

高等学校教材

金属工艺学实习教材

(第三版)

张力真 徐允长 主编



高等教育出版社

高等学校教材

金属工艺学实习教材

(第三版)

张力真 徐允长 主编

高等教育出版社

内容简介

本书根据原国家教委高等教育司批准印发的、修订后的“金工实习教学基本要求”,并以本书第二版为基础修订而成。修订后的实习教材,提高了起点,着重注意实习教材与讲课教材的分工和配合;调整教材体系和内容;精选内容,拓宽知识,增加新工艺、新技术;减少和更新插图;贯彻国家最新标准。使之更符合教学要求,提高金工实习的质量,推动金工实习的改革。

本书内容包括铸造、锻压、焊接、热处理、切削加工的基础知识、车削加工、铣削加工、刨削加工、磨削加工、钳工、特种加工及数控加工应用概况等十一章。其内容和份量是按实习重点和周时数要求考虑的,各院校使用时可结合具体情况决定取舍。

本书可供高等工科院校机械类各专业金工实习之用,亦可供职工大学、专科学校以及有关工程技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

金属工艺学实习教材/张力真,徐允长主编. —3版.

北京:高等教育出版社,2001.6

高等学校教材

ISBN 7-04-009163-1

I. 金… II. ①张…②徐… III. 金属加工—工艺—实习—高等学校—教材 IV. TG

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 75483 号

责任编辑 刘兴祥 封面设计 李卫青 责任绘图 李维平 版式设计 马静如 责任校对 俞声佳 责任印制 宋克学

金属工艺学实习教材(第三版)

张力真 徐允长 主编

出版发行 高等教育出版社

社 址 北京市东城区沙滩后街 55 号

电 话 010-64054588

网 址 <http://www.hep.edu.cn>

邮政编码 100009

传 真 010-64014048

经 销 新华书店北京发行所

印 刷 北京印刷集团有限责任公司印刷二厂

开 本 787×1092 1/16

印 张 14.25

字 数 340 000

版 次 1981 年 1 月第 1 版

2001 年 6 月第 3 版

印 次 2001 年 6 月第 1 次印刷

定 价 12.50 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

第三版序

本书是在第二版的基础上,根据新修订的“金工实习教学基本要求”,并参考各院校教学改革中有益经验和广大师生提出的建议和意见修订而成的。

此次修订时,对教学内容的处理除参照第一版、第二版的有关说明外,还着重考虑了以下几方面:

1. 全面贯彻国家有关最新标准,包括名词、单位及符号等。
2. 在贯彻课程教学基本要求的前提下,提高起点,调整章节体系和内容,加强实践性和应用性。
3. 重视和充实“三新”内容,拓宽知识面,以适应社会主义市场经济的需要。
4. 注意图文配合,插图不仅有所减少,而且有所更新和改进。
5. 精选内容,严格控制篇幅,大力贯彻少而精的原则。

本书由北京理工大学朱铁保教授、清华大学金向楷教授主审。参加编写的教师有华中理工大学沈其文(第一章)、周世权(第三章),天津大学张广兴(第二章)、魏汝梅(第四章)、张文曙(第十章)、任孝天(第五章、第六章、第七章、第八章、第九章、第十一章),并由天津大学徐允长统稿。

本书于1998年11月在湛江召开的工程材料及机械制造基础课程教学指导小组扩大工作会议上审查通过,可作为高等工科院校机械类各专业金工实习用书。

由于编者水平有限,难免存在缺点和错误,敬请有关同志和广大读者予以批评指正。

编者

2000年8月

第二版序

编写本实习教材的目的,是想帮助学生通过金工实习,学习机械制造工艺知识,了解机械制造生产过程;指导实际操作,增强实际工作能力;巩固感性知识,并使之条理化,为以后学习后续课程和从事涉及机械设计和加工制造方面的工作,打下必要的感性基础。

编写时主要参考 1987 年国家教育委员会批准印发的“金工实习教学基本要求”,并注意与“工程材料及机械制造基础”课程的紧密配合。现将有关教材内容的处理作如下说明,供使用时参考:

1. 金工实习应以实践教学为主,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方法,不仅介绍设备、工具和加工过程,还要介绍规范选择、操作要领及安全技术等,以帮助学生掌握基本技能。教材的内容,主要是“看得见、摸得到”和“与生产实际紧密结合”的、由教学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和部分基本理论。

凡属于次要的内容,或由于实习条件的限制,一时不易实现的,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,切实按照课程教学基本要求的分工,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适用性,考虑了如下几个问题:

(1) 内容份量主要参考课程教学基本要求,并考虑大多数院校的金工实习经验而决定的。总实习时间为六周,其中铸造约占 20%;锻压和焊接约占 20%;热处理约占 5%;机工和钳工约占 55%。

