

龚国尚 石伯平 主编

金属工艺学实习教材



中央广播电视大学出版社

TG
31

金属工艺学实习教材

龚国尚 石伯平 主编

中央广播电视大学出版社

金属工艺学实习教材

龚国尚 石伯平 主编

*

中央广播电视大学出版社出版

新华书店北京发行所发行

北京印刷二厂印装

*

开本 787×1092 1/16 印张 10.75 插页 1 千字 241

1986年11月第1版 1987年4月第1次印刷

印数 1—30500

书号: 15300·58 定价: 1.85 元

前 言

本实习教材是根据中央广播电视大学《金属工艺学教学大纲》编写的,作为电大金工教学实习的教材,也可供其它各类高等工科院校有关专业使用。

金工教学实习是整个金属工艺学课程的重要组成部分,是课堂教学必需的实践基础;同时也为学生学习后续课程及以后从事机械制造和机械设计工作,打下必要的工艺基础。本教材着重介绍主要的金属成形方法和加工方法(包括铸造、锻压、焊接、热处理和切削加工等),所用设备的构造、工作原理和使用方法,所用的材料、工具与刀具,毛坯制造与零件加工的一般过程以及有关的安全技术。

本实习教材力求突出主要内容和便于自学。因此,对主要的基本内容阐述较为详细清楚,而删去某些次要的内容。本教材与中央广播电视大学《金属工艺学》讲课教材(上册由曹聿、严绍华主编,下册由金问楷、张学政主编)有明确的分工和衔接,避免简单重复。

本实习教材供学生在金工实习期间预习和复习时使用。教材中的复习思考题体现了各部分的基本要求,帮助学生明确教学要求,掌握教材重点。

参加本书编写工作的有:清华大学易又南(第一章)、卢达溶(第二章)、龚国尚(第三章)、曹聿(第四章)、黄德胜(第五、六章)、石伯平(第七、八、十章)、中央广播电视大学罗世坤(第九章)。龚国尚担任前四章主编,石伯平担任后六章主编。

本书承北京航空学院彭德一、天津大学徐允长、北京工业大学王永波、北京联合大学机械工程学院王华等同志审阅,并提出不少宝贵意见,我们在此表示衷心感谢。

由于我们水平有限,加上编写时间仓促,书中难免有错误与不妥之处,恳请读者批评指正。

编 者

1986年8月

目 录

第一章 铸造	(1)
§ 1-1 概述.....	(1)
§ 1-2 型砂.....	(2)
§ 1-3 手工造型.....	(5)
§ 1-4 机器造型.....	(10)
§ 1-5 造型工艺.....	(14)
§ 1-6 造芯.....	(18)
§ 1-7 合箱.....	(21)
§ 1-8 铸铁的熔炼.....	(23)
§ 1-9 浇注、落砂、清理和铸件缺陷分析.....	(27)
§ 1-10 模样.....	(33)
第二章 锻压	(35)
§ 2-1 概述.....	(35)
§ 2-2 锻造生产过程.....	(35)
§ 2-3 自由锻造.....	(37)
§ 2-4 模型锻造.....	(44)
§ 2-5 胎模锻.....	(46)
§ 2-6 板料冲压.....	(47)
第三章 焊接	(52)
§ 3-1 概述.....	(52)
§ 3-2 手工电弧焊.....	(52)
§ 3-3 埋弧自动焊.....	(61)
§ 3-4 气焊与气割.....	(63)
第四章 热处理	(70)
§ 4-1 概述.....	(70)
§ 4-2 热处理的加热炉.....	(70)
§ 4-3 钢的热处理工艺简介.....	(71)
第五章 金属切削加工的基本知识	(75)
§ 5-1 金属切削加工概述.....	(75)
§ 5-2 金属切削机床.....	(76)
§ 5-3 量具.....	(81)
第六章 车工	(89)
§ 6-1 概述.....	(89)
§ 6-2 普通车床.....	(89)
§ 6-3 车刀.....	(92)

§ 6-4 工件的安装及所用附件	(94)
§ 6-5 车床操作要点	(101)
§ 6-6 基本车削工作	(103)
§ 6-7 其它类型车床	(112)
第七章 铣工	(115)
§ 7-1 概述	(115)
§ 7-2 铣床	(117)
§ 7-3 铣刀及其安装	(120)
§ 7-4 铣床附件及工件安装	(122)
§ 7-5 铣削工作	(124)
第八章 刨工	(128)
§ 8-1 概述	(128)
§ 8-2 牛头刨床	(129)
§ 8-3 刨刀	(131)
§ 8-4 工件的安装	(132)
§ 8-5 刨削的加工方法	(133)
§ 8-6 刨削类机床	(134)
第九章 磨工	(137)
§ 9-1 概述	(137)
§ 9-2 砂轮	(138)
§ 9-3 磨床	(139)
§ 9-4 磨削的加工方法	(142)
第十章 钳工	(147)
§ 10-1 钳工工作台和虎钳	(147)
§ 10-2 划线	(148)
§ 10-3 錾削	(152)
§ 10-4 锯切	(153)
§ 10-5 锉削	(154)
§ 10-6 钻孔、扩孔及铰孔	(157)
§ 10-7 攻丝和套扣	(161)
§ 10-8 刮削	(163)
§ 10-9 装配	(164)

