

特种铸造手册

下 册

《特种铸造手册》编写组编

机械工业出版社

78-213-62

特种铸造手册

下册

《特种铸造手册》编写组编

机械工业出版社

《特种铸造手册》分上、下两册出版。上册包括熔模铸造、陶瓷型铸造和壳型铸造；下册包括金属型铸造、压力铸造、低压铸造、离心铸造、连续铸造、真空吸铸和磁型铸造等。

本手册为下册，介绍了后七种特种铸造方法的工艺过程、工艺设计、模具设计、涂料及所用设备。

本手册可供从事铸造生产的工人和技术人员使用，也可供铸造专业的教师及工农兵学员参考。

特种铸造手册

下 册

《特种铸造手册》编写组编

*

机械工业出版社出版（北京阜成门外百万庄南街一号）

（北京市书刊出版业营业许可证出字第 117 号）

机械工业出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·新华书店经售

*

开本 850×1168 $1/32$ · 印张 29 $7/8$ · 插页 4 · 字数 788 千字

1978 年 8 月北京第一版·1978 年 8 月北京第一次印刷

印数 00,001—33,000 · 定价 2.85 元

*

统一书号：15033·4397

武

前 言

铸造生产是机械制造业的一个重要环节。建国以来，广大铸造工人、干部和科技人员，以阶级斗争为纲，在“**鼓足干劲，力争上游，多快好省地建设社会主义**”总路线的指引下，高举“**鞍钢宪法**”伟大旗帜，发扬“**独立自主、自力更生**”的革命精神，在发展铸造生产技术方面，取得了显著的成就。特别是经过无产阶级文化大革命以来，在生产实践和科学研究方面新的成果不断出现。为了适应我国工农业生产的需要，促进铸造生产的继续发展，在第一机械工业部的领导和组织下编写了《铸钢手册》、《铸铁手册》、《铸造有色合金手册》和《特种铸造手册》。

本手册由沈阳铸造研究所、大连工学院和东北工学院共同编写。在编写过程中得到了全国各地许多工厂、科学研究部门和院校的广大铸造工人、干部和技术人员的大力支持和帮助。初稿编出后，又有很多工厂、科学研究单位和院校参加了编审会议，对初稿提出了许多宝贵意见，对充实手册内容、提高手册质量起了很大的作用。在此，我们对参加编审会议、提供资料以及提出宝贵意见的单位和同志们表示深切的感谢！

由于我们经验较少，水平有限，在内容上肯定会有不少缺点和错误，恳切希望广大读者提出宝贵意见。

《特种铸造手册》编写组

一九七六年五月

目 录

第四章 金属型铸造

一、概述	1
1. 基本原理	1
2. 金属型铸造的特点	2
3. 应用范围	4
二、金属型铸件工艺设计	6
1. 金属型铸件结构工艺分析	6
2. 铸件图	8
3. 铸件在金属型中的位置	8
基准面的选择	8
确定铸件在金属型中位置的一般原则	10
4. 加工余量及铸造公差	14
确定加工余量的一般原则	14
金属型铸件机械加工余量及铸造公差	15
工艺余量	17
5. 铸造圆角	17
6. 铸造斜度	17
7. 金属型铸件尺寸公差和加工余量参考资料	19
8. 收缩量	26
铸造收缩的一般概念	26
金属型铸造时各种合金的线收缩率	26
金属型铸件线收缩量的确定原则	27
9. 浇注系统	28
浇注系统的设计原则	28
浇注方式的选择	28
浇注系统尺寸的概略设计	28
浇注系统各部分的构造	31
常用浇注系统结构举例	35
10. 冒口的设计	48
冒口位置的确定	48
冒口的种类	48

冒口设计要点	50
三、金属型设计	52
1. 金属型的设计原则	52
金属型设计的要求	52
金属型结构类型、特点及应用	53
2. 金属型型体的设计	59
金属型壁厚的确定	59
分型面上几个主要尺寸的确定	61
金属型的配合公差、精确度及光洁度	61
金属型型腔尺寸的确定	67
铰链装置的设计	67
3. 型芯的设计	70
金属型铸造时型芯的选择	70
金属型芯的种类及其一般设计原则	71
手工抽出的金属芯设计	73
齿条抽芯机构	74
螺杆抽芯机构	75
偏心抽芯机构	80
一次整体金属芯	83
金属型铸造中砂芯的设计特点	84
4. 金属型的排气	90
排气系统设计的一般原则	90
排气冒口的设计	91
排气槽的设计	91
排气塞的类型、尺寸和布置	93
5. 金属型的锁紧机构	95
锁紧机构的作用和种类	95
偏心锁	95
摩擦锁	99
套钳锁	103
楔销锁	107
6. 铸件顶出机构	108
铸件在开型后的位置	108
使铸件停留在恒定位置的措施	108
顶杆位置的选择	108
几种常见的顶出机构	109
7. 金属型的加热、保温和冷却	111