(2) 工具和设备的选型,考虑到各院校设备型号差异较大,除个别设备作了具体说明外,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。教师和教学技工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、设备维护保养、安全技术等,仅列出较基本的。在实习过程中,各院校可结合具体情况,编写工艺卡片及其他技术文件,制订安全操作规程和实习守则等,以与本实习教材相互配合。

4. 各章节后面,都附有一定的复习思考题,体现各部分的基本要求,目的在于引导学生进行现场观察,启发独立思考,培养分析问题、解决问题的能力。为了作题,不但要阅读教材,更应到现场查阅资料和技术文件,请教教学人员,初步培养在实际工作中解决问题的能力。

本实习教材是在 1987 年 5 月西安审稿会,经国家教委工程材料及机械制造基础课程教学指导小组审查定稿,作为高等工科院校机械类各专业金工实习用书。

参加本实习教材编写工作的有:华中理工大学沈其文(第一章)、郑兆昭(第三章),天津大学张广兴(第二章)、魏汝梅(第四章)、张文曙(第六章、第八章),东南大学刘长海(第五章、第七章、

第九章、第十章、第十一章),并由天津大学张力真、徐允长统稿并担任主编。

参加本实习教材审阅工作的有:浙江大学黄振源、杭州电子工业学院何发昌、北京科技大学陈瑞树、大连理工大学罗胜初、上海交通大学孙以安等,最后经国家教委工程材料及机械制造基础课程教学指导小组复审通过。

由于编者水平有限,加之编写时间仓促,书中一定存在不少缺点和错误,恳切希望有关同志及广大读者予以批评指正。

第一版序

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过程;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) 内容份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

第一章 铸造	1	复习思考题	105
第一节 型砂及芯砂	1	第六章 车削加工	106
第二节 造型	4	第一节 车床简介	107
第三节 造芯	13	第二节 车刀	111
第四节 浇注系统、冒口和冷铁	17	第三节 工件的装夹方法及其通用附件	114
第五节 铸造合金的熔炼	20	第四节 车削的基本方法	120
第六节 合型、浇注、落砂、清理及铸件缺陷分析	22	第五节 其他车床	133
第七节 铸造工艺图	27	复习思考题	135
第八节 特种铸造	30	第七章 铣削加工	137
复习思考题	34	第一节 铣床简介	139
第二章 锻压	35	第二节 铣刀及其安装	142
第一节 锻造生产过程	35	第三节 铣床附件	144
第二节 自由锻	38	第四节 铣削的基本方法	146
第三节 胎模锻	50	第五节 齿形加工	153
第四节 板料冲压	50	复习思考题	156
第五节 其他锻压工艺方法简介	55	第八章 刨削加工	157
复习思考题	56	第一节 牛头刨床	157
第三章 焊接	58	第二节 刨刀	159
第一节 手弧焊	58	第三节 工件的装夹方法	160
第二节 埋弧焊及气体保护焊	67	第四节 刨削基本方法	161
第三节 气焊与气割	71	第五节 龙门刨床和插床	164
第四节 焊接结构生产工艺过程	77	复习思考题	165
第五节 常见焊接缺陷与检验	79	第九章 磨削加工	166
第六节 压焊和钎焊简介	80	第一节 磨床	167
复习思考题	83	第二节 砂轮	170
第四章 热处理	85	第三节 磨削的基本方法	172
第一节 退火与正火	85	复习思考题	174
第二节 淬火与回火	86	第十章 钳工	175
第三节 钢的表面热处理	87	第一节 概述	175
第四节 热处理加热炉	90	第二节 划线	176
第五节 钢的火花鉴别与硬度测定	91	第三节 锯削	182
复习思考题	98	第四节 锉削	186
第五章 切削加工的基础知识	99	第五节 钻床及其工作	191
第一节 切削加工概述	99	第六节 螺纹加工	197
第二节 常用量具	101	第七节 刮削	201

第八节 研磨	204
第九节 装配的基本知识	206
复习思考题	212
第十一章 特种加工及数控加工应	
用概况	214

第一节 电火花加工	214
第二节 激光加工	216
第三节 超声波加工	217
第四节 数控加工	218
复习思考题	220

第一章 铸 造

铸造是将液态金属浇入铸型,凝固后获得一定形状和性能铸件的成形方法。铸件一般作为毛坯,需经切削加工方能制成零件。但有时也可作为零件而直接使用,例如用特种铸造方法生产的某些铸件。

铸造方法分为两大类,即:砂型铸造和特种铸造,其中砂型铸造应用最广泛。砂型铸造的生产过程主要包括:制造模样和芯盒、配制型砂及芯砂、造型、造芯、合型、熔炼金属、浇注、落砂、清理及检验。图 1-1 所示为飞轮铸件的生产过程示意图。对于型芯及大铸型,在合型前还需进行烘干。

