

全国技工学校机械类通用教材

木模工工艺学

(第二版)

劳动部培训司组织编写

中国劳动出版社

第一版前言

为了适应技工学校逐步转向以招收初中毕业生为主的教学要求，我局于一九八三年七月委托部分省、市劳动人事厅(劳动局)，分别组织编写了适合初中毕业生使用的技工学校机械类通用工种各课程所需的教材。这次组织编写的有语文、数学、物理、化学、工程力学、机械基础、金属材料与热处理、电工学、机械制图(配套使用的有机械制图习题集)、车工工艺学(配套使用的有车工工艺学习题集)、车工生产实习、钳工工艺学、钳工生产实习、铸工工艺学、铸工生产实习、铆工工艺学、机械制造工艺基础等十七种。其中语文、数学、物理、化学非机械类工种也可以选用。其他课程的教材，以后将陆续组织编写。

上述十七种教材，是按照党的教育方针，本着改革的精神组织编写的。在内容上，力求做到理论与实际相结合，符合循序渐进的要求，从打好基础入手，突出机械类技工学校生产实习教学的特点，密切联系我国机械工业的生产实际，并且尽量反映工业生产中采用新材料、新设备、新技术、新工艺的成就，以便使培养出来的学生，能够具有一定的文化知识，比较系统地掌握专业技术理论和一定操作技能，为今后的进一步提高打下基础。

这次组织编写教材的工作，由于时间比较紧促，经验不足，缺点和错误在所难免，希望使用教材的同志提出批评和改进意见，以便再版时修订。

劳动人事部培训就业局

一九八四年

第二版说明

全国技工学校机械类通用教材和配套使用的习题集,自1984年相继问世以来,对技工学校的教学和企业的工人培训发挥了重要作用,受到了广大读者的欢迎。但是通过教学实践,也反映出教材中有些内容偏多、偏深、偏难,联系生产实际不够;教材之间分工、配合与协调不够;还有某些差错。为了进一步提高教学质量,适应技工学校和职业培训的需要,我司会同劳动人事出版社组织原编审人员和有关人员教材进行了修订。

这次修订教材,强调要准确把握培养目标的基本业务技术要求;注意结合实际,精心选材;努力协调各门教材的关系,力争分工更为合理,衔接配合更为紧密;尽量减少差错。

组织修订教材的工作,和前段组织编审教材的工作一样,得到了北京、上海、天津、辽宁、黑龙江、吉林、陕西、四川、山东、江苏、湖南、湖北、广东、广西、河南、新疆等省市自治区劳动局(厅)的大力支持和协助,我们表示感谢。

修订后的教材还可能存在缺点和不足,欢迎使用教材的同志和读者提出意见。

劳动部培训司

1989年8月

目 录

绪 论.....	1
习 题.....	4
第一章 木模与造型.....	5
§ 1.1 零件、铸件与木模	5
§ 1.2 造型的基本操作	7
§ 1.3 砂箱造型	9
§ 1.4 芯盒造芯	17
习 题.....	21
第二章 工艺余量及其应用.....	22
§ 2.1 分型面和分模面	22
§ 2.2 余量	26
§ 2.3 芯头	34
§ 2.4 木模附件与表面着色	38
习 题.....	40
第三章 木模部件的工艺结构与制造.....	43
§ 3.1 木材的一般性质	43
§ 3.2 板类部件的工艺结构形式	46
§ 3.3 圆盘类部件的工艺结构形式	49
§ 3.4 筒体类部件的工艺结构形式	53
§ 3.5 箱体类部件的工艺结构形式	56
§ 3.6 芯盒的一般工艺结构形式	58
§ 3.7 一般木模的工艺结构形式	63
习 题.....	70
第四章 木模工艺概述.....	72
§ 4.1 铸造工艺图的一般形式	72
§ 4.2 木模工艺文件	79
§ 4.3 木模工艺放样	80
§ 4.4 木模工艺结构图的一般形式	82
§ 4.5 典型木模工艺结构图的绘制	86
§ 4.6 木模制造的工时定额	100
习 题.....	101
第五章 木模加工机床的构造.....	104
§ 5.1 木模加工机床的分类	104

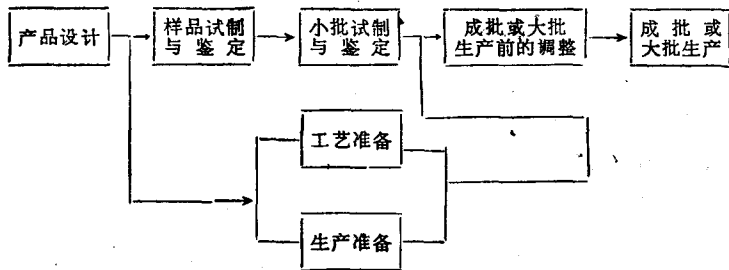
§ 5.2 木模锯削机床的构造	106
§ 5.3 木模刨削机床的构造	113
§ 5.4 木模磨削机床的构造	119
§ 5.5 木模车削机床的构造	124
§ 5.6 木模铣削机床的构造	130
习 题	140
第六章 经济模的设计与制造	141
§ 6.1 车板模	141
§ 6.2 刮板模	150
§ 6.3 车刮板模的综合应用	154
§ 6.4 骨架模	155
习 题	157
第七章 菱苦土模、塑料模与金属模的制造工艺	158
§ 7.1 菱苦土模的制造工艺	158
§ 7.2 塑料模的制造工艺	163
§ 7.3 金属模的制造工艺	168
习 题	175
第八章 特种铸造与特种模	177
§ 8.1 熔模铸造与模具	177
§ 8.2 金属型铸造与金属型	180
§ 8.3 石墨型铸造与石墨型	182
§ 8.4 实型铸造与泡沫塑料模	187
习 题	190
第九章 典型木模工艺结构与制造	192
§ 9.1 铸齿齿轮木模制造	192
§ 9.2 铸造环链轮木模制造	204
§ 9.3 壳体类木模制造	209
§ 9.4 阀体类木模制造	218
§ 9.5 泵体类木模制造	222
§ 9.6 叶轮类木模制造	224
习 题	238
第十章 木模检验与木模质量标准	240
§ 10.1 木模的质量检验	240
§ 10.2 木模的质量等级标准	242
§ 10.3 金属模的质量等级标准	245
习 题	247