第一章 铸 造

§1-1 概 述

一、什么是铸造

把熔化的金属液浇注到具有和零件形状相适应的铸型空腔中, 待其凝固、冷却后, 获得毛坯(或零件)的方法称为铸造。

用于铸造的金属统称铸造合金。常用的铸造合金有铸铁、铸钢和铸造有色金属。其中, 铸铁, 特别是灰铸铁用得最多。

铸型是根据所设计的零件形状用造型材料制成的。铸型可以用砂型, 也可用金属型。砂型主要用于铸铁、铸钢, 而金属型主要用于有色金属铸造。目前砂型铸造用得最广泛, 本章重点介绍铸铁件的砂型铸造方法。

砂型铸造工序很多, 其中主要的工序为模样制造、配砂、造型、造芯、合箱、熔化、浇注、落砂、铸件的清理和检验。图 1-1 所示为套筒铸件的生产过程。

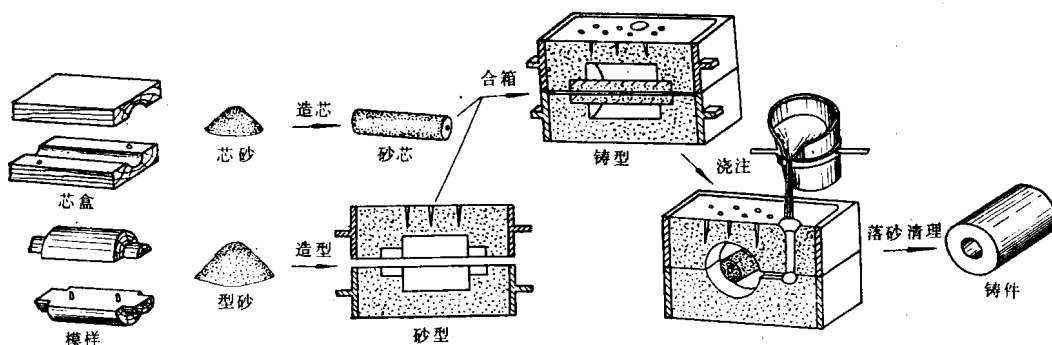


图 1-1 套筒的砂型铸造过程

二、铸型的组成

如图 1-2 所示, 铸型一般由上砂型、下砂型、砂芯、型腔和浇注系统等几部分组成。上型和下型的接触面称为分型面。上下砂型的定位通常可用定位销(成批大量生产时), 也可用泥号(单件小批生产时)。

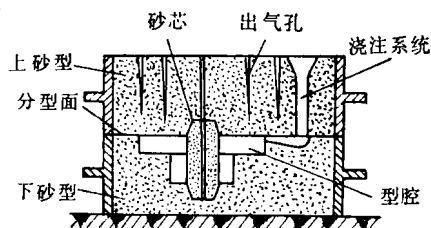


图 1-2 铸型装配图

§1-2 型 砂

砂型是由型砂做成的。型砂的质量直接影响着铸件质量,由于型砂而引起的气孔、砂眼、粘砂和夹砂等缺陷所造成的废品约占铸件总废品的50%以上。因此,必须严格控制型砂质量。中小铸件一般采用湿砂型,大铸件则用烘干的砂型。

一、对型砂性能的要求

为保证砂型在造型、合箱和浇注时经受得住自重、外力、高温金属液的烘烤、冲刷和气体压力等的作用,要求型砂具有一定的工作性能,如强度、透气性、耐火性和退让性等。为便于造型(芯)、落砂,特别是在机器造型中,要求型砂具有一定的工艺性能,如流动性、可塑性、溃散性和耐用性等。对型砂的基本性能要求如下:

(1) 强度 型砂在外力作用下抵抗变形和破坏的能力称为强度。足够的强度可以保证型砂在搬运和铸造过程中不致损坏,但强度太高又会使铸型太硬,退让性变差。对湿型砂主要要求湿压强度,其数值一般控制在 $5\sim 10\text{N}/\text{cm}^2$,而干型砂主要要求干态强度。

(2) 透气性 型砂通过气体的能力称为透气性。当高温金属液浇入铸型时,铸型内产生大量气体,这些气体必须通过铸型排出去。如果型砂透气性不好,气体无法排出,就会在铸件中形成气孔。但透气性太好也不利,会因为砂粒间隙过大,使金属液易渗入而形成粘砂缺陷。湿型透气性数值一般控制在 $30\sim 100(\text{cm}^4/\text{g}\cdot\text{min})$ 。

(3) 耐火度 型砂在高温金属液作用下不熔融、不烧结的性能称为耐火度。耐火度主要取决于砂中 SiO_2 的含量。 SiO_2 的熔点为 1713°C ,砂中 SiO_2 的含量越高,型砂的耐火度越好。对于铸铁件,砂中的 SiO_2 含量一般 $\geq 85\%$ 就能满足要求。铸钢的熔点较高,砂中 SiO_2 含量应 $\geq 94\%$ 。

(4) 退让性 当铸件凝固后继续冷却而收缩时,型砂能被压缩而不阻碍铸件收缩的性能称为退让性。退让性不足,会使铸件的收缩受阻,产生内应力、变形和裂纹等缺陷。生产大铸件时,可在型(芯)砂中加入锯末、焦炭粒等物质以增加退让性。生产中小铸件时则应控制好铸型的松紧度。

(5) 流动性 型砂在外力或本身重力作用下,砂粒间相互移动的能力称为流动性。流动性好的型砂容易充满模样周围的空间,容易紧实,因而可得到紧实度均匀、轮廓清晰的型腔,还能减少舂砂的劳动量,提高生产效率。