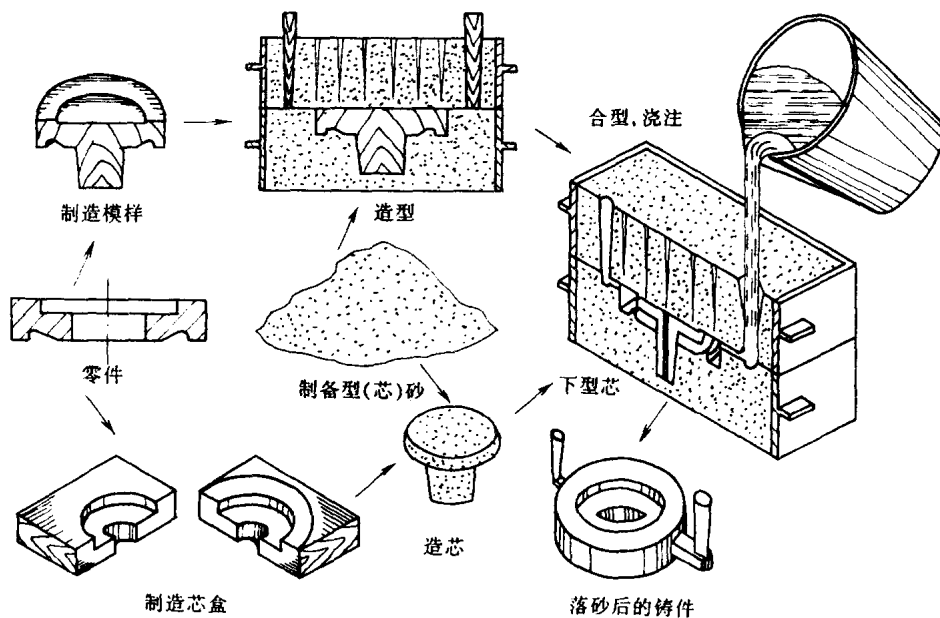


图 1-1 飞轮铸件的生产过程

第一节 型砂及芯砂

型砂及芯砂是制造砂型和型芯的造型材料,它主要由砂子、粘结剂和附加物混制而成,如图 1-2 所示。配制好符合要求的型(芯)砂经紧实后,可塑造成各种形状的砂型及型芯。型(芯)砂的质量对铸件生产起着重要作用,据统计,铸件废品中约有 50% 以上与其有关。不仅如此,而且型(芯)砂的用量很大,生产 1 t 铸件约需 3~4 t 型(芯)砂。因此为了保证铸件质量,降低成本,

应合理选用型(芯)砂,并对其性能进行严格控制。

一、对型(芯)砂的性能要求

1. 透气性

紧实后的型砂透过气体的能力称为透气性。当高温金属液浇入砂型时,由于砂型中的水分蒸发,有机物燃烧、分解和挥发,型腔中的空气膨胀等,将产生大量气体。若在金属凝固前不能使气体逸出,则会在铸件内形成气孔。若用粒度粗大、均匀、圆形的砂子造型,其透气性好;若用粗细不均的砂、细粒砂、含过量粉尘和灰分的砂、或紧实过度的型砂,会因空隙减少而降低透气性。

2. 强度

紧实后的型砂在外力作用下不变形、不破坏的性能称为强度。足够的强度可保证砂型和型芯在制造、搬运及金属液的冲击和压力作用下,不致变形和破坏。强度不足时,会使铸件产生冲砂、夹砂和砂眼等缺陷;强度过高时,因砂型紧实过度,会降低透气性,并阻碍铸件收缩,使铸件产生气孔、变形和裂纹等铸造缺陷。

型砂的强度是依赖在砂粒表面形成的粘结剂薄膜而建立的。粘结剂的性能越优良,其型砂强度越好;砂型的紧实度大,其强度也增加。

3. 耐火性

型砂在高温金属液的作用下不软化、不熔化、不烧结的性能称为耐火性。耐火性不高的型砂会被高温金属液熔化,粘结在铸件表面,形成粘砂。粘砂严重时,不但使铸件清理困难,且难以进行切削加工,有时甚至使铸件成为废品。

耐火性主要与砂子的纯度有关。如石英砂中 SiO_2 含量越高、含碱性物质和杂质越少,其耐火性则越高。此外,圆形粗粒砂比多角形细粒砂的耐火性好。

4. 退让性

铸件凝固后冷却收缩过程中,型砂体积能被压缩的性能称为退让性。型(芯)砂的退让性不好,铸件收缩时受到的阻力增大,易使铸件内应力增大,甚至产生变形和裂纹。在型(芯)砂中混入少量木屑等附加物或采用有机粘结剂,可改善其退让性。