绪 论

机械制造业是国民经济的重要组成部分，它为国民经济各部门提供各种机械装备。在我国经济建设中，机械工业发挥着重要作用。

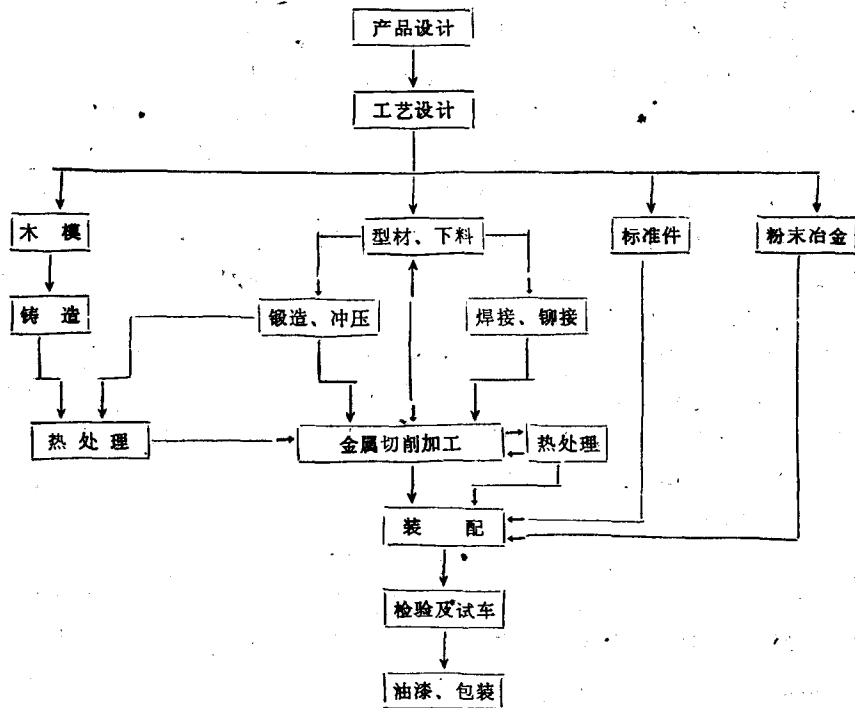
1. 机械制造生产过程和工艺过程

机械制造生产过程是将原材料转变为成品的全过程。生产过程流程如下：



机械制造工艺过程是由原材料转变为成品的各种机械的制造方法和过程的总称。如：毛坯制造、机械加工、热处理以及装配等制造过程，称为工艺过程。

机械制造工艺过程流程如下：



此外，还有电器制造及电气装置等。

2. 木模在机械制造中的作用和地位

机械零件大都用金属材料制成。如果这些零件都直接用刀具将金属材料切削成形，不但会浪费很多的金属材料，而且要消耗很多的加工工时。在生产中，为了减少加工，节省金属材料，提高经济效益，通常将金属材料制成与零件形状相似的坯件，然后经机械切削加工成所需的零件。

机械制造过程中，加工零件毛坯的方法主要有铸造、锻压、焊接、铆接和粘胶等。其中铸造是将熔融金属浇入铸型，凝固后获得一定形状和性能的金属制品的方法。用铸造方法获得的金属制品称为铸件。据统计，在一台金属切削机床中，占重量70~85%的零件是铸件毛坯，重型机械中铸件毛坯占的比重则更大。由此可见，铸造生产在机械制造中占有非常重要的地位。

铸造生产能够获得具有各种形状的铸件，其先决条件，就是要有一个符合零件图样要求的模样——由木材、金属材料或其他材料制成，用来形成铸型型腔的工艺装备，才能进行造型（俗称翻砂），然后浇注成铸件。因此，模样制造在铸造生产中，起着非常重要的作用。

3. 木模工作场地的组织

（1）合理地安排工作位置 保持工作场地的整齐清洁，养成文明生产的习惯，不仅可以提高工作效率，而且还能减少工伤事故及废品。例如，对于图样和工艺文件，工作时，应放在醒目的地方，不要乱丢乱放，每班工作结束，要妥善地将工艺文件保管好；根据加工的需要，合理地选用各种工具，凡是不用的工具或已经用完的工具，必须整齐地存放在工具柜或抽屉内的固定地方，以便随用随取，做到有条不紊地进行生产，爱护量具，合理地使用量具，始终保持量具的精确度；对于切削刀具，必须经常保持锋利；木模生产场地应该是光线明亮、照明充足，在有条件的情况下，尽可能使光线从左边照射过来。

木模工的工作场地通常安放木模工作台、工作平台，以及各种加工机床。木模工应该保护好工作台和工作平台——保持台面部分的平整、清洁，避免台面受到切削工具和工作物的损坏。如果工作台台面不平或木板变形，必须及时修整。同时不要让胶合材料滴到台面上，如果台面有胶汁秽污，应及时铲掉或用温水洗掉。

