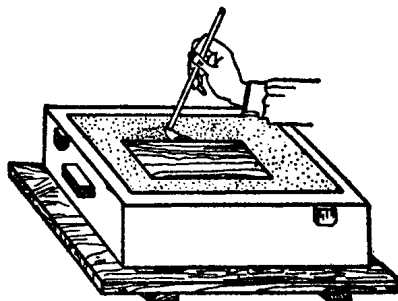


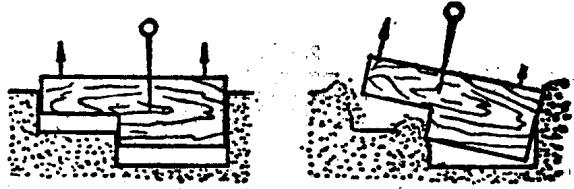
图 1-21 起模前应刷水

7. 起模

(1) 起模前要用水笔沾些水, 刷在木模周围的型砂上(图 1-21), 以增加这部分型砂的强度, 防止起模时损坏砂型。刷水时应一刷而过, 不要使水笔停留在某一处, 以免浇注时产生大量水蒸汽, 使铸件产生气孔。

(2) 起模针位置要尽量与木模的重心铅垂线重合(图 1-22)。起模前要用小锤轻轻敲打起模针的下部,使模型松动,以利于起模(图 1-23)。

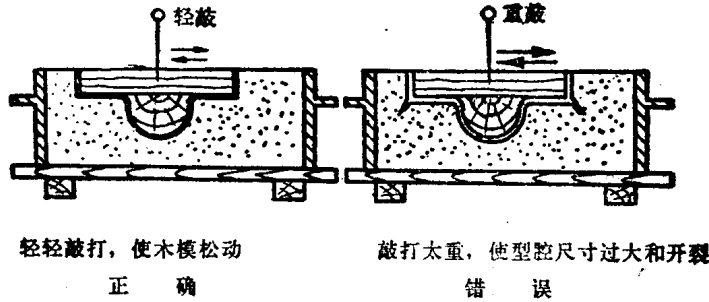
8. 修型 起模后,型腔如有损坏,应根据型腔形状和损坏的程度,使用各种修型工具进行修补。如图 1-24、1-25 所示。