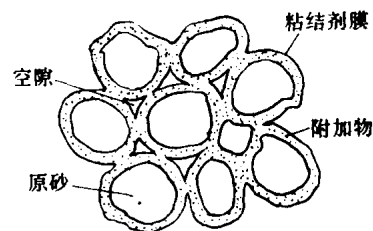


图 1-2 型(芯)砂的组成示意图

二、型(芯)砂的组成及种类

1. 原砂

铸造用砂即原砂,因其与高温金属液接触,故用于铸造的原砂应控制:

(1) 化学成分 石英(SiO_2)的熔点高达 1713°C ,含 SiO_2 85%~97%的天然石英砂能承受一般铸造合金的高温作用,且资源丰富、价格便宜,故在铸造生产中得到广泛应用。高熔点合金(如合金钢等)铸造时,还需选用熔点更高的锆砂和铬铁矿砂等非石英质砂。

(2) 粒度与形状 原砂的粒度可用标准筛对其进行筛分确定。一般铸造高熔点合金或大件用粗砂,铸铁件用中粗砂,而低熔点非铁合金件用细砂。砂粒的形状有圆形、多角形和尖角形,以圆形为好。圆形砂粒表面积小,消耗粘结剂量最少。

2. 粘结剂

作为粘结剂的材料有：

(1) 粘土 粘土需用适量的水分润湿,形成粘土膜后,方能粘结砂粒。粘土分为普通粘土和膨润土,前者主要用于干型(芯)砂,后者多用于湿型(芯)砂。粘土是价格最低廉、资源最丰富的粘结剂,具有一定的粘结强度,且可重复使用,广泛用于铸造生产中。

(2) 水玻璃 水玻璃(俗称泡花碱)是硅酸钠($\text{NaO} \cdot m\text{SiO}_2$)的水溶液,一般型砂中加入量为5%~7%,它在加热或吹二氧化碳的条件下,能生成硅酸凝胶,将砂粒牢固地粘结在一起,迅速使型芯或砂型产生化学硬化,形成比粘土砂更高的强度,并可在砂型(芯)硬化后,再起模和拆除芯盒,有利于提高铸件尺寸精度。水玻璃为无机化学粘结剂,无毒、价廉,其不足之处是铸件上易出现化学粘砂,同时型(芯)砂在浇注后结成硬块,难以落砂清理。此外,这种型(芯)砂的回用需要增加专用设备,以进行旧砂再生处理。

(3) 有机粘结剂 有机粘结剂在加热或催化剂作用下,能迅速产生化学反应,牢固地将砂粒粘结,产生很高的粘结强度,而在金属液浇注后,有机粘结剂会逐渐烧掉而丧失强度,使型(芯)砂容易从铸件中清除。因此,它们是制造型(芯)砂的理想粘结剂。目前常用的有机粘结剂有合成树脂(呋喃和酚醛树脂为主)、合脂(合成脂肪酸残渣)及油类粘结剂(桐油、亚麻仁油等)。

3. 附加物

为改善型(芯)砂的某些性能而加入的辅助材料称为附加物。

(1) 防粘砂材料 煤粉、重油可作为这类材料的代表。烧注时它们因不完全燃烧,形成还原性气体薄膜,隔绝高温金属液与砂型或型芯表面直接接触,减少金属液的热力和化学作用,有助于得到表面光洁的铸件。

(2) 增加型(芯)砂空隙率材料 锯木屑等纤维物质加入到需烘烤的砂型或型芯中,烘烤时木屑烧掉,从而增加砂中的空隙率。

4. 涂料和扑料

为提高铸件表面质量,可在砂型和型芯表面上涂覆涂料或扑料。干砂型或型芯用石墨加少量粘土与水调成涂料,刷涂到型腔内表面上,湿砂型则将石墨粉装入布袋内,抖在型腔内表面上。

三、型(芯)砂的配制

型(芯)砂的各组分须按比例配制,以保证一定的性能。旧砂曾与高温金属液接触过,性能有所降低,需加入一定量的新砂,重新配制才能使用。

小型铸件的型砂比例是:新砂2%~20%,旧砂98%~80%;另加粘土4%~5%,水4%~5.5%,煤粉2%~3%。目前工厂一般用混砂机(图1-3)配砂。混砂工艺是将新砂、粘土及已筛除铁豆等杂质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 min,使砂粒表面均匀地被包覆一层粘土膜后,