(6) 可塑性 型砂在外力的作用下变形,去除外力后仍保持变形的能力称为可塑性。可塑性好,型砂柔软容易变形,起模和修型性能都好。手工起模时在模样周围刷水的作用就是增加局部型砂的可塑性,避免型腔棱角破裂和掉砂。

型砂的性能与型砂的成分、原材料性质和配砂工艺等因素有关。

二、湿型砂的组成

湿型砂由原砂、膨润土、煤粉和水等材料所组成。原砂是型砂的主体,主要成分是 SiO_2 。膨

润土是粘土的一种,用做粘结剂,和水混合后形成均匀的粘土膜,包敷在砂粒表面,把单个砂粒粘结起来,使型砂具有湿态强度。砂粒之间的空隙起透气作用(见图 1-3)。煤粉是附加物质,可以使铸件表面光洁、防止粘砂缺陷,故湿型砂也称煤粉砂。

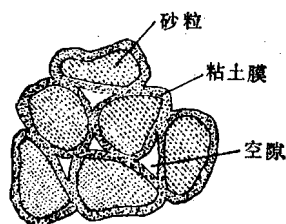


图 1-3 型砂结构示意图

三、湿型砂的质量控制

为获得优质铸件,必须对型砂质量严格控制。

生产中一般采用相应的仪器测定强度、透气性和水分(实际含水量)等性能。

含水量对型砂性能影响很大,水分过高或过低的型砂,性能都不好。水分过高时,粘土膜变成粘土浆并填满砂粒空隙,使强度、透气性和流动性降低,型砂易结成小团,不易紧实。而水分过低时,膨润土不能充分吸水以发挥最大粘接力,多余的粘土颗粒留在空隙中,使强度、透气性和可塑性变差,型砂发脆,不易取模和修型。因此当膨润土含量一定时,必须有一个最合适的水分,型砂才具有最好的综合性能,即既有较高的强度和透气性,又有良好的流动性和可塑性。

近年来,越来越多地应用“紧实率”来间接反映水分对型砂性能的影响。紧实率是表示一定体积的型砂试样在同样紧实力的作用下体积压缩的程度。其测定方法十分简便。当型砂水分过多时,因型砂易结成小团,团和团之间空隙大,占据一定体积,使型砂试样重量减小,紧实时体积压缩程度大,故紧实率高。反之,水分过少时紧实率低。只有当紧实率适中时,表明型砂水分合适,综合性能良好,型砂柔软容易变形,型腔轮廓清晰,铸件表面光洁。对于手工造型和普通机器造型,型砂紧实率要求为50%左右,即不论型砂的成分如何,只要紧实率在此范围内,型砂的水分就最合适。各类高压造型型砂紧实率都控制在40~45%以下。

四、型砂的种类和配比

目前应用最广的是粘土砂,适用于铸铁件、铸钢件和有色合金铸件。其中,铸铁中小件一般用湿型砂(用煤粉砂、膨润土做粘结剂),大铸件多用干型砂(用普通粘土做粘结剂)。铸钢件广泛应用着水玻璃砂(用水玻璃做粘结剂),其特点是采用化学方法,如通入 CO_2 气或用表面烘干的方法使砂型(芯)硬化,可以大大简化烘干工序。此外,为提高生产率还出现了各类自硬砂,如水玻璃自硬砂、水泥自硬砂和石灰石自硬砂,在型砂中加入硬化剂,经过一定时间型砂则自行硬化达到最大强度。

造芯主要采用各类油砂,其中合脂砂强度高,退让性和溃散性好,便宜,应用最广泛。桐油砂强度和退让性很高,溃散性极好,但来源少,只用于制造极复杂的砂芯。

树脂砂是一种新型的造型材料,加热后可快速硬化,干态强度最高,溃散性极好,铸件尺寸精确,表面光洁,目前主要用于复杂砂芯。

常用型砂的成分和性能见表 1-1。

五、型砂的制备

由于浇注时砂型表面受高温铁水的作用,部分砂粒和粘土粉碎变细,煤粉燃烧分解,型砂中

表 1-1 常用型砂的成分和性能

种 类	配 比 (重量%)					性 能				
	新砂	旧砂	膨润土	粘土	其它	水分 %	透气性	湿压强度 N/cm ²	紧实率 %	干态强度 N/cm ²
铸铁用湿型砂										
手工造型	40~50	50~60	4~5		煤粉4~5	4.5~5.5	~50	7~10	~50	
普通机器造型	10~20	80~90	1~1.5		煤粉2~3	4~5	~80	5~7	~50	
射压造型	4~6	92~94	2~2.5		煤粉0.3~0.5	3.5~4.2	~100	14~17	40~45	
铸铁用干型砂	30	70	2	4~5		7~8	>100	4.5~6		干剪≥15
铸钢用砂										
干型砂	100		4~5	10~12	纸浆1.5~2	7~8	>100	5~7		干剪≥20
水玻璃砂	100		2~3	0~3	水玻璃6~8	4~5	>100	2~3		干拉≥80

灰分增多,部分粘土丧失粘结力,型砂的性能变坏,强度和透气性下降,所以落砂后的旧砂一般不直接用于造型,而是掺入一定量的新鲜原材料,经过混制,恢复型砂的良好性能后才能使用。旧砂混制前需经磁选和过筛以除去铁块和砂团。型砂的混制是在混砂机中进行的。混砂机的结构如图 1-4 所示。在碾轮的碾压及搓揉作用下,各种材料混合均匀并形成图 1-3 所示的型砂结构。