起模针钉在木模重心上
起模平直,型腔完好
正 确

起模针离木模重心太远
起模倾斜,碰坏型腔
错 误

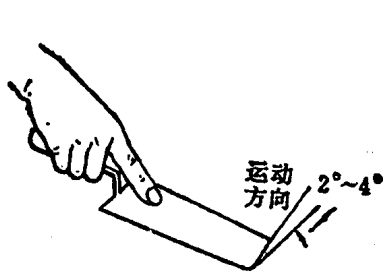
图 1-22 起模针要尽量钉在木模重心上



轻轻敲打,使木模松动
正 确

敲打太重,使型腔尺寸过大和开裂
错 误

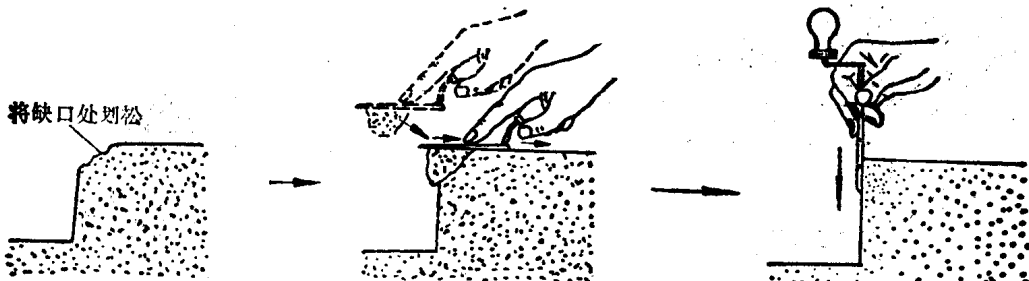
图 1-23 起模前要松动木模



a) 用埤刀修光分型面
手握刀柄,食指轻压埤刀,
沿运动方向刀子应略翘起,
以免埤刀将砂刮起



b) 砂型损坏较大的部位
可用木板辅助修型



c) 徒手修补砂型缺口,
将缺口处用埤刀划松

用埤刀粘上砂子,
沿砂子受压的方向
抹到缺口上,将砂
补上

埤刀向下运动,抹平
铅垂壁上的砂

图 1-24 用埤刀修型示例

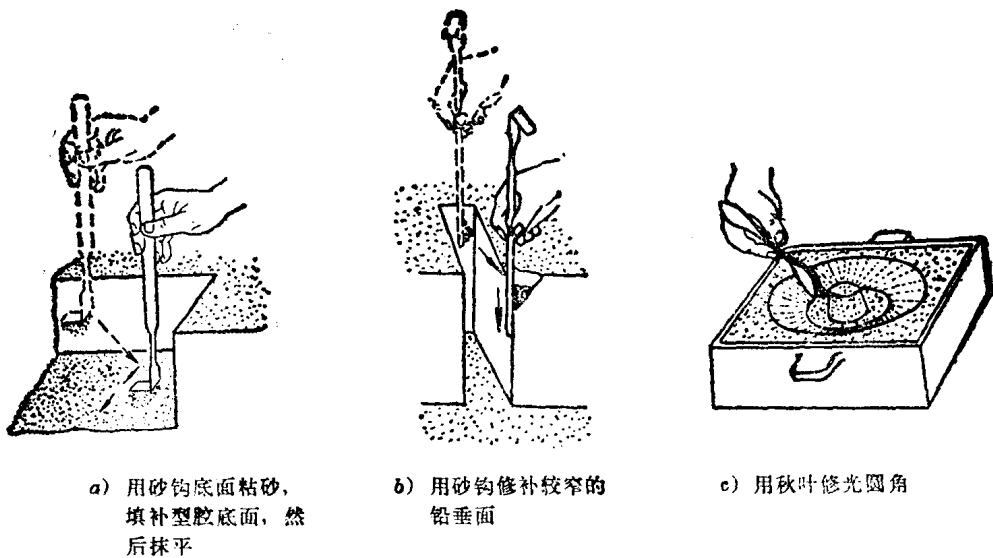
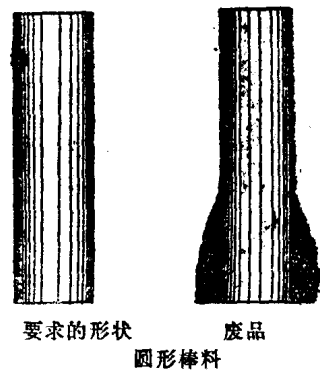


图 1-25 用砂钩和秋叶修型示例

9. 合箱 修型完毕即可合箱，合箱时应注意使砂箱保持水平下降，并应对准合箱线，防止错箱。

复 习 题

- (1) 舂砂时为了提高效率，每层砂都用平头锤打紧后再加入第二层砂子，这种办法好吗？为什么？
- (2) 砂型中各处的松紧度应该均匀一致，你认为对吗？为什么？
- (3) 起模时，为什么要在木模周围的砂型上刷水？
- (4) 起模时为什么要用铁棒轻击起模针？敲击过重有什么不良后果？
- (5) 为了使砂型通气良好，在砂型背面到处都扎通气孔，合理吗？
- (6) 合箱线应做在砂箱的什么位置，才能使上、下箱位置对准确。
- (7) 分析下图圆棒铸件缺陷产生的原因？