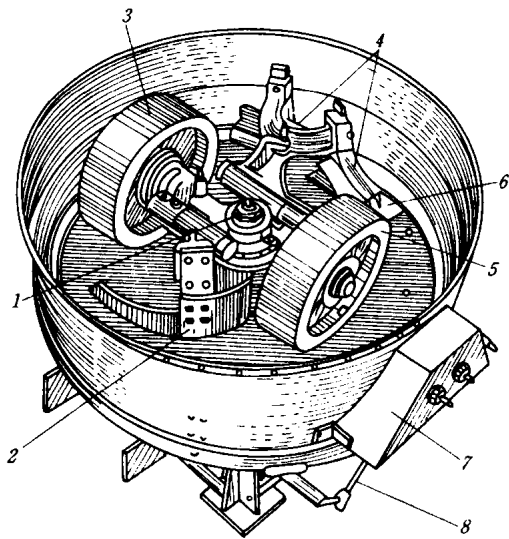


图1-3 碾轮式混砂机

1—主轴;2、4—刮板;3、5—碾轮;
6—卸料口;7—防护罩;8—气动拉杆。

即可打开混砂机碾盘上的卸料口出砂。

第二节 造 型

一、砂型结构

图 1-4 所示为砂型装配图。型砂在砂箱中紧实形成砂型。为了方便从砂型中起模及下型芯,砂型一般采用由上下两半个(或多个)砂型装配的结构,上、下砂型间的接合面称为分型面。

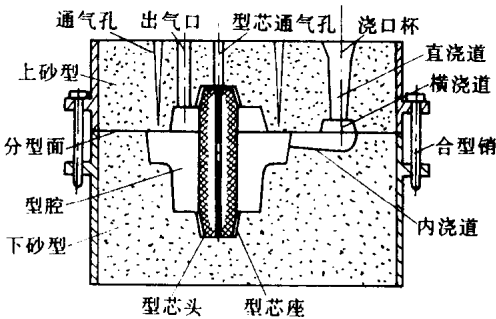


图 1-4 砂型的组成

起模后在砂型中留下的空腔称为型腔,型腔中的型芯用来形成铸件上的孔,型芯的支撑部分称为型芯头,型芯头座落到砂型的型芯座上,使型芯较准确地型腔中定位。

砂型上设有浇注系统。金属液从外浇口(浇口杯)、直浇道、横浇道及内浇道平稳地流入型腔。型腔最高处开有出气口,以观察金属液是否浇满,亦可用于排除型腔中的气体。型芯及砂型上均有通气孔,以排出型芯及砂型中的气体。

砂型结构中还应考虑合型销,防止错型。

二、确定铸件浇注位置及分型面

1. 浇注位置及选定

浇注时,铸件在砂型中所处的空间方位称为浇注位置。在铸造工艺图上用汉字和箭头表示。因混入金属液中流入型腔的熔渣和气体比金属轻,多浮到铸件的顶面,故确定铸件浇注位置时,应将铸件的重要部位置于型腔的底部或侧面,避免处在顶面,以保证铸件质量。图 1-5 所示双联齿轮坯铸件,其外圆柱面需加工齿形,质量要求高,若采用图 1-5a 所示卧浇,则位于顶面的齿形易集渣、集气,质量差,而用图 1-5b 所示的立浇方案则较好。

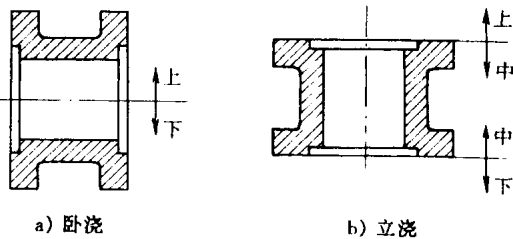


图 1-5 双联齿轮坯铸件的浇注位置选择

2. 确定分型面

分型面在铸造工艺图上用——或——符号表示,分型面的基本要求是能方便地将模样从砂型中起模,并保证铸件的精度。满足起模的条件是将分型面与铸件外形的最大截面重合,而要保证铸件形状位置精度,则应尽量将铸件外形轮廓置于一箱之中。图 1-6 所示为双联齿轮手工造型的三种分型方案,双联齿轮的形状为两端截面大,中间截面小,显然,采用图 1-6a 方案的分型面处在铸件最小截面,不能起模;而采用图 1-6b 及 c 方案的部位均与铸件的两个最大截面重合,均可起模;但采用图 1-6b 方案使铸件形体位于上、中两箱中,易产生错箱,而图 1-6c 方案使铸件形体全部位于中箱中,不会因上箱、中箱错箱影响铸件形状位置精度。

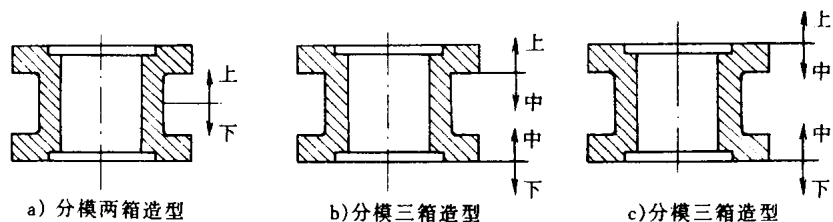


图 1-6 双联齿轮坯铸件的分型面选择

3. 确定分模面

为了便利起模,除了应使分型面与铸件的最大截面重合,有时还必须将模样分为几块,如图 1-6b 及 c 中的模样,若为整体时,显然不能起模。零件的形状越复杂,其分型、分模的形式亦复杂,由此,就产生了多种基本造型方法。