型砂的混制过程是:按比例加入新砂、旧砂、膨润土和煤粉等,先干混 2~3 分钟,再加水湿混 5~12 分钟,性能符合要求后从出砂口卸砂。混好的型砂应堆放 4~5 小时,使粘土膜中水分均匀(称为调匀)。使用前还要过筛或用松砂机进行松砂,以打碎粘合的砂团和提高型砂的性能,便于造型。

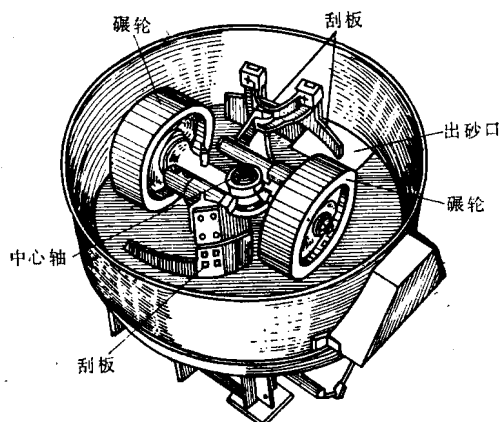


图 1-4 碾轮式混砂机

复习思考题

1. 什么是铸造? 铸造包括哪些主要工序?
2. 铸型由哪几部分组成? 画出铸型装配图并加以说明。
3. 型砂应具备哪些性能? 这些性能如何影响铸件的质量?
4. 起模时为什么要在木模周围的型砂上刷水?
5. 湿型砂是由哪些材料组成的? 各种成分的作用是什么?
6. 水分对型砂的性能有什么影响?
7. 什么是紧实率? 它是如何反映型砂的水分和性能的关系的?
8. 生产中需严格控制型砂哪几项性能?
9. 常用的型砂有哪几种? 它们各用什么材料做粘结剂? 大致用途如何?
10. 型砂反复使用后为什么性能会降低? 恢复旧砂的性能应采取什么措施?
11. 混砂是在什么设备中进行的? 混砂的过程是怎样的?

§ 1-3 手工造型

手工造型是用手工或借助于风动工具紧实型砂的方法。它操作灵活,工艺装备(模样、芯盒和砂箱等)简单,生产准备时间短,可做各种大小及各种形状的铸件。但是,手工造型生产率低,劳动强度大,铸件质量不稳定,故仅适用于单件小批生产。

手工造型的方法很多,按砂箱特征分有:两箱造型、三箱造型、脱箱造型、地坑造型等。按模样特征分有:整模造型、分模造型、挖砂造型、假箱造型、活块造型和刮板造型等。可根据铸件的形状、大小和生产批量选择。常用的手工造型方法介绍如下。

一、整模造型

整模造型过程如图 1-5 所示,其操作步骤如下:

