

模具手册之三

压铸模设计手册

(第3版)

潘宪曾 主编

 机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



模具手册之三

压铸模设计手册

第3版

潘宪曾 主编



机械工业出版社

本手册是在第2版基础上,根据工艺寓于模具之中的理念,对相关工艺部分,用新的观点进行了阐述。特别强调了机器—模具—合金这一系统的匹配,可获得更大的工艺灵活性。另外,在第2版手册共10章的基础上,增加了CAD/CAE一章。本手册所收集的各种模具机构设计示例是全面、丰富、不可多得的,具有较大的指导意义。增加了大型模具设计方面的示例。这次还更新了标准和陈旧的内容,修正了一些错误。

本手册主要供从事压铸模设计制造的技术人员等使用,也可供大专院校相关专业师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

压铸模设计手册/潘宪曾主编. —3版. —北京:机械工业出版社,2006.7

(模具手册之三)

ISBN 7-111-19319-9

I. 压… II. 潘… III. 压铸模—设计—技术手册
IV. TG241-62

中国版本图书馆CIP数据核字(2006)第061468号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

策划编辑:刘彩英

责任编辑:李建秀 版式设计:冉晓华 责任校对:吴美英

封面设计:姚毅 责任印制:洪汉军

北京京丰印刷厂印刷

2006年8月第3版·第1次印刷

184mm×260mm·38.5印张·3插页·953千字

92 131—96 130册

定价:75.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

本社购书热线电话(010)68326294

编辑热线电话(010)68351729

封面无防伪标均为盗版

机械工业出版社机械行业标准出版信息

我社出版自 2002 年开始发布的现行机械行业标准 (JB), 其中包括机械、电工、仪表三大行业, 涉及设备、产品、工艺等几大类。为保证用户查询、购买方便, 特提供以下信息:

查询标准出版信息、网上订购

<http://www.cmpbook.com/standardbook/bz1.asp>

电话订购

直销中心电话: 010-88379693

010-88379645

010-88379646

直销中心传真: 010-68326287

直销中心地址: 北京市西城区百万庄南街 1 号

邮政编码: 100037

户名: 机械工业出版社直销中心

账号: 0200001409024901645

开户行: 北京工商银行百万庄支行

《压铸模设计手册》编者

主编 潘宪曾

编者 (以姓氏笔画为序)

叶秀拱 李忠顶

张化明 吴志超

陈立亮 郭励成

柴仲敏 黄永印

蔡紫金 潘宪曾

第3版前言

压铸模设计手册 1998 年第 2 版发行以来，正经历我国压铸工业大发展时期，压铸件产量已突破 70 万吨，已有能力生产大、精压铸件和铝、镁、锌、铜等合金压铸件。对本书来说也是一次很好的验证。这几年来第 2 版已重印 7 次，几乎每年重印一次，深受读者欢迎。然而，本书第 2 版仍有不足之处：一是压铸技术有新发展，经验又有新积累；二是对大型模具设计的内容还不足；三是还没有 CAD/CAE 的内容；另外，一些标准已更新且仍存在一些错误。这些都是这次改版的任务和目的。

本版手册第 1、2 章由李忠顶、潘宪曾合写，第 3 章由潘宪曾编写，第 4、5、6 章由柴仲敏、叶秀拱合写，第 7 章由张化明编写，第 8 章由黄永印编写，第 9 章由蔡紫金编写，第 10 章由陈立亮、吴志超合写，第 11 章由郭励成、潘宪曾合写，附录由潘宪曾编写。

在编写过程中，一汽模具设备厂付辉、李珍才、刘兴富高工，大连亚明汽车配件有限公司侯丽彬高工，西安远东公司李吉溥高工等提供了许多宝贵和有用的资料。尤其是西安庆安公司刘明俊高工在应用第 2 版手册指导学生时，认真仔细地对全书的错误和不足之处逐一提出。还有西安远东公司肖志强高工也提出了许多好意见。这些都对编写工作起到了很大的作用，在此一并致以衷心感谢。由于作者水平有限，本书的错误和不足之处，尚望有识之士不吝指正。