（2）消减噪声 木模生产的噪声较大，它主要来源于锯床、刨床、铣床和磨光机等机械切削加工；鼓风机及其吸尘系统的共振；以及压缩空气的使用等。生产者如果长期置身于高强度的噪声环境中，会影响身体健康。

木模切削机床噪声的主要来源在于切削部分。刀具高速转动所引起的震动，能使机件和防护罩等产生共鸣；刀具空转时与空气剧烈摩擦会产生轰鸣；机床传动部件的摩擦；切削木材时，刀具与木材剧烈碰撞所发生的摩擦和震动，都会产生很大的刺耳尖叫。机床噪声的另一来源是传动和进给机构中齿轮、链轮和其它传动机件的摩擦而产生的。

因此，噪声的消减可以采取：

①消震，在机件的联接部位和防护罩的接头处加固、锁紧，必要时使用弹簧垫圈和橡皮垫圈，以减少震动。某些大型鼓风机底座还可装置弹簧减震器，管道采用软接头等。

②吸音，柔软和多孔的非金属材料能消耗声波能量，并避免声波直接产生反射，因而能达到吸音的目的。如机床的防护罩和吸尘管道，都是薄金属材料制成，很容易与刀轴和机座的震动产生共鸣。因此，机床防护罩内壁或吸尘管道外壁，可以加装一层用玻璃纤维、泡沫

塑料等做成的吸音层，以消减噪声；采用木丝和水泥等毛糙的涂层也可起到一定的吸音效果。

③隔音，大型的吸尘系统可装在生产场地以外独立的砖房内；机床改装成封闭式，把切削机床置于单独的房间里等等，也可消减噪声的影响。

(3) 防尘 木模在切削加工过程中，会产生各种木尘，按其形状可分为三类：

①木花 各种刨床、铣床切削所产生的木花、木片、木丝等，都属这一类。

②木屑 各种锯床锯割木材时产生的木屑。

③木尘 各种磨光机磨削加工所产生的木粉，称为木尘。

木尘虽然无毒，也不象铁屑那样直接伤害人，但对人和工厂也会产生损害。木模生产的防尘措施，主要是借助于除尘设备，将切削加工中的木尘及时排出，以保持良好的生产环境。

(4) 有害气体的净化 木模生产中的有害气体主要是油漆和塑料模制造过程中产生的。在规模不大的油漆间或塑料模间，则可加强通风排毒。也可借助于通风机，将有害气体经管道吸入净化器，以达到气体净化的要求。

4. 安全生产

在现代木模生产中，广泛地使用着各种机械设备。机械生产与手工生产相比较，不仅大大地提高了劳动生产率，而且还明显地减轻了劳动强度，改善了劳动条件。

但是，随着机械设备的大量使用，往往发生各种机械伤害事故，因此，分析机械伤害事故的发生原因，采取各种有效的安全技术防护措施是贯彻安全生产的重要前提。

有什么样的生产，就有什么样的安全技术。一个木模制造工厂（或车间）既有专业安全技术，又有一般的安全技术。我们应当系统地、科学地掌握生产过程中伤亡事故的原因，从思想上、技术上、设备上、管理上采取措施，防止事故发生。

安全技术贯穿于生产过程的始终。在生产过程的各个环节，都不同程度地存在着安全技术问题。从木材进库、干燥处理、备料、工艺过程、劳动组织、作业环境以及车间运输等各个方面都要考虑安全技术要求，否则就可能造成事故。

安全技术随着生产技术的发展而发展。当生产中工艺技术发生变化时，必须同时考虑安全生产方面出现的新问题。

5. 防火安全

木模制造涉及的原辅材料都是易燃物品，稍有不慎，就会引起火灾事故。所以，木模生产场地严禁明火进车间。同时，木模生产场地应有完整的消防设施和消防组织，并应加强灭火技能的训练，懂得各种灭火器具的使用规则。

6. 《木模工艺学》的课程内容与学习方法

目前，大部分铸造用的模样仍采用木材制作，据统计，木模约占铸造用模样总量的80~90%。

随着工业技术的发展，新工艺、新材料、新技术不断地在铸造生产上的应用，现在，出现了用金属材料制作模样，称为金属模；用塑料制作模样，称为塑料模，用聚苯乙烯泡沫塑料制成的模样，称为泡沫塑料模，用建筑材料苛性菱苦土制成的模样，称为菱苦土模等等。鉴于铸造用模样，现在主要还是木模，因此本书仍以木模的加工和制造方法，作为本专业的主要学习内容。同时，介绍其他几种材料模样的制造以及满足特种铸造所需的特种模的制作方法。

通过学习,要求牢固掌握本工种的基本知识和工艺理论的同时,树立高质量、高效率、低消耗的观点和养成文明生产的习惯,以适应经济建设的需要。

作为一个良好的木模工应具备下列条件:

第一,要有较强的识图能力和立体想象能力,不但能正确地按图样很快做出木模,而且能及时发现图样上的错误,以利改正。以及具备一定的计算能力。

第二,要有铸造生产和机械加工的基础知识,从而能为铸造和加工创造有利条件,保证铸造生产达到质量好、产量高、节省原材料的目的。

第三,要有熟练的各项基本操作技能,不但会手工操作,而且会正确使用各种木材切削加工机床。

第四,要有木模工艺结构知识,掌握木材变形的基本规律,正确运用木材的各种拼接和搭接,达到木模结构合理、正确和牢固。

习 题

1. 试述机械制造业在国民经济中的作用和地位。
2. 什么叫生产过程? 什么叫工艺过程?
3. 加工零件毛坯有哪几种工艺方法? 举例说明。
4. 木模工工作场地应该注意些什么?
5. 木模生产为什么要注意防火安全和安全生产?
6. 为什么说木模工必须具备较强的识图能力和立体想象能力?