三、造型方法

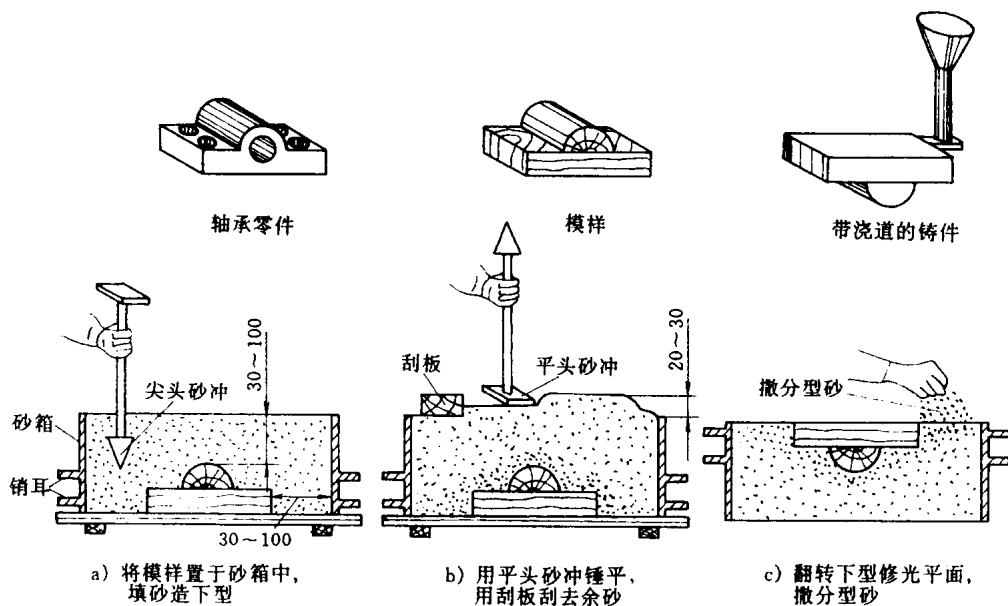
造型方法分为手工造型和机器造型两大类。

1. 手工造型

常用的手工造型有整模造型、分模造型、挖砂造型、三箱造型及活块造型等。

(1) 整模造型 当零件外形的最大截面在顶端,而其余截面沿起模方向递减时,可选端面作分型面,将模样做成整体并进行造型,称为整模造型,其造型过程如图 1-7 所示。

整模造型时,模样轮廓全部位于一个砂型中,分型面为平面,操作简便,可避免错箱等缺陷,利于保证铸件的形状和相互位置精度。适用于外形轮廓顶端为最大截面的铸件,如床脚、轴承盖、罩壳等。



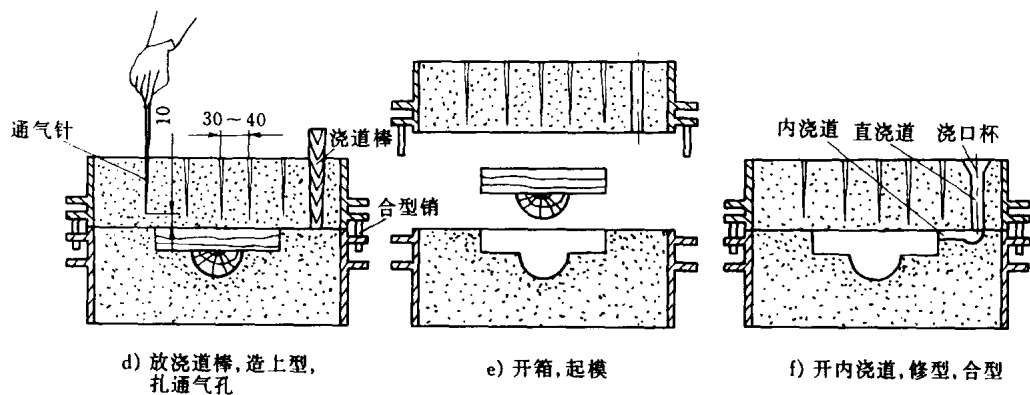


图 1-7 轴承铸件的整模造型过程

(2) 分模造型 当铸件外形的最大截面居中,而其余截面分别往两端递减时,可由最大截面分型,同时将模样也沿此面分成两半(不一定是对称的两半),用分开的模样进行造型,称为分模造型,其造型过程如图 1-8 所示。