编者

目 录

第3版前言

第1章 压铸模设计概述	1	3.7 螺纹	38
1 压铸机的压铸过程简述	1	3.8 齿轮	38
1.1 热室压铸机的压铸过程	1	3.9 凸纹与直纹	38
1.2 冷室压铸机的压铸过程	1	3.10 槽隙	39
2 压铸模的结构组成	1	3.11 铆钉头	39
2.1 压铸模基本结构	1	3.12 网纹	40
2.2 压铸模结构示例	5	3.13 文字、标志和图案	40
3 压铸模的设计过程	8	3.14 嵌件	40
3.1 设计前的基础性准备	8	3.15 加工余量	43
3.2 压铸模设计的工艺准备	9	3.16 压铸件的表面质量	43
3.3 设计压铸模的基本要求	10	4 铸件结构工艺性分析图例	46
3.4 压铸模总体设计的主要内容	10	第3章 选用压铸机	55
3.5 比较模具总体设计方案	11	1 压铸机的结构及主要组成	55
3.6 绘制模具总装图和零件图	11	1.1 卧式冷室压铸机	55
3.7 模具图样的修正与定型	11	1.2 热室压铸机	56
3.8 模具设计和开发流程图	11	1.3 全立式压铸机	56
第2章 压铸件设计的工艺分析	13	2 压铸机选用	60
1 压铸合金	13	2.1 计算压铸机所需的锁模力	60
1.1 对压铸合金的基本要求	13	2.2 确定压实压力	60
1.2 常用压铸合金牌号的选择	13	2.3 计算胀型力	60
1.3 压铸铝合金	13	2.4 实际压力中心偏离锁模力中心时	
1.4 压铸锌合金	16	锁模力的计算	62
1.5 压铸铜合金	18	3 以压射能量为基础优选压铸机	63
1.6 压铸镁合金	18	3.1 压铸机的特性—— pQ^2 图	64
1.7 压铸铅合金及压铸锡合金	24	3.2 根据铸件工艺需要绘制	
2 压铸件的精度	24	pQ^2 图	66
2.1 压铸件的尺寸精度	24	3.3 从量的方面进行比较与	
2.2 压铸件的角度公差和		选择	67
形位公差	32	4 压室容量的估算	67
3 压铸件的结构要素	34	5 模具厚度与动模座板行程的核算	67
3.1 壁厚	34	5.1 模具厚度核算	68
3.2 肋	34	5.2 动模座板行程核算	68
3.3 铸孔	35	6 国产压铸机选登	70
3.4 铸件外侧边缘的最小壁厚	36	6.1 热室压铸机	70
3.5 铸造圆角半径	37	6.2 冷室压铸机	86
3.6 脱模斜度	37	7 香港地区和国外压铸机选登	112
		第4章 浇注系统和溢流、排气系统	

的设计	119	2 加热与冷却系统的设计	197
1 浇注系统的结构、分类和设计	119	2.1 加热与冷却系统的作用	197
1.1 浇注系统的结构	119	2.2 加热系统的设计	198
1.2 浇注系统的分类	119	2.3 冷却系统的设计	199
1.3 浇注系统的设计要点	122	2.4 用模具温度控制装置加热与冷却 压铸模	205
2 浇注系统各组成部分的设计	125	3 成形零件的结构	207
2.1 内浇口的设计	125	3.1 整体式结构	207
2.2 直浇道的设计	129	3.2 镶拼式结构	207
2.3 横浇道的设计	140	3.3 镶拼式结构的设计要点	208
2.4 用 pQ^2 图验证浇注系统的设计及 优化压铸系统的匹配	151	3.4 镶块的固定形式	217
3 排气槽和溢流槽的设计	155	3.5 型芯的固定形式	219
3.1 溢流槽的设计	156	3.6 镶块和型芯的止转形式	221
3.2 排气槽的设计	162	4 成形零件尺寸的计算	222
3.3 真空压铸系统	166	4.1 成形零件的主要尺寸	222
4 铸件浇注系统设计示例	169	4.2 成形部分尺寸的计算、公差选用 及标注方法	225
4.1 中间法兰盘	169	5 结构零件的设计	243
4.2 阀门外壳	170	5.1 动、定模导柱和导套的设计	243
4.3 表盖	170	5.2 推板导柱和导套的设计	248
4.4 环形螺母	170	5.3 模板的设计	250
4.5 齿轮箱盖	171	5.4 压铸模架尺寸系列	260
4.6 电风扇座	173	第7章 抽芯机构的设计	263
4.7 上半部油槽	173	1 抽芯机构的组成及分类	263
4.8 气缸盖	174	1.1 抽芯机构的主要组成	263
4.9 盖把手	175	1.2 常用抽芯机构的特点	263
4.10 低音筒盖	176	1.3 抽芯机构的设计要点	263
4.11 凸轮轴支承座	177	1.4 抽芯机构的应用	267
4.12 齿轮箱盖	177	2 抽芯力和抽芯距离	268
第5章 分型面的设计	179	2.1 抽芯力	268
1 分型面的基本部位及类型	179	2.2 确定抽芯距离	270
1.1 分型面的基本部位	179	3 斜销抽芯机构	272
1.2 分型面的分类	180	3.1 斜销抽芯机构的组成	272
2 分型面的选择要点	182	3.2 斜销抽芯机构的动作过程	272
3 典型零件选择分型面的要点 分析	186	3.3 斜销抽芯机构的设计要点	273
第6章 模架与成形零件的设计	192	3.4 斜销工作段尺寸的计算与 选择	277
1 模架的设计	192	3.5 斜销延时抽芯	283
1.1 模架的基本形式及组成	192	4 弯销抽芯机构	284
1.2 模架设计的要点	194	4.1 弯销抽芯机构的组成	284
1.3 镶块在套板内的布置	195	4.2 弯销抽芯过程	285
1.4 镶块在分型面上的基本布置 形式	196	4.3 弯销抽芯机构的设计要点	285
		4.4 确定弯销尺寸	288