第一章 木模与造型

制做木模是铸造生产的前道工艺过程，木模是铸造工艺装备的主要内容。采用什么样的造型方法，就需要什么样的木模或其他模样，才能保证铸造生产顺利进行，生产出符合图样要求的合格铸件。

§ 1.1 零件、铸件与木模

1. 零件与铸件

机器是人们借助于自然力减轻体力劳动和提高生产率的工具。所有机器都可以划分为一定数量的部件和零件。零件是指组成机器的基本单元，如图1.1所示齿轮油泵，它由10多种零件装配而成。所以零件是在制造过程中不需要进行装配的基本单元；部件则是由一些零件组合而成的装配单元或几个零件的联接。

图1.1是齿轮油泵简图，它由泵盖、齿轮、泵体，以及螺钉、毡圈、销和纸垫等零件组合而成。齿轮油泵的工作原理是：密封壳体中的一对啮合齿轮由电动机驱动旋转，在齿轮啮合区的一边产生局部真空，另一边则空间压力降低，这样油池中的油在大气压力的作用下被吸入油泵，随着齿轮的持续旋转，齿槽不断使油沿一定方向送到另一边，然后把油压出去。在整台齿轮油泵中，所有零件都发挥着各自的作用。

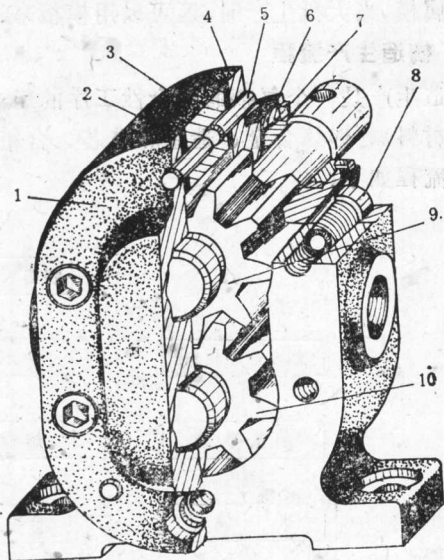


图 1.1 齿轮油泵简图

1—泵盖 2—纸垫 3—泵体 4—泵盖 5—销
6—毡圈 7—螺塞 8—螺钉 9—齿轮轴 10—齿轮

图1.1齿轮油泵中泵盖和泵体都是铸件，铸件经机械切削加工后成为零件。

在机器中，一部分零件是由铸件经加工而得；另一部分零件是由锻件型材经金属切削加工而得，如齿轮、齿轮轴、销螺钉和螺塞；也有用非金属材料加工而成，如纸垫和毡圈等。

2. 铸件和木模

铸件是将熔融金属浇注入铸型，凝固后得到一定形状和性能的金属件。图1.1中泵盖和泵体都是铸件，要获得铸件就必须预先制造木模，经造型、浇注成铸件，现以图1.1泵盖为例，要获得大量的符合图样要求的铸件，就得先制造木模（图1.2），它是铸造生产的工艺装备之一。

在铸造生产中，绝大部分的铸件是采用木模来造型，如果生产数量很多时，也有用塑料

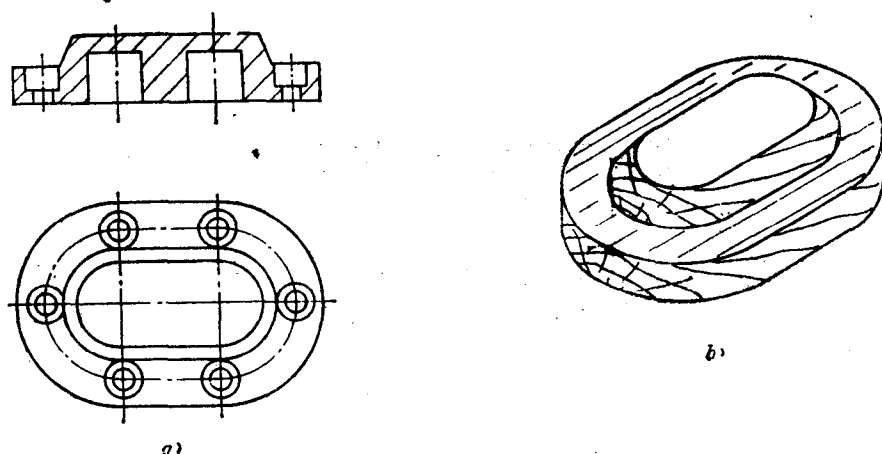
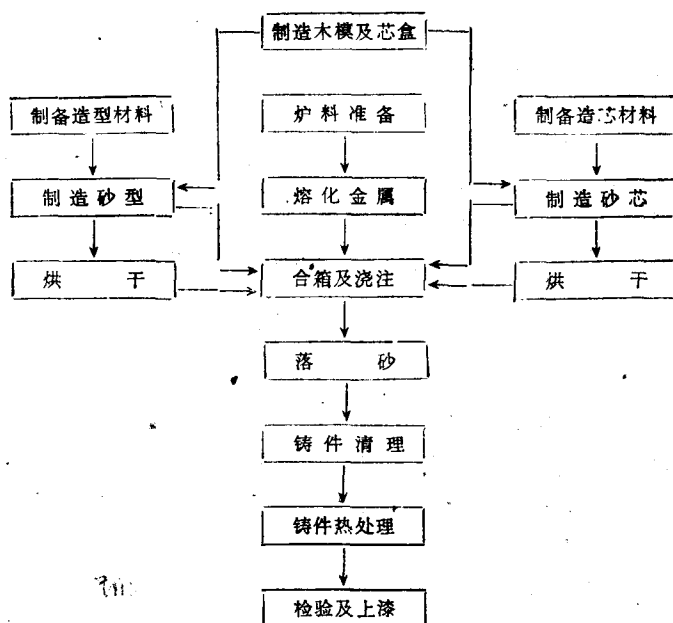