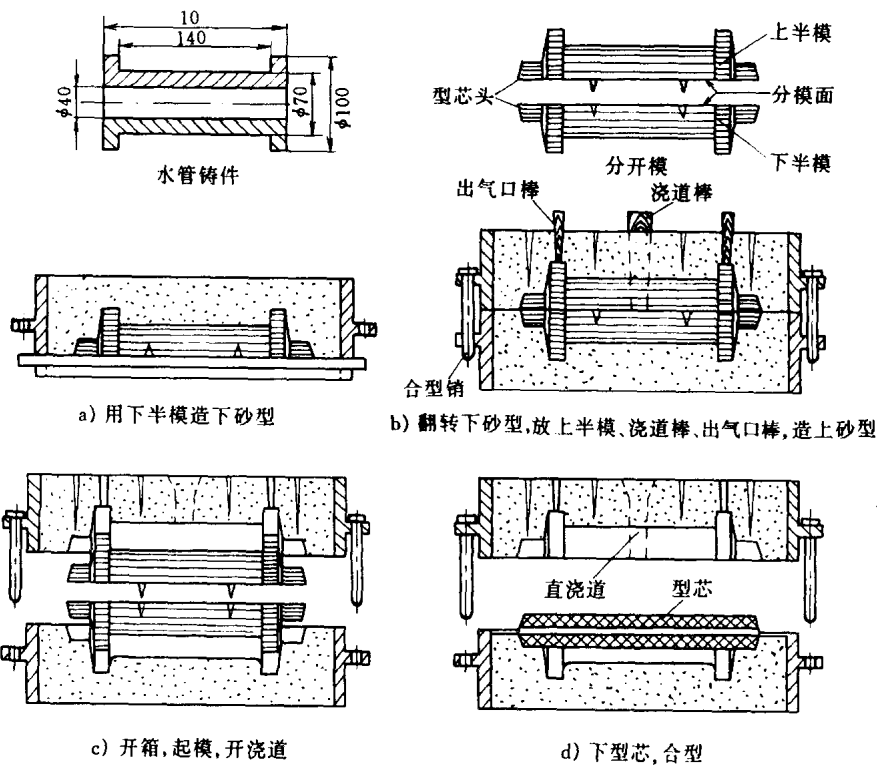


图 1-8 分模造型过程

分模造型的分模面与分型面重合,起模操作方便,便于设置浇注系统,广泛用于形状较复杂、带孔腔的铸件,如水管、箱体、曲轴、缸体等。分模造型时铸件形状在两半个砂型中形成,为了防止错箱,要求上、下砂型合型准确。

(3) 挖砂造型

当铸件的最大截面不在一端,而模样又不便分模时(如分模后的模样太薄,或分模面是曲面等),则只能将模样做成整模,造型时挖掉妨碍起模的型砂,形成曲面的分型面,称为挖砂造型。其造型过程如图 1-9 所示。

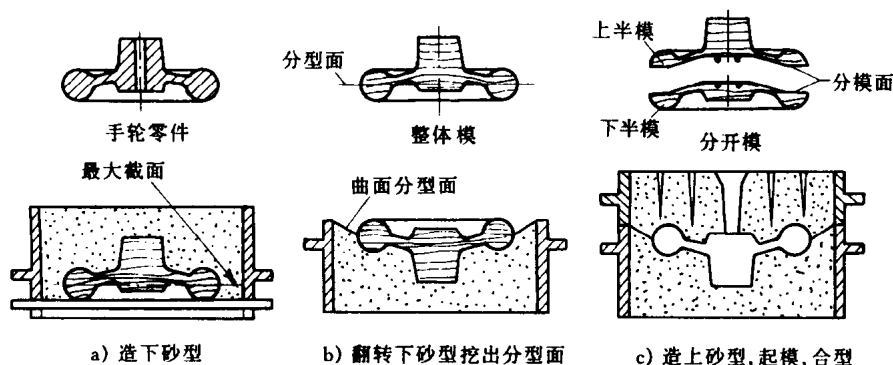


图 1-9 手轮的挖砂造型

挖砂造型时,若不能准确挖到模样的最大截面,会使铸件在分型面处产生毛刺,影响外形美观和尺寸精度。而且,挖砂造型时,每造一型需挖砂一次,因此生产率低,且要求操作者技术水平高,故这种方法仅适用于单件、小批生产。

如果生产数量较多时,为克服生产率低的缺点,可采用成型底板将模样放在成型底板上造型(图 1-10),以省去挖砂操作。成型底板可根据铸件的生产数量不同,分别用金属、木材制作。若数量不多时,可用粘土较多的型砂舂紧,并用手工修出与成型底板形状相同的分型面。习惯上称这个预制出成型分型面,并起成型底板作用的砂型为假箱,此造型方法称为假箱造型,如图 1-11 所示。