4.5 变角弯销的特点与应用	289	1 推出机构的主要组成与分类	356
5 齿轴齿条抽芯机构	291	1.1 推出机构的组成	356
5.1 齿轴齿条抽芯机构的组成	291	1.2 推出机构的分类	356
5.2 传动齿条布置在定模内的 齿轴齿条抽芯机构的设计	291	1.3 推出机构的设计要点	357
5.3 滑套齿轴齿条抽芯机构	295	2 推杆推出机构	358
5.4 利用推出机构推动齿轴齿条 的抽芯机构	298	2.1 推杆推出机构的组成	358
6 液压抽芯机构	300	2.2 推杆推出部位设置要点	358
6.1 液压抽芯机构的组成	300	2.3 推杆的推出端形状	362
6.2 液压抽芯动作过程	300	2.4 推杆推出端截面形状	363
6.3 液压抽芯机构的设计要点	303	2.5 推杆的止转	364
6.4 液压抽芯器座的安装形式	305	2.6 推杆的固定方式	364
7 斜滑块抽芯机构	311	2.7 推杆的尺寸	364
7.1 斜滑块抽芯机构的 动作过程	311	2.8 推杆的配合	368
7.2 斜滑块抽芯机构的设计要点	312	3 推管推出机构	369
7.3 斜滑块的设计	316	3.1 常用推出机构的形式及其 组成	369
7.4 斜滑块的基本形式	319	3.2 推管设计要点	370
7.5 斜滑块导向部位参数	320	3.3 常用的推管尺寸	371
7.6 斜滑块的拼合形式	320	3.4 推叉推出机构设计	373
7.7 斜滑块的镶块与镶套	321	4 卸料板推出机构	375
8 其他抽芯机构	322	4.1 卸料板推出机构的组成	375
8.1 手动抽芯机构	322	4.2 卸料板推出机构的分类	375
8.2 活动镶块模外抽芯机构	326	4.3 卸料板推出机构设计要点	377
8.3 特殊抽芯机构设计实例	327	4.4 卸料板推出机构常用的 限位钉尺寸系列	377
9 滑块及滑块限位楔紧机构	333	5 其他推出机构	377
9.1 滑块的基本形式和主要尺寸	333	5.1 倒抽式推出机构	377
9.2 滑块导滑部分的结构	337	5.2 旋转推出机构	379
9.3 滑块限位装置的设计	339	5.3 两次推出机构	381
9.4 滑块楔紧装置的设计	341	5.4 摆动推出机构	386
9.5 滑块与型芯型块的连接	344	5.5 推出机构代替斜抽芯机构	388
10 嵌件的进给和定位	345	5.6 推板式抽芯推出机构	388
10.1 设计要点	345	5.7 斜推出机构	389
10.2 嵌件在模具内的安装与 定位	345	5.8 不推出机构	391
10.3 手动放置嵌件的模具结构	348	5.9 定模推出机构	392
10.4 机动放置嵌件的模具结构	348	5.10 非充分推出机构	396
11 斜销抽芯机构常用标准件	352	5.11 多次分型辅助机构	399
11.1 斜销	352	6 推出机构的复位与导向	402
11.2 楔紧块	353	6.1 推出机构的复位	402
11.3 定位销	355	6.2 推出机构的预复位	406
第 8 章 推出机构的设计	356	第 9 章 压铸模的技术要求及 选材	410
		1 压铸模总装的技术要求	410

1.1 压铸模装配图上需注明的技术要求	410	3 螺纹铸件的模具结构	480
1.2 压铸模外形和安装部位的技术要求	410	3.1 内螺纹采用圆锥齿轮传动旋出的结构	480
1.3 总体装配精度的技术要求	410	3.2 大螺旋角螺杆推出结构	480
2 结构零件的公差与配合	411	4 斜滑块结构	480
2.1 结构零件轴与孔的配合和精度	411	4.1 内斜滑块抽芯兼推出结构	480
2.2 结构零件的轴向配合	413	4.2 外斜滑块分型兼推出结构	480
2.3 未注公差尺寸的有关规定	413	5 卸料板推出结构	486
2.4 形位公差	417	5.1 卸料板设置在动模	486
3 零件的表面粗糙度	420	5.2 卸料板设置在定模	486
4 压铸模零件的材料选择及热处理要求	421	6 抽芯结构	486
4.1 压铸模所处的工作状况及对模具的影响	421	6.1 液压抽芯结构	486
4.2 影响压铸模寿命的因素及提高模具寿命的措施	422	6.2 斜销不完全抽芯结构	487
4.3 压铸模材料的选择和热处理	424	6.3 弯销延时抽芯结构	487
第 10 章 压铸模 CAD/CAE	434	6.4 弯销、齿条齿轴抽芯结构	487
1 压铸模 CAD	434	6.5 斜销延时抽芯结构	487
1.1 CAD 技术发展概况	434	6.6 斜销延时抽芯、推杆卸料板联合推出结构	499
1.2 压铸模 CAD 软件的发展概况	436	6.7 斜销、齿条齿轮二次抽芯结构	499
1.3 压铸模 CAD 内容及设计方法	437	6.8 钩块齿扇斜抽芯结构	499
1.4 压铸模设计实例	438	6.9 齿轴齿条交叉抽芯结构	499
2 压铸模 CAE	448	7 卧式压铸机采用中心浇口结构	500
2.1 压铸模 CAE 的原理	448	7.1 斜销切断余料结构	500
2.2 压铸模 CAE 采用的数值计算方法	449	7.2 利用开模过程拉断余料结构	500
2.3 压铸模 CAE 的基本内容	450	8 点浇口结构	500
2.4 压铸模 CAE 一些关键技术	452	8.1 立式压铸机用点浇口模具结构	500
2.5 压铸模 CAE 软件的结构	458	8.2 卧式压铸机用点浇口模具结构	505
2.6 国内外流行压铸模 CAE 软件介绍	459	9 其他结构	505
2.7 压铸模 CAE 的应用实例分析	464	9.1 抽真空排气结构	505
第 11 章 压铸模结构图例	475	9.2 摆块推出结构	505
1 普通结构	475	9.3 滑块中途自行转动完成长距离抽芯结构	505
1.1 平面分型、推管推杆推出结构	475	9.4 端盖热室机压铸模	517
1.2 阶梯分型、推杆推出结构	475	9.5 应用导热油和冷却水的压铸模	517
2 两次推出结构	475	9.6 福特油底壳压铸模	517
2.1 卸料板推杆两次推出结构	475	9.7 变速箱壳体压铸模	517
2.2 推管、卸料板两次推出结构	475	附录	528
		附录 A 有关压铸件的国家标准	528
		附录 B 有关压铸合金的国际标准	535