图 1.2 泵盖
a) 零件图 b) 木模

模、金属模,当大批生产时,还可以用模板来造型。

3. 铸造生产流程

铸造生产是一个复杂的综合性工序的组合,它包括材料准备(其中包括金属材料、造型及造芯材料)、熔炼合金、造型和造芯、合箱、浇注、凝固冷却和铸件清理等工序的操作,其生产流程如下:



作为一名称职的木模工,必须掌握铸造生产的基本知识,才能制造出合乎生产要求的木模。为此,下面着重介绍与木模制造有关的造型知识,各种造型方法所需的木模类型。

§ 1.2 造型的基本操作

1. 砂型的构造

目前,生产铸件的铸型材料多数是采用型砂,用型砂紧实制成的铸型称砂型,现以零件套筒为例,简述铸型的构造(图1.3)。

(1) 砂箱 砂箱是砂型铸造的工艺装备,是容纳和支承砂型的刚性外框,砂箱的材料多用铸铁。图1.3e)所示的砂型是由上、下两个砂箱组成。

(2) 砂型 铸件套筒的砂型包括上型和下型如图1.3e)所示。砂型的型腔借助于木模(图1.3b))来形成的,在套筒木模的两端为芯头,它在砂型中形成的空穴叫芯座,它作为支承砂芯的位置。

(3) 砂芯 砂芯是形成铸件套筒的圆柱形内孔。砂芯(图1.3d))是用芯砂在特殊的芯盒中(图1.3c))制取的。

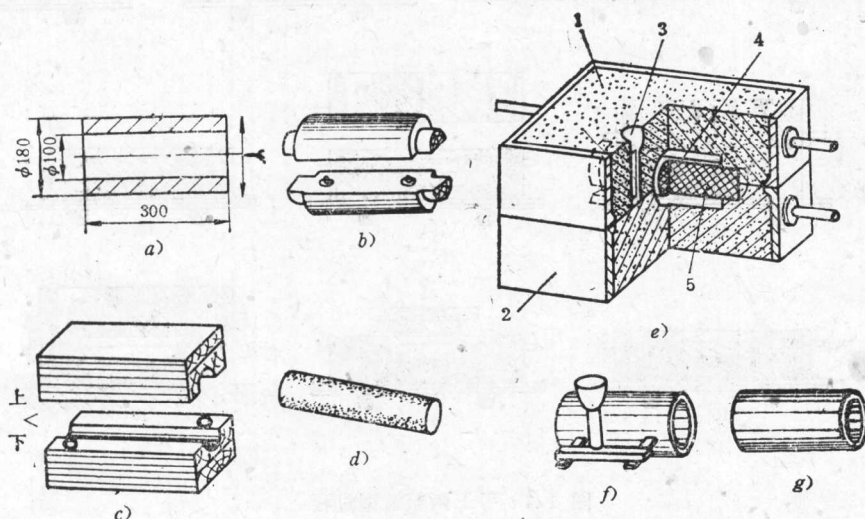


图 1.3 砂型的构造

a) 零件图 b) 木模 c) 芯盒 d) 砂芯 e) 砂型 f) 一带浇口的铸件 g) 铸件
1—上砂型 2—下砂型 3—浇口 4—型腔 5—砂芯

(4) 型腔 铸型中的型腔包括两部分,一部分是构成铸件的型腔,它是砂芯落放在砂型后形成的空腔;另一部分是与型腔相通的构成金属液通道的型腔(图1.3e)中3),它由直浇道、横浇道和内浇道等组成,在砂型的顶部还有浇口杯,作为金属液的注入口。

当金属液浇入砂型内冷却凝固便形成所需的铸件(图1.3f)),经清理除去浇口便得到所需的铸件(图1.3g))。

2. 造型操作

用型砂及木模等工艺装备制造铸型的过程称为造型。造型是铸造生产中最重要的生产环节。它包括造型和造芯两个方面。随着铸造事业的飞速发展,各种新工艺、新材料、新技术不断涌现;各种先进的造型方法也被推广到生产实践中去,如高压造型就是一种新的造型方法。但是,目前手工造型仍是应用最普遍、最广泛的造型方法,尤其是单件或小批生产,大