§ 1-3 造 型 方 法

造型时如何将木模顺利地由砂型中取出，而又不致破坏型腔的形状，是一个很关键的问题。因此围绕起模这一问题，就形成了各种基本的造型方法。

一、整模造型

整模造型是用一个整体的木模造型，其特点是型腔全部位于一个砂箱内，分型面是平面。图 1-26 为轴承铸件整模造型的过程。

整模造型因操作简便，所得铸型型腔的形状和尺寸精度较好，故适用于外形轮廓上有一个平面可作为分型面的简单铸件，如齿轮坯、轴承、皮带轮罩等。

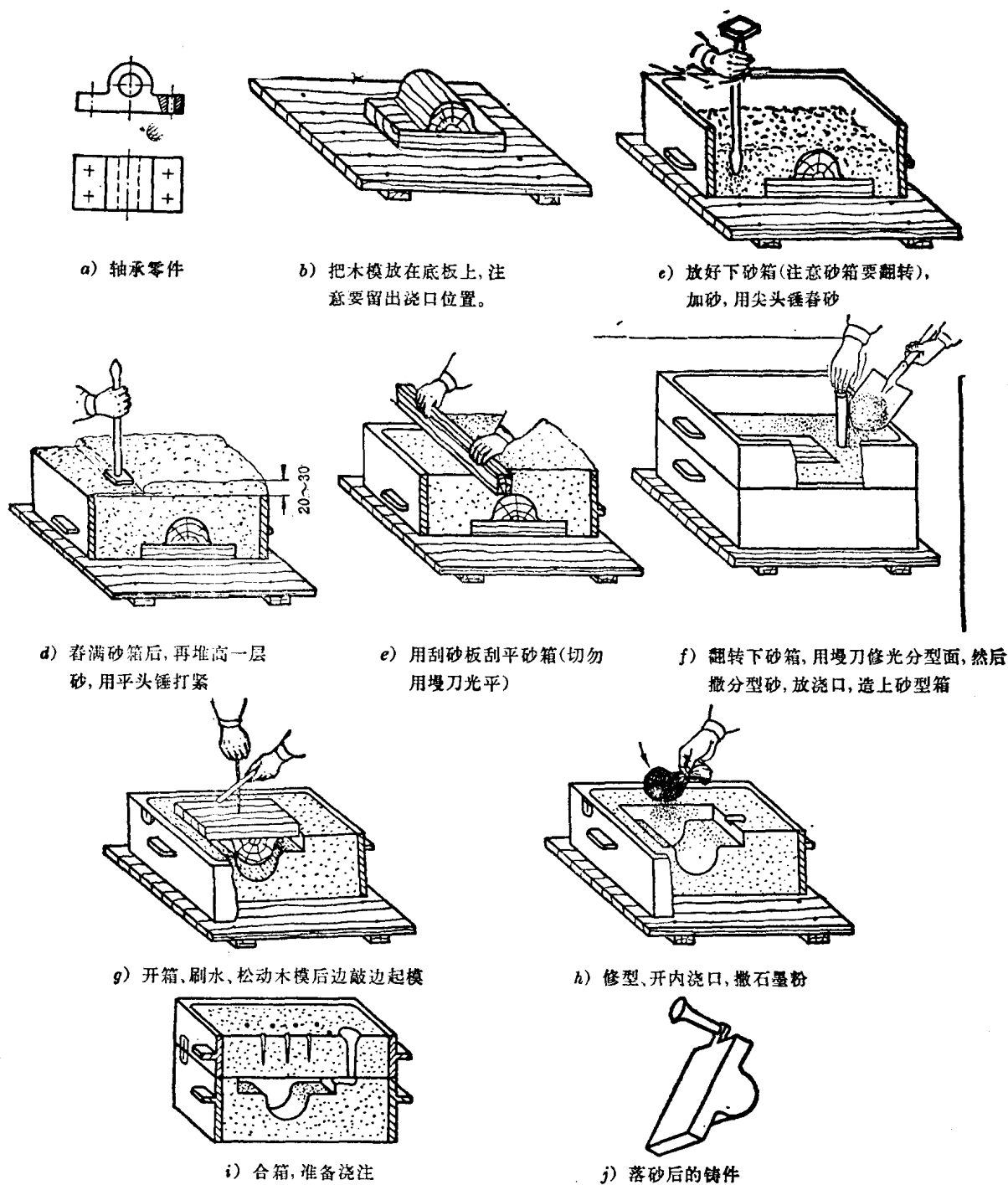


图 1-26 整模造型过程

二、分模造型

将木模沿外形的最大截面分成两半(不一定对称), 并用销钉定位, 这种木模称为分模。分模的特点是木模分开的平面(即分模面), 常常就是造型时的分型面。图 1-27 是水管铸件的分模造型过程。