附录 C 压铸模零件的国家标准	562	附录 H 大、中型压铸模点通水结 构图	596
附录 D 压铸模零件技术条件	579	附录 I 部分压铸设备、材料供应 厂商名录	597
附录 E 压铸模技术条件	580	参考文献	602
附录 F 压铸模术语	583		
附录 G 大型模具导滑支承架 (装置)	594		

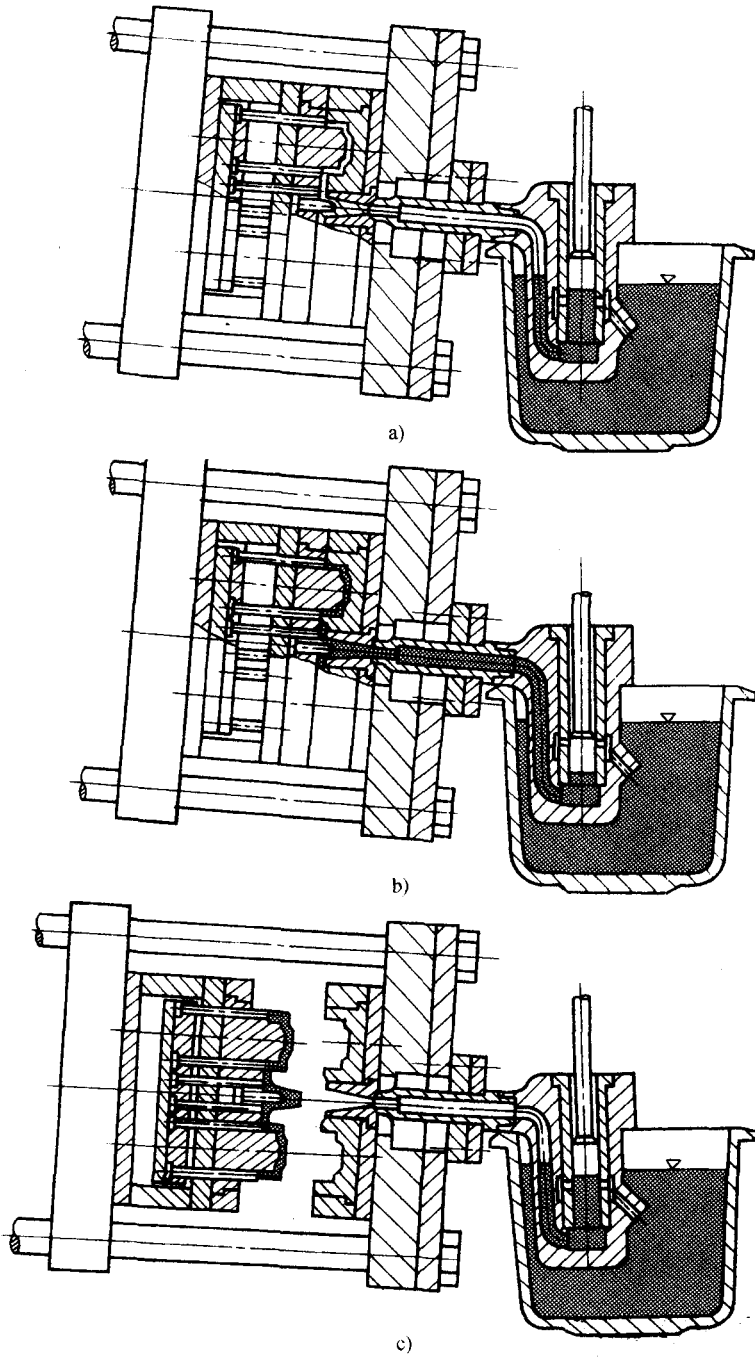


图 1-1 热室压铸机的压铸过程

a) 合模状态 b) 压射 c) 冲头回程—开模—推出铸件

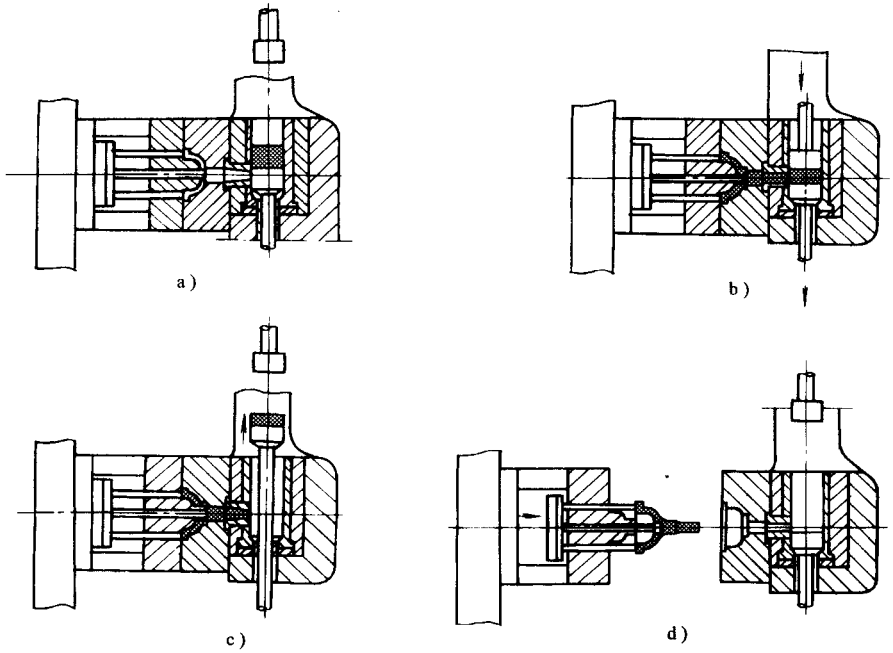


图 1-2 立式冷室压铸机压铸过程

- a) 合模—金属液倒入压室 b) 压射—下冲头下退—金属充填型腔
c) 上冲头回程—下冲头上升推出余料 d) 开模—推出铸件

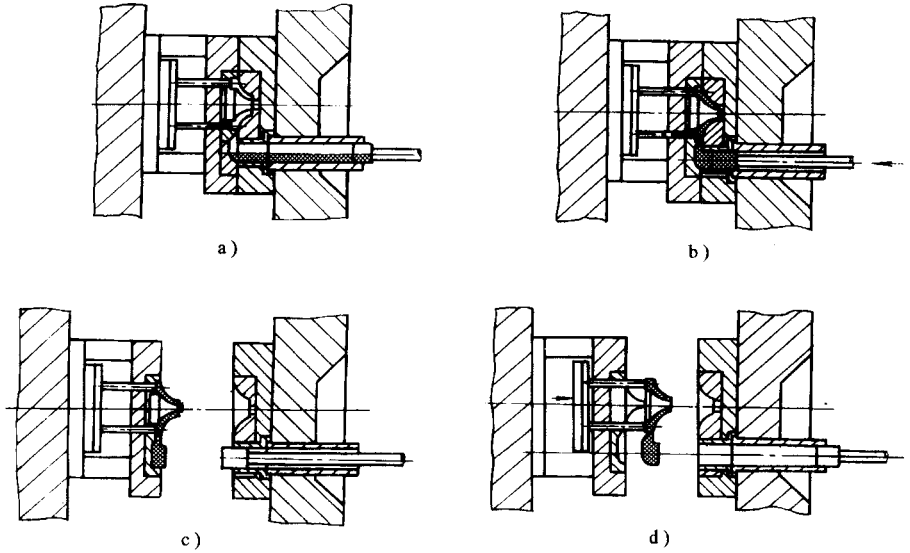


图 1-3 卧式冷室压铸机压铸过程