部分采用手工造型。图1.2泵盖的手工造型的一般操作步骤如图1.4所示。

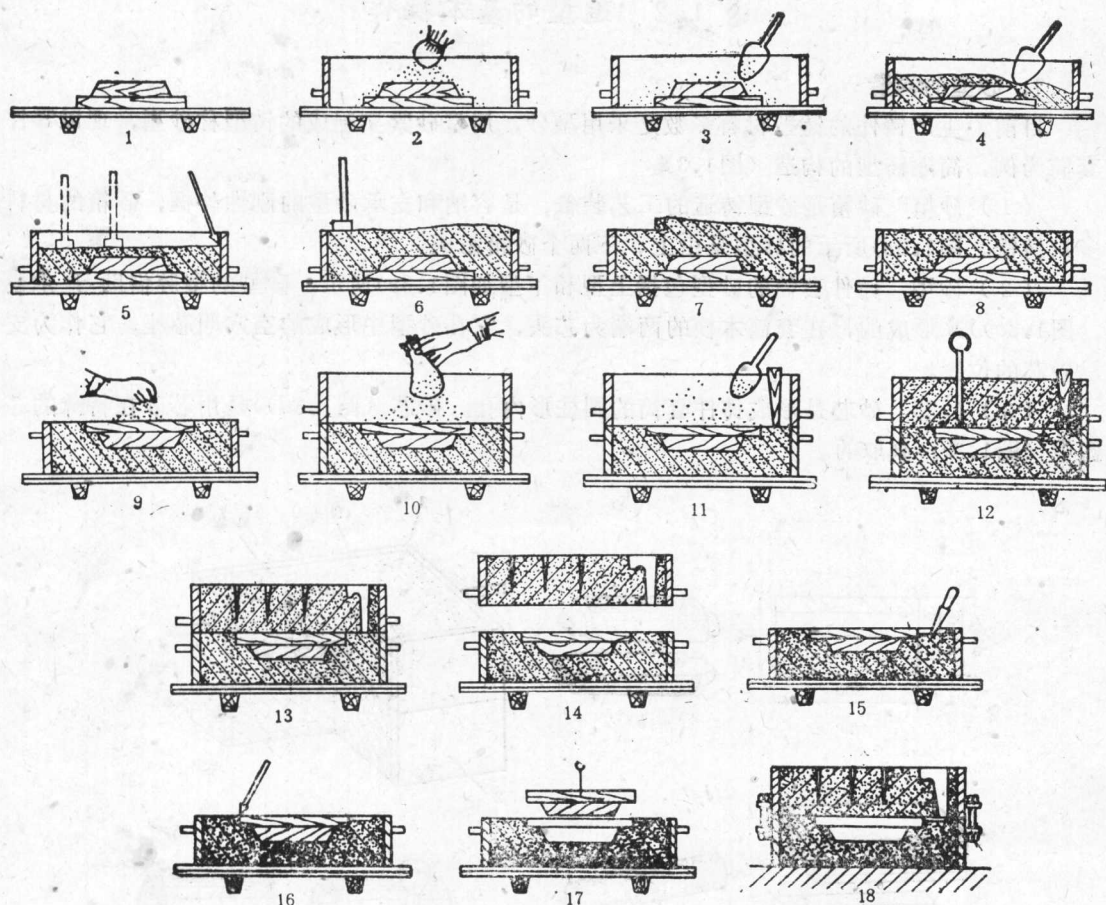


图 1.4 手工两箱造型过程

1~18造型步骤

(1) 清除底板上的散砂，把木模放在底板上的适当位置，如图1.4中1所示。

(2) 套上下砂箱，使木模与砂箱壁间留有合适的吃砂量。如果木模容易粘住型砂，造成起模困难时，要撒上或涂上一层防粘模材料或涂上一层脱模剂，如图1.4中2所示。

(3) 在木模的表面筛上或铲上一层面砂，将木模盖住，如图1.4中3所示。

(4) 在面砂上再铲上背砂，如图1.4中4所示。

(5) 用砂冲扁头将分批填入的型砂逐层春实，如图1.4中5所示。

(6) 填入最后一层背砂，用砂冲平头春实，如图1.4中6所示。并用刮板刮去多余的型砂，使砂型表面和砂箱边缘齐平，如图中7、8所示。

(7) 翻转下砂箱，用戥刀将木模四周砂型表面（分型面）刮平，撒上一层分型砂，并吹去木模上的分型砂，如图1.4中9所示。然后放置上砂箱，并撒上防粘模材料，如图中10所示。

(8) 放好浇口棒，加上面砂，如图1.4中11所示。铸件如需补缩，还要放上冒口模。

再铲入背砂并春实、刮平、扎气眼，如图1.4中12所示。

(9) 取出浇口棒，挖出外浇道，如图1.4中13所示。再在砂箱外侧划好定位线，然后敞开上砂箱，如图1.4中14所示。扫除分型砂，用水笔润湿靠近木模处的型砂，然后将木模向四周松动，用起模钉将木模从砂型中取出，如图1.4中16、17所示。修整分型面，开挖内浇道，如图中15所示。

(10) 合好上箱，用螺栓固定上下箱（或加压铁），准备浇注，如图1.4中18所示。

§ 1.3 砂箱造型

砂箱造型根据铸件形状及其复杂程度的不同有各种不同的造型方法。同时，不同的造型方法，对木模也有不同的要求。

1. 整模造型

整模造型时分型面位于木模的一端，造型时木模放在一个砂箱中，其造型过程如图1.4所示。整模造型是最简单的一种造型方法。

2. 分模造型

分模造型时木模沿最大截面处将其分成两部分，造型时分型面常和分模面一致，两半木模分别放置在上箱和下箱，其造型过程如图1.5所示。由于分模造型一般先做下箱，所以分开模的合销或方棒的位置是：把销子或方棒放在上箱木模上，而销孔或棒孔开在下箱木模上。图1.5所示的三通管，由于上下箱无严格的区别，如果象图1.6所示的弯管木模造型时，因芯头的关系，方棒必须装在上箱木模上，棒孔挖在下箱木模上。