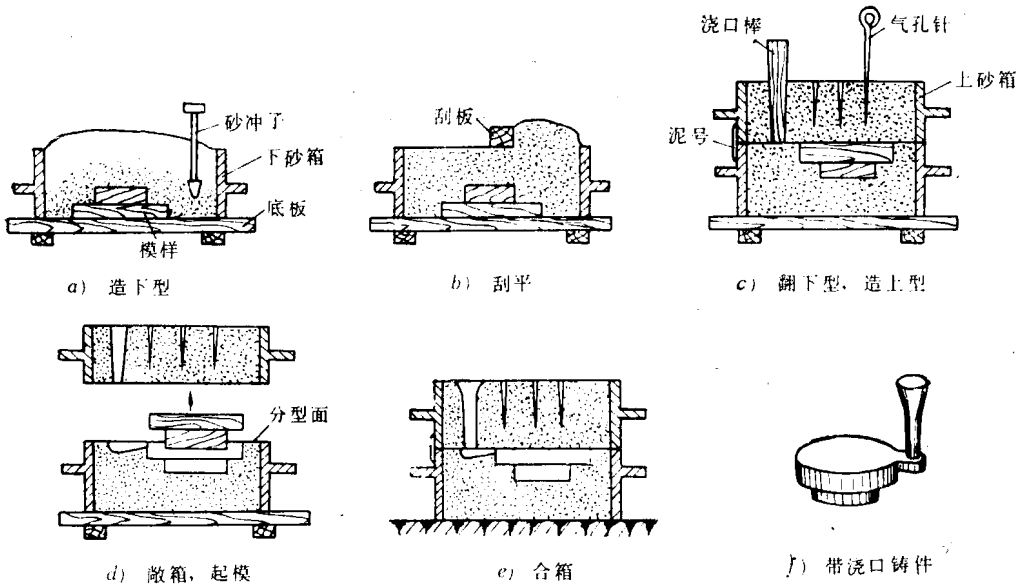


图 1-5 整模造型过程

(1) 造下型 将模样放在底板上,放下砂箱,填砂,舂紧型砂(图 1-5a),刮去多余型砂(图 1-5b)。

(2) 造上型 翻转下型,抹平分型面,撒分型砂,放上砂箱,放浇(冒)口棒,填砂、舂砂,刮平,扎气孔,做泥号(图 1-5c)。

(3) 敞箱、起模 拔浇(冒)口棒,敞开上型,翻转放平,起模,修型,开内浇口(图 1-5d)。

(4) 合箱 下芯,合上砂型(图 1-5e)。

整模造型特点为模样是整体的,最大截面在一端且是平面;分型面是平面;造型方法简便,适于形状简单的铸件。

二、分模造型

分模造型过程与整模造型过程基本相似,不同的是造上型时增加放上模和取上模两个操作。套筒的分模造型过程如图 1-6 所示。

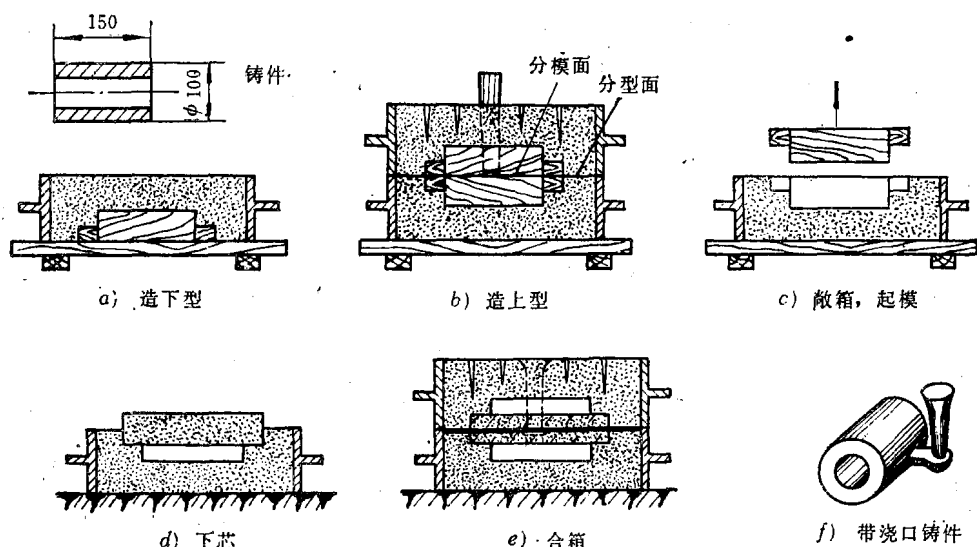


图 1-6 套筒的分模造型过程

分模造型的特点是:模样的最大截面不在端部,如果做成整体的,造型时则取不出来,因而模样沿最大截面分成两半。造型操作较简便,适用于生产套筒、管子、阀体类或形状较复杂的铸件,应用很广泛。

三、挖砂造型

有些铸件如手轮、法兰盘等,最大截面不在一端,模样又不允许分成两半时,可将模样做成整体,采用挖砂造型。皮带轮的挖砂造型过程如图 1-7 所示。

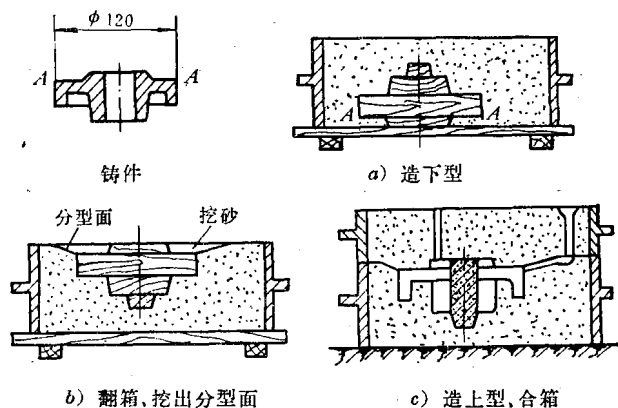


图 1-7 皮带轮的挖砂造型

挖修分型面时应注意:要挖到模样的最大截面 A-A 处(图 1-7b);分型面应抹得平整光滑,坡度尽量小,以免上型吊砂过陡;不阻碍取模的型砂不必挖掉。

挖砂造型的特点是:模样形状较为复杂,又不宜于分开;分型面是曲面;操作技术要求较高,

每造一型需挖一次分型面,生产效率较低;适用于单件生产。

四、假箱造型

当图 1-7 所示铸件生产数量较多时,为免去挖砂操作可采用假箱造型。先春制一个假箱代替底板,然后将模样放在假箱上造下型、造上型...,造型过程与整模造型相同。假箱只用于造型,不参与浇注,故由此得名。

皮带轮的假箱有两种型式,如图 1-8 所示。其中, *a* 是在已挖好分型面的下型上做一个不带浇口的上型当假箱,分型面是曲面,这种假箱适用于形状较复杂的铸件,造第一个下型时仍需挖砂。*b* 是春制一平砂型当假箱,将模样卧进假箱内,直到最大截面与假箱分型面接触为止,这种假箱制造较简便、分型面是平面,适用于形状较简单的铸件。春制假箱时应注意:假箱的紧实度应比砂型高,以保证使用中不变形、不损坏;分型面应抹得光滑平整、位置准确。