- a) 合模—金属液倒入压室 b) 压射—金属充填型腔
c) 开模—冲头推出余料 d) 推出铸件—冲头复位

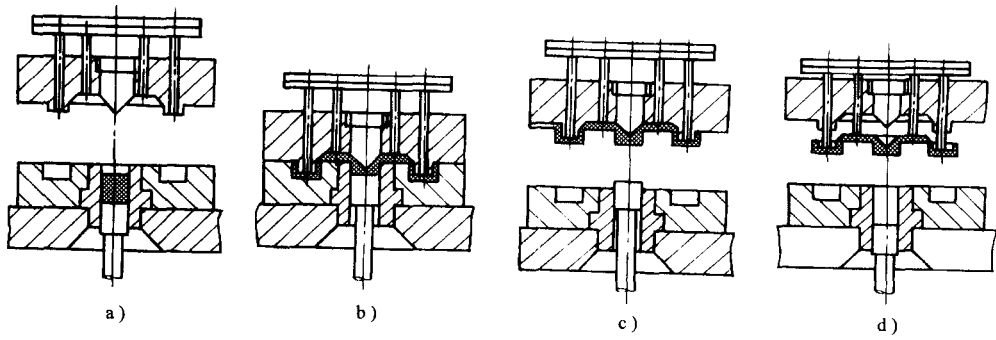


图 1-4 冲头上压式全立式压铸机压铸过程

a) 金属液倒入压室 b) 合模—压射 c) 开模—冲头上升 d) 推出铸件—冲头复位

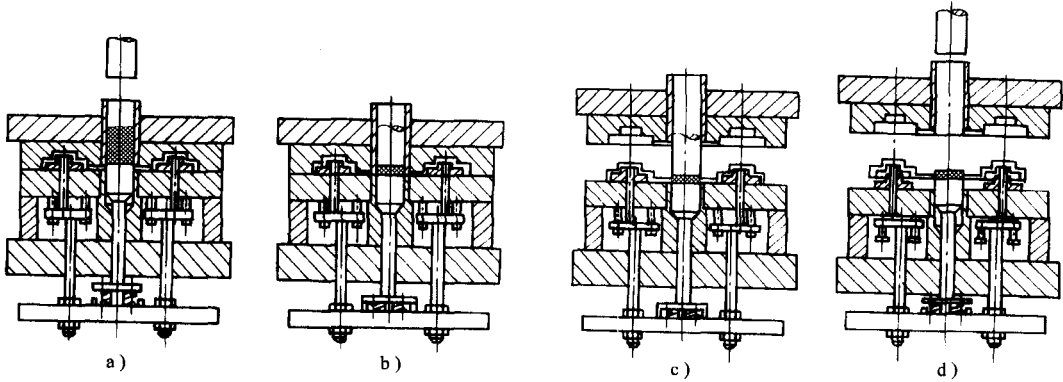


图 1-5 冲头下压式全立式压铸机压铸过程

a) 合模—金属液倒入压室 b) 压射—下冲头下降—金属充填型腔 c) 开模 d) 冲头回程—推出铸件

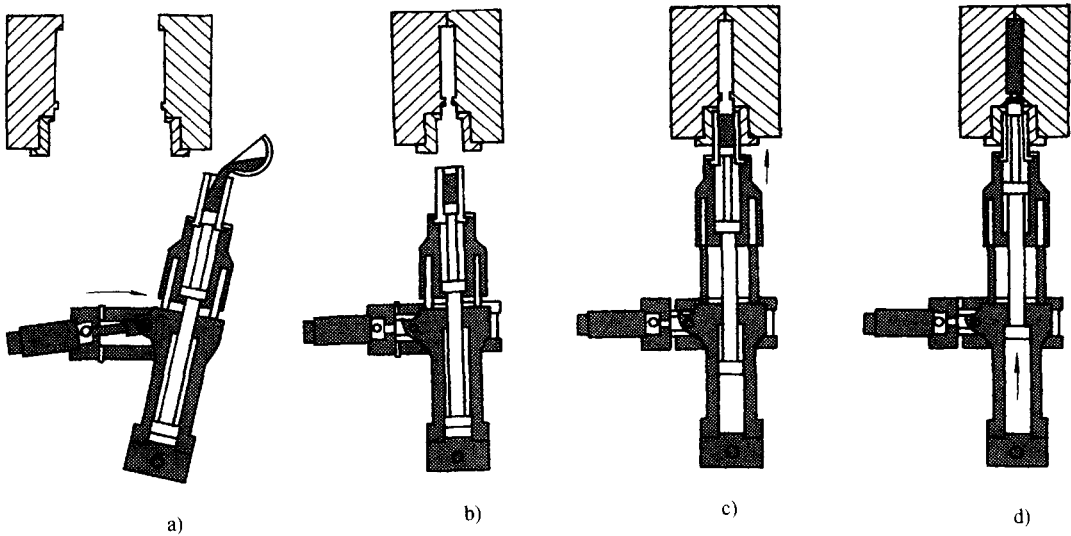


图 1-6 升举压室压铸机的压铸过程

a) 金属液倒入压室 b) 合模—压室转到垂直对准位置 c) 升举压室贴紧型腔 d) 冲头往上压射—金属充填型腔

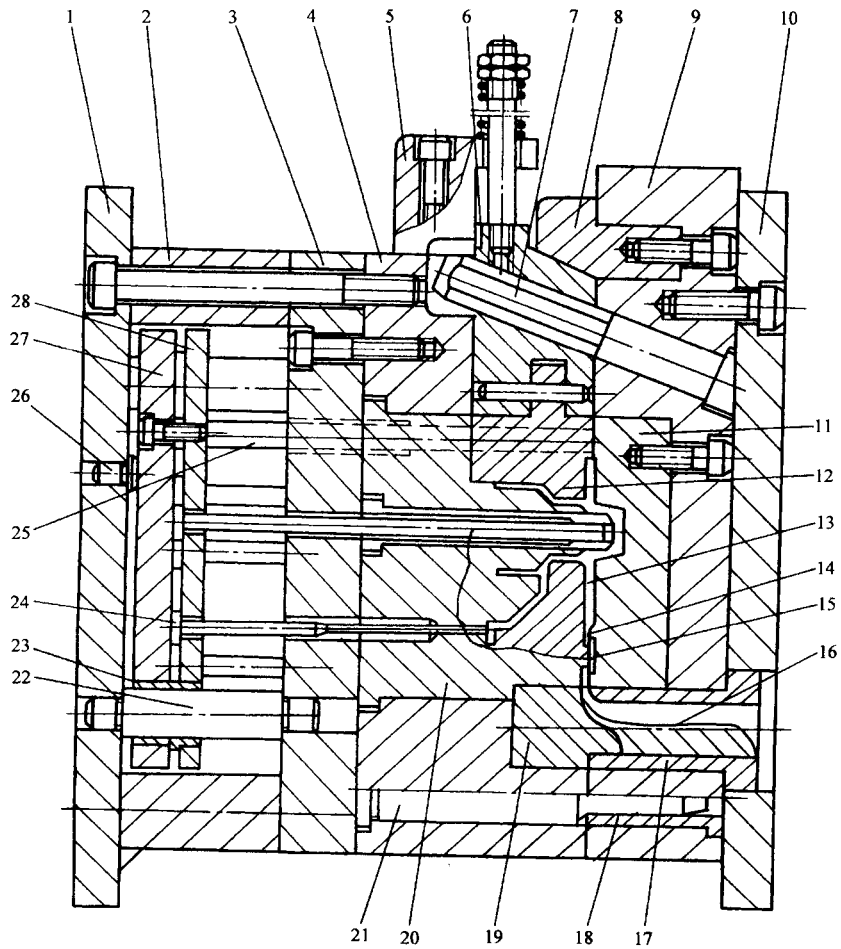