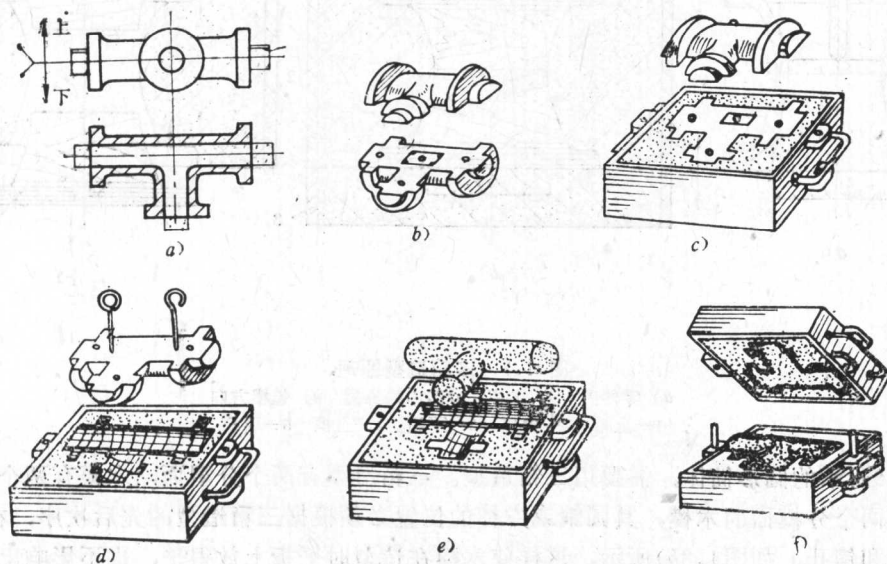


图 1.5 分模造型

a) 图样 b) 木模 c) 砂型 d) 起模 e) 落放砂芯 f) 合箱

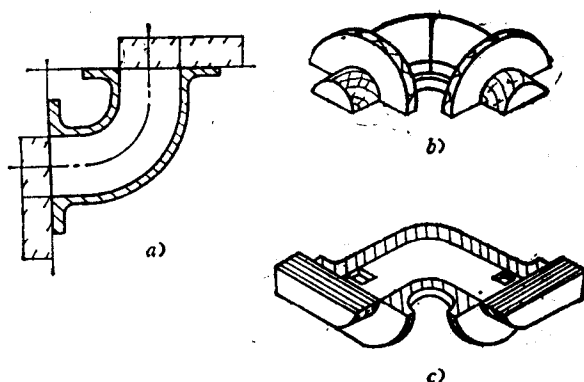


图 1.6 弯管木模
a) 零件图 b) 上箱木模 c) 下箱木模

分模造型方法操作简便，适用于圆柱体、套筒、阀体等形状复杂零件造型。

3. 多箱造型

采用三箱或三个砂箱以上造型，称为多箱造型。复杂的铸件常常有两个或更多的分型面，才能将木模从砂型中起出，这样就要用多箱造型，如图1.7所示。

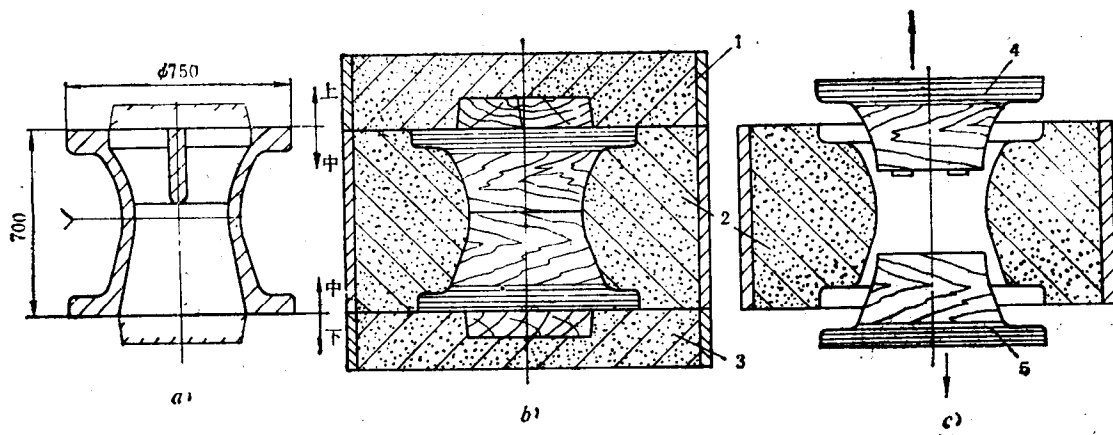


图 1.7 多箱造型原理
a) 零件图 b) 木模在砂型中的位置 c) 起模方向
1—上箱 2—中箱 3—下箱 4—上模 5—下模

图1.8所示的圆形筒体，需要用三箱造型。三箱造型有两个分型面，木模有两个分模面。这种具有两个分模面的木模，其圆销或方棒的位置必须根据三箱造型的先后次序，在木模上配制圆销和销孔，如图1.8b)所示，这样使木模在造型时平板上放得平，也不影响上平面的刮砂。