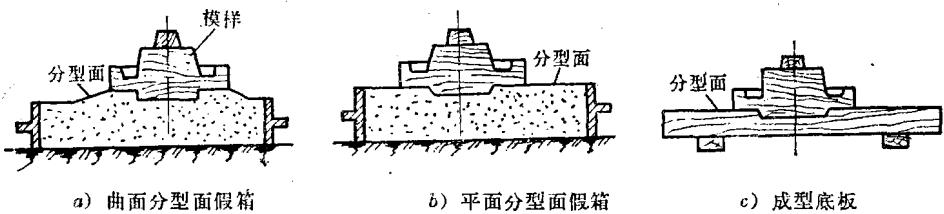


图 1-8 假箱和成型底板

当生产数量更大时,可用木制的成型底板代替假箱(图 1-8c)。

五、活块造型

图 1-9 中零件上的一个小凸台在取模时不能取出,为便于取模需将凸台做成活动的,称为活块。

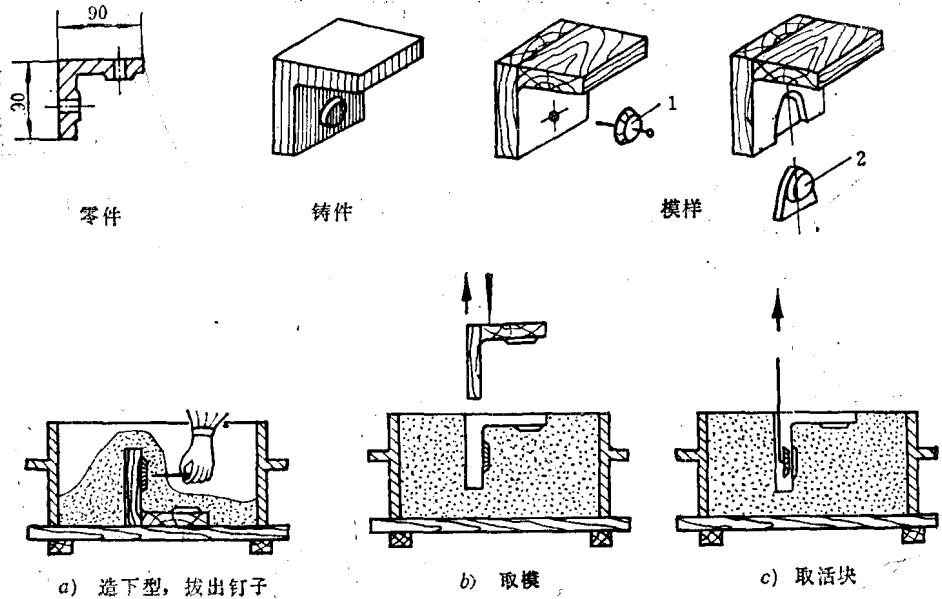


图 1-9 活块造型

1—用钉子连接的活块; 2—用燕尾榫连接的活块

起模时,先取出模型主体,再取出活块。舂砂时应注意不要使活块移动,活块四周的型砂应塞紧。在用钉子连接的活块造型时,当活块周围的型砂紧实后要记住拔出钉子,但钉子不能过早拔出,以免活块在继续舂砂时错位(图 1-9a)。

活块造型要求操作技术水平较高,生产效率较低,仅适用于单件生产。在大量生产中遇到这种情况,一般用增加外砂芯将活块造型改为整模造型的办法来解决(见图 1-14)。

六、三箱造型

上述各种造型方法都是用两个砂箱造型的,是应用最广的方法。有些形状较复杂的铸件往往具有两头截面大而中间截面小的特点,需要从小截面处分开模样,用两个分型面,从两个方向分别取模,这样,就需要三个砂箱造型。三箱造型过程如图 1-10 所示。

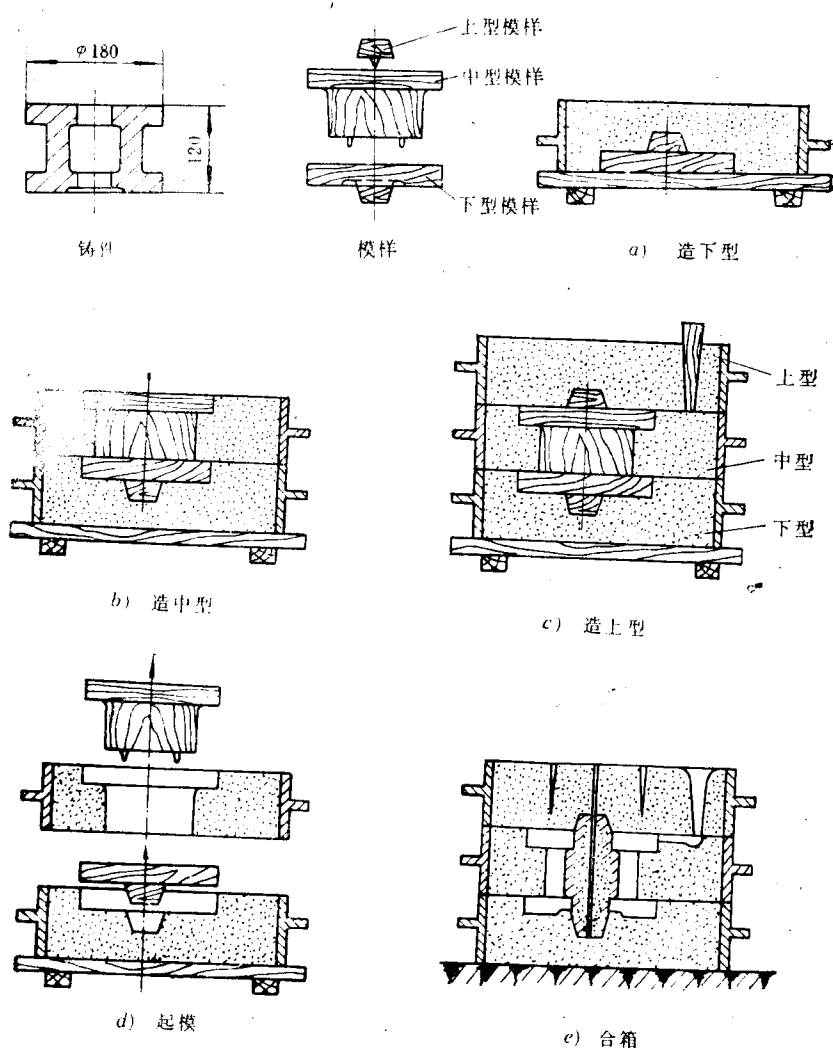


图 1-10 皮带轮的三箱造型过程

由图中可以看出,三箱造型的特点是中型的上下两面都是分型面,应抹得光滑平整;中型高度应与中型模样高度一致;模样必须从小截面处分开。三箱造型操作较复杂,生产效率较低,适用于单件小批生产。