图 1-7 压铸模的基本结构

- 1—动模座板 2—垫块 3—支承板 4—动模套板 5—限位块 6—滑块 7—斜销
 8—楔紧块 9—定模套板 10—定模座板 11—定模镶块 12—活动型芯 13—型腔
 14—内浇口 15—横浇道 16—直浇道 17—浇口套 18—导套 19—导流块
 20—动模镶块 21—导柱 22—推板导柱 23—推板导套 24—推杆 25—复位杆
 26—限位钉 27—推板 28—推杆固定板

2.2 压铸模结构示例

2.2.1 热室压铸机用压铸模

热室压铸机用压铸模的基本结构如图 1-8 所示。

2.2.2 立式冷室压铸机用压铸模

立式冷室压铸机用压铸模的基本结构如图 1-9 所示。

2.2.3 卧式冷室压铸机用压铸模

图 1-10 所示为卧式冷室压铸机偏心浇口压铸模的基本结构。图 1-11 所示为卧式冷室压铸机中心浇口压铸模的基本结构。

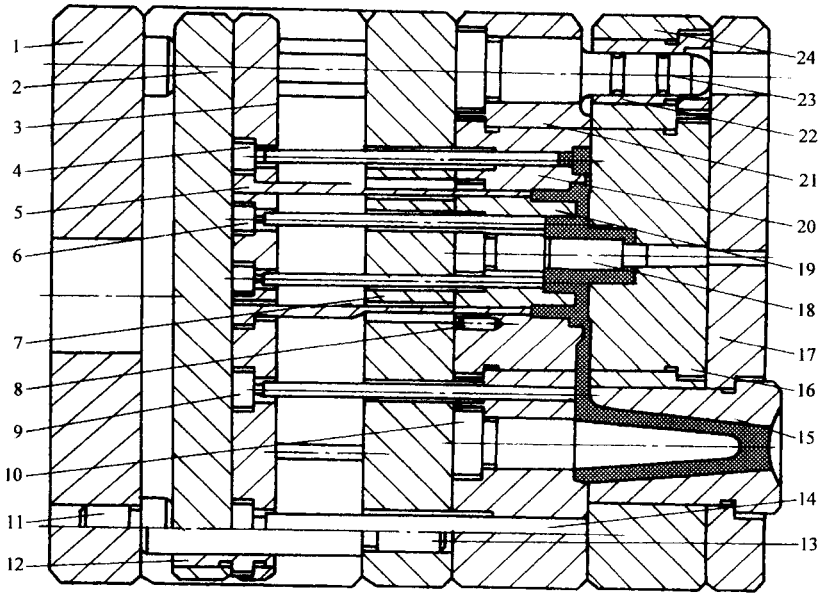