多箱造型的方法和两箱造型一样，只是中间多加一个中砂箱（或称箱圈）。其造型顺序是先下砂箱，再中砂箱，最后上砂箱，如图1.8c)所示，開箱起模后，再取出活块。

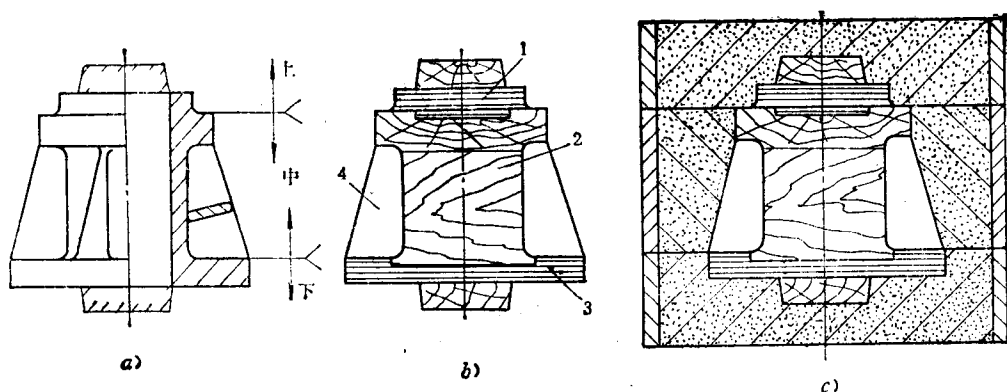


图 1.8 具有两个分模面的木模
a) 零件图 b) 木模 c) 铸型图
1—上箱木模 2—中箱木模 3—下箱木模 4—活块

4. 挖砂造型

有些单件或小批生产的铸件，需要分模造型，但为了制造木模的方便，或者考虑到木模制成分模后容易变形或损坏等原因，常常把木模做成整体的。造型时，为了使木模能从砂型中起出，这样就要用挖砂造型方法，如图1.9所示。

挖砂造型和整模造型的方法相似，只是在舂实下砂型翻转后，挖去妨碍起模的一部分型砂，并向上做成光滑的斜面（即分型面），然后再做上箱。

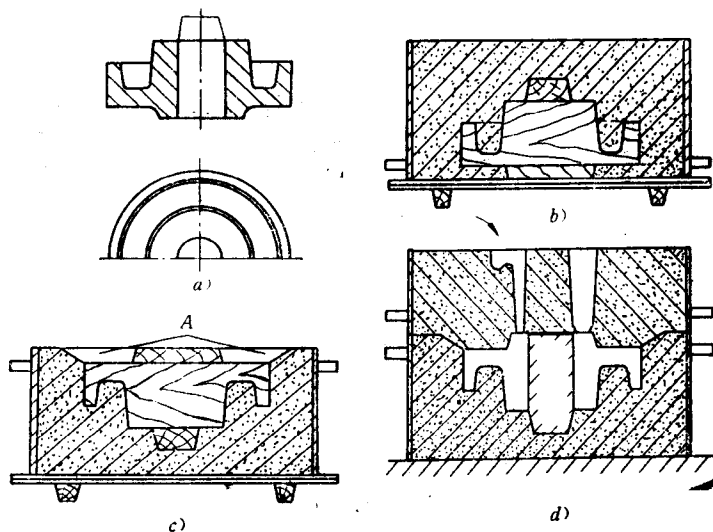


图 1.9 挖砂造型
a) 零件图 b) 造下箱 c) 翻转下箱，修挖分型面 d) 合箱
A—挖砂的部位

由于挖砂较费工时，当生产批量较大时，往往采用假箱造型。

5. 假箱造型和托板造型

假箱造型是利用预先制备好的半个铸型简化造型操作的造型方法，这半个铸型称为假

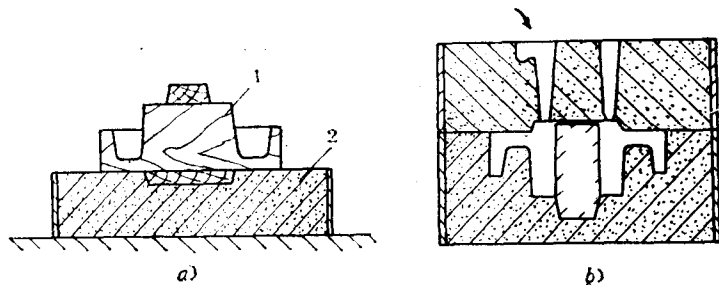


图 1.10 假箱造型
a) 木模放在假箱上 b) 合箱后铸型图
1—木模 2—假箱

箱，用假箱来代替成型的垫板承托模样造出下箱，如图1.10所示。假箱要求结实，表面要求光洁，所以可用含粘土较多的型砂制成。造型方法与整模造型一样。

假箱造型可以省去造型时挖砂的时间，提高生产效率，由于假箱不能同木模一样保存下来，必须在造型前先做一个假箱，然后才能造型，因此托板造型比假箱造型具有更大的优越性。

所谓托板造型，就是在做木模的时候，同时做一块托板（即成形垫板，俗称假箱板）来代替假箱，如图1.11所示。这种托板是木模的一部分，造型完毕后，连同木模可以一起入库保存。托板造型目前应用较多，基本上代替了挖砂造型和假箱造型。

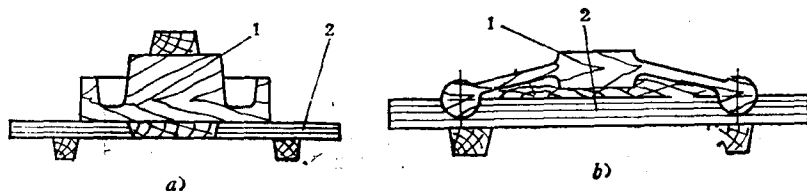


图 1.11 托板
a) 平面托板 b) 曲型托板
1—木模 2—托板

6. 活块模造型

为了避免过多的分型面或进行挖砂操作，在制作木模时，将有碍起模的突出部位，做成活块。活块可以用圆销或燕尾销连接在木模上，如图1.12所示。

用活块模造型时，活块如果是用圆钉（常用竹销）连接的，必须先将活块四周的型砂先舂紧实，然后把钉子拔出，待造型结束，开箱后先起出木模，再取出活块部分。

7. 活砂造型

活砂是造型过程中将有碍起模的那部分砂型制作成可以搬动的砂块，以便木模可以从砂型中顺利起出，活砂是构成砂型的一部分，如铸造滑轮类铸件时，通常需要有两个分型面，才能将木模从铸型中取出，如果采用活砂造型，只用一个分型面，就可以把铸型做出来。如图