七、刮板造型

尺寸大于 500mm 的旋转体铸件如皮带轮、飞轮、大齿轮等单件生产时,为节省木材和木模加工时间及费用,可以采用刮板造型。刮板是一块和铸件断面形状相适应的木板。大皮带轮的刮板造型过程如图 1-11 所示。

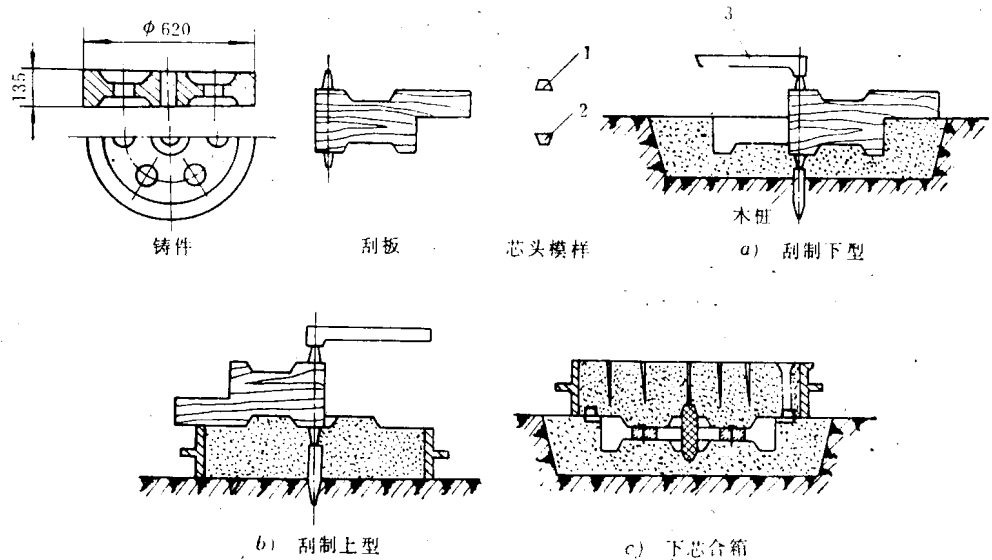


图 1-11 皮带轮的刮板造型过程

1—上芯头模样; 2—下芯头模样; 3—刮板支架

造型前先安装刮板支架和刮板,刮板位置应当用水平仪校正,以保证刮板轴与分型面垂直。造型时将刮板绕着固定的中心轴旋转,在砂型中刮制出所需的型腔。图中下型在地坑中刮出,上型在砂箱内刮制,然后用芯头模样 1 和 2 分别压制出上下芯头。上下型刮制好后,在分型面上分别做出通过轴心的两条互相垂直的直线,将直线引至箱边做出记号,作为合箱的定位线。最后,下芯、合箱。

八、地坑造型

大型铸件单件生产时,为节省砂箱,降低铸型高度,便于浇注操作,多采用地坑造型。直接在铸造车间的砂地上或砂坑内造型的方法称为地坑造型。较小铸件可在软砂床内造型,即在地面挖一个坑,填入型砂,放入模样,进行造型(图 1-11)。大型铸件则需要在特制的地坑(称硬砂床)内造型。图 1-12 所示为地坑造型的合箱图。

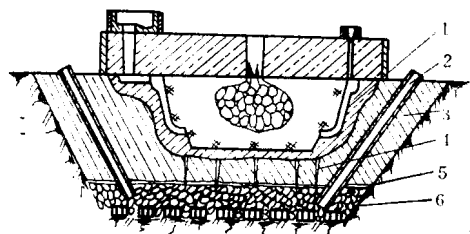


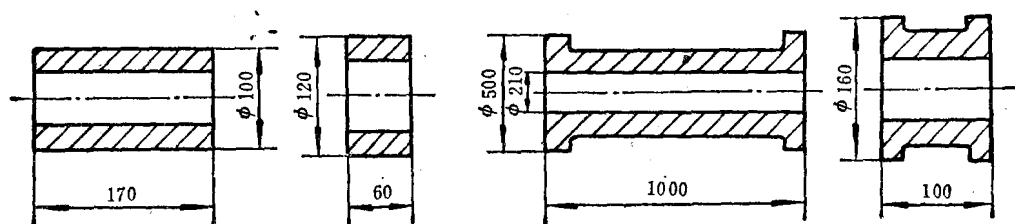
图 1-12 地坑造型

1—上型; 2—排气管; 3—型砂; 4—通气孔; 5—草袋; 6—炉渣或焦炭

大型地坑一般设在车间内固定的地方,坑底及坑壁四周均用防水材料建筑,以防地下水浸入型腔,浇注时引起爆炸。坑底填以透气材料(炉渣或焦炭)6,铺上草袋5,气体可由排气铁管2引出地面。造型时,先将砂床制好,刮平表面,用锤敲打模样使之压入砂床内,继续填砂并舂实模样周围型砂,刮平分型面后接着做上型。