图 1-8 热室压铸机用压铸模的基本结构

- 1—动模座板 2—推板 3—推杆固定板 4、6、9—推杆 5—扇形推杆 7—支承板
8—止转销 10—分流锥 11—限位钉 12—推板导套 13—推板导柱 14—复位杆
15—浇口套 16—定模镶块 17—定模座板 18—型芯 19、20—动模镶块 21—动
模套板 22—导套 23—导柱 24—定模套板

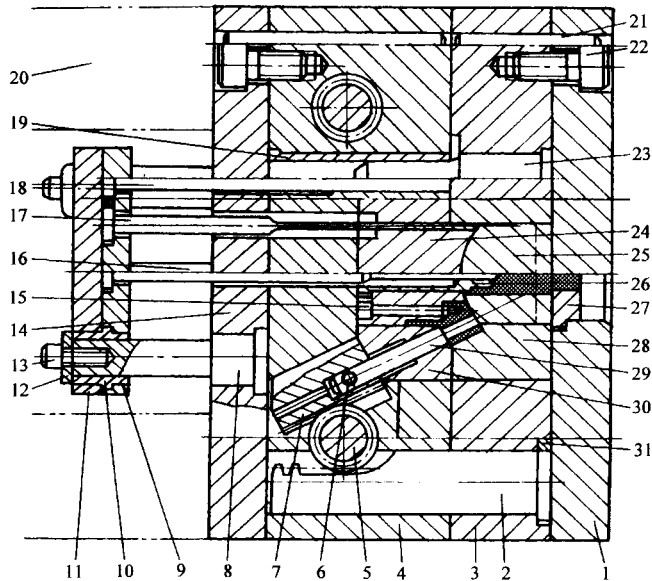


图 1-9 立式冷室压铸机用压铸模的基本结构

- 1—定模座板 2—传动齿条 3—定模套板 4—动模套板 5—齿轴 6、21—销 7—齿条滑块 8—推
板导柱 9—推杆固定板 10—推板导套 11—推板 12—限位垫圈 13、22—螺钉 14—支承板
15—型芯 16—中心推杆 17—成型推杆 18—复位杆 19—导套 20—通用模座 23—导柱
24、30—动模镶块 25、28—定模镶块 26—分流锥 27—浇口套 29—活动型芯 31—止转块