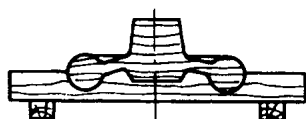


图 1-10 成型底板

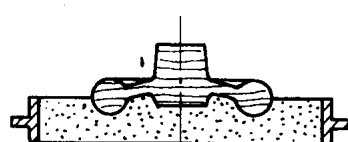


图 1-11 假箱

(4) 活块造型

铸件上妨碍起模的凸台、肋、耳等,常做成活块。活块用销子或燕尾榫与主体模样连接,造型时先取出模样主体,然后再从侧面将活块取出。采用带有活块的模样进行造型的方法,称为活块造型。活块造型过程如图 1-12 所示。

由图 1-12d 可看出,活块的厚度 A 应小于模样的厚度 B 。如果 $A = B$ 或 $A > B$,便不能取出活块。这时必须用型芯代替活块,如图 1-13 所示。活块造型操作麻烦,生产率低,还因活块位置容易移动,影响铸件精度,故它不宜用于大批生产。当其生产数量很多时,亦可用型芯取代活块,以提高生产率。

(5) 三箱造型

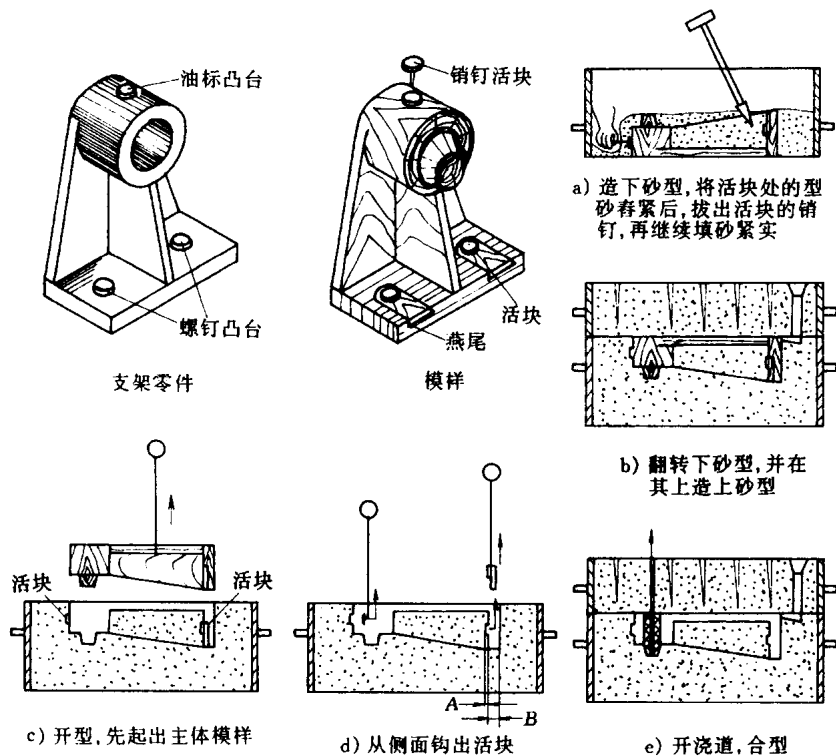


图 1-12 活块造型过程

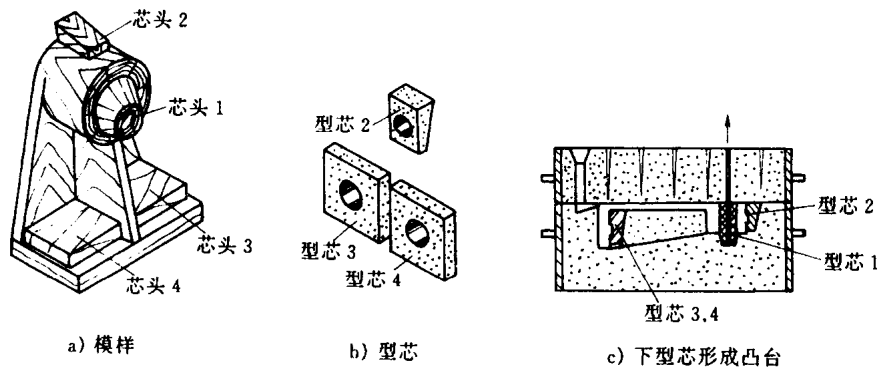


图 1-13 用型芯取代活块

当铸件具有两端截面大、中间截面小的外形轮廓时,需将模样从最小截面分模,同时将砂型从两个最大截面分为上、中、下三个砂型方能起模。这种方法称为三箱造型,如图 1-14 所示。根据铸件大小及形状不同,三箱造型过程可先造下箱、中箱,然后再造上箱;也可以从上箱或中箱开始造型。

与两箱造型相比,三箱造型分型面数量增加,砂箱易相互错移而影响铸件精度,且操作较复杂,生产效率较低,一般用于单件、小批生产。