复习思考题

1. 铸件的手工造型方法应根据哪些条件来选择?
2. 各种手工造型方法模样有何特点,各适用于哪种生产批量?
3. 什么是分模面?分模造型和三箱造型时模样应从何处分开?
4. 挖砂造型时,对挖修分型面有什么要求?
5. 假箱的制造方法有几种?对舂制假箱有什么要求?
6. 活块造型舂砂时应注意什么?
7. 刮板造型与实样模造型相比有何优缺点?
8. 地坑造型有什么优点,适用于什么情况?
9. 下列套筒类铸件都是单件生产,试确定它们的造型方法。



§ 1-4 机器造型

机器造型是以机械代替人力紧实型砂和起模的方法。动力一般是压缩空气。机器造型生产效率高,砂型质量好(紧实度高而均匀,型腔轮廓清晰),铸件尺寸精度较高,表面较光洁。但是,设备及工艺装备费用高,生产准备时间长,故适用于成批大量生产。

一、机器造型的工艺特点

(1) 用模板造型 固定着模样、浇冒口的底板称为模板。模板上有定位销与砂箱上相应的定位孔配合,以固定砂箱位置。因此通常都使用两台造型机分别造上、下型。

(2) 只适用于两箱造型 因无法造出中型,故不能进行三箱造型。例如当图 1-10 所示的皮带轮铸件采用机器造型时,需用一个外砂芯(如图 1-13)将模样形状简化,使三箱造型变成两箱造型。由于采用机器造型提高效率带来的好处,可以弥补制造外砂芯增加的成本和劳力。

(3) 尽量少用活块和砂芯 因为取活块和下芯都会影响机器造型的效率。当遇有活块模样

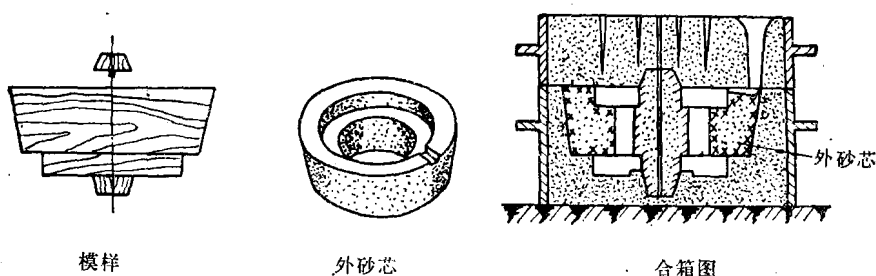


图 1-13 用外砂芯法将三箱造型改为两箱造型

时(例如图 1-9 中的模样 2),也有利用图 1-14 中所示的外砂芯的,以简化模样,消除活块。

以上两例最好的办法是修改铸件结构,以适于机器造型。

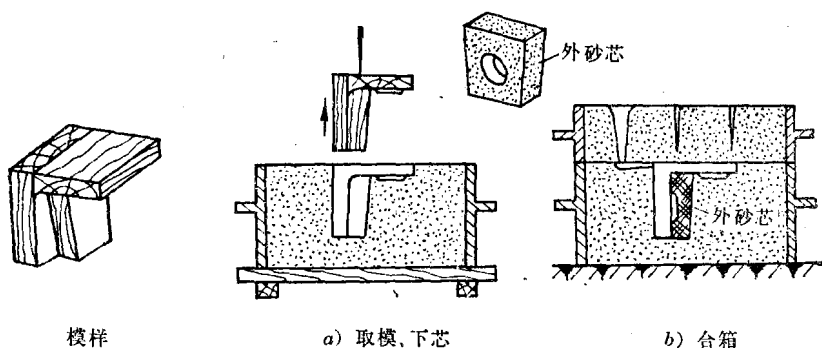


图 1-14 用外砂芯做出凸台,消除活块

二、机器造型方法

1. 震压式造型

最基本的震压式造型机及其生产过程如图 1-15 所示。图中:

a) 放砂箱、填砂

b) 震动紧砂 先使压缩空气从进气口 1 进入震击活塞底部,顶起震击活塞、模板、砂箱等,并将进气口过道关闭。当活塞上升到排气口以上时,压缩空气被排出。由于底部压力下降,震击活塞等自由下落,与压实活塞(震击气缸)顶面发生一次撞击。如此循环进行,连续震击,使砂型逐渐紧实。但砂型上部型砂仍较松散,需进一步压实。

c) 压实 压缩空气由进气口 2 通入压实气缸的底部,顶起压实活塞、震击活塞、模板和砂型,使砂型压在已经移到造型机正上方的压板上,将上部型砂压实。然后,转动控制阀,排气,使砂型下降。

d) 起模 压缩空气推动机油进入下面两个起模油缸内,使四根起模顶杆平稳上升,顶起砂型,同时振动器振动,使模样和砂型分离。为使顶杆同步上升,两侧的顶杆是由同步连杆连接在一起的。

由于震压式造型机造出的砂型表面单位面积上所受的压实力(称压实比压)较低,大约为 $0.15 \sim 0.40 \text{ N/mm}^2$,故砂型紧实度不高,铸件较粗糙,同时噪音很大,它主要用于中小铸件。