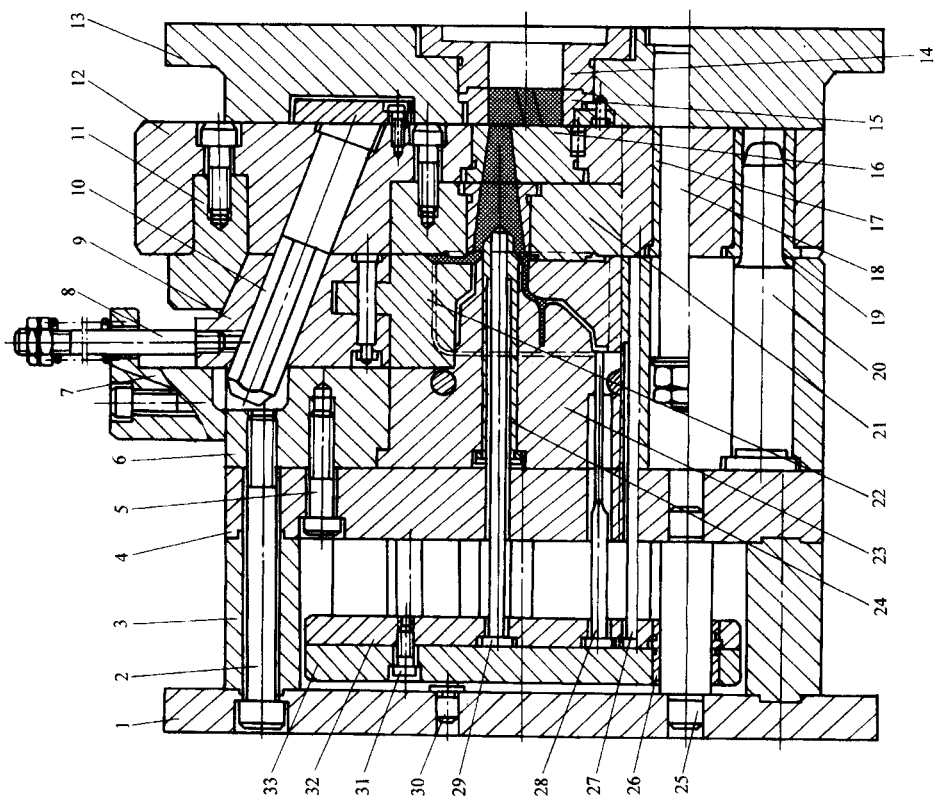


图 1-11 卧式冷室压铸机中心浇口压铸模的基本结构

1—动模底板 2、5、31—螺钉 4—支承板 6—动模套板 7—限位块 8—螺栓
 9—滑块 10—斜销 11—楔紧块 12—定模活动套板 13—定模座板 14—浇口套 15—螺旋槽浇口套 16—浇道镶块 17、19—导套 18—定模导柱 20—动模导柱 21—定模镶块 22—活动镶块 23—动模镶块 24—分流锥 25—推板导柱 26—推板导套
 27—复位杆 28—推杆 29—中心推杆 30—限位钉 32—推杆固定板 33—推板

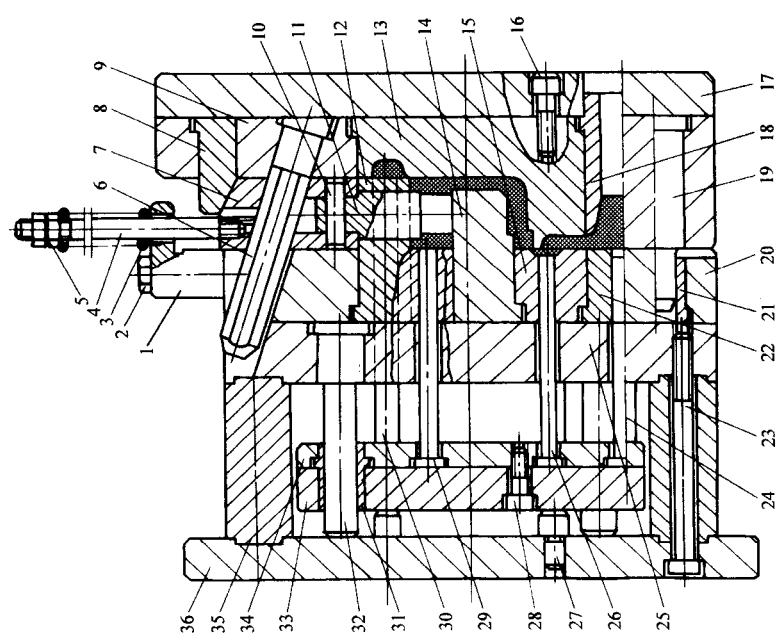


图 1-10 卧式冷室压铸机偏心浇口压铸模的基本结构

1—限位块 2—螺钉 3—弹簧 4—螺栓 5—螺母 6—斜销 7—滑块 8—楔紧块 9—定模套板 10—销 11—活动型芯 12、15—动模镶块 13—定模镶块 14—型芯 16、28—螺钉 17—定模座板 18—浇口套 19—导柱 20—动模套板 21—导套 22—浇道镶块 23—螺钉 24、26、29—推杆 25—支承板 27—限位钉 30—复位杆 31—推板导套 32—推板导柱 33—推板 34—推板固定板 35—垫板 36—动模座板