金属型加热的目的和方法	111
金属型的保温及其方法	112
金属型的冷却	113
8. 制造金属型的材料及其选用	115
对金属型材料的要求	115
金属型材料的选择	116
常用金属型材料	119
9. 金属型的寿命、破坏原因及防止方法	120
金属型的寿命	120
常见金属型破坏类型及原因	121
延长金属型寿命的方法	122
四、金属型铸造机	123
1. 类型	123
2. 手动金属型铸造机	123
倾斜金属型浇注台	123
杠杆式金属型铸造机	125
齿条式金属型铸造机	124
螺杆式金属型铸造机	128
3. 气动金属型铸造机	133
气动金属型铸造机的优缺点	133
气缸设计的一般资料	134
气动金属型铸造机实例	140
4. 液压金属型铸造机	142
液压传动的优缺点	142
油缸设计的一般资料	143
液压金属型铸造机实例	150
5. 电机传动金属型铸造机	160
6. 金属型型体与传动机构的连接	160
7. 金属型铸造流水生产线	162
五、金属型铸造工艺	165
1. 预热	165
喷刷涂料前预热	165
浇注前预热	166
2. 涂料	167
金属型喷刷涂料的目的	167
对涂料的要求	167

涂料各成分的性能	168
涂料配比	168
涂料配制工艺	172
涂料喷刷工艺	172
3. 浇注	173
浇注温度的选择	173
浇注温度	174
浇注工艺	174
铸件脱型时间	176
4. 典型铸件金属型铸造工艺举例	176
灰铸铁铸件	182
可锻铸铁件	186
碳钢铸件	186
高锰钢铸件	188
铝合金铸件	190
铜合金铸件	194
六、金属型铸造常见铸件缺陷、原因及防止办法	201

第五章 压力铸造

一、概述	205
1. 压力铸造及工艺过程	205
压力铸造	205
工艺过程	205
2. 压铸法特点	205
3. 压力铸造的应用范围	207
二、压铸件的设计	209
1. 设计原则	209
2. 压铸件的结构工艺性	209
3. 壁厚	214
改进壁厚的典型示例	215
4. 筋的设置	217
筋的作用	217
筋的设置原则	218
筋的厚度与斜度	219
5. 铸造圆角	220

圆角的作用	220
圆角半径的确定	220
设计圆角注意事项	221
6. 铸造斜度	221
斜度的作用	221
斜度的确定	221
7. 压铸孔	221
8. 尺寸精度	223
9. 压铸件表面光洁度	230
10. 压铸齿与螺纹	230
11. 长形方孔和槽的压铸	234
12. 凸纹、凸台、文字和图案	234
13. 加工余量	237
加工余量的确定原则	237
加工余量的选择	237
14. 镶嵌件	237
镶嵌件的作用	237
镶嵌件固定在压铸件中的方法	237
包住镶嵌件的金属最小厚度	241
镶嵌件在模具中的定位方法	242
使用镶嵌件注意事项	244
三、压铸机	245
1. 压铸机的分类	245
2. 压铸机型号和技术规格	245
卧式冷压室压铸机	245
立式冷压室压铸机	279
热压室压铸机	294
3. 各类压铸机性能比较	301
4. 压室与压射冲头的配合间隙	303
5. 喷嘴和模具配合图例	305
6. 卧式压铸机压室形式及进料口形式	306
7. 立式压铸机喷嘴与喷嘴窝的配合尺寸	307
8. 压室及压射冲头材料	308
9. 压室与压射冲头常见疵病、产生原因及防止方法	308
四、压铸模设计参考资料	309

1. 压铸模设计的依据	309
2. 压铸模设计原则	309
3. 压铸模结构及其作用	309
4. 压铸机的选定	311
5. 分型面的选择	315
6. 型腔的布置	321
7. 浇注系统的设计	322
金属液充填型腔的流态	322
浇注系统的分类及特点	324
浇注系统结构形式及组成	328
浇注系统设计注意事项	329
直浇道的设计	331
分流锥	331
横浇道的设计	333
内浇口的设计	333
集渣包的设计	338
排气槽的设计	343
卧式压铸机采用中心浇口的方法	347
各类铸件充填位置图例	349
8. 镶块与型芯	358
镶块与型芯使用特点	358
镶块与型芯结构设计注意事项	358
镶块形式及固定方法	360
镶块尺寸的选择	362
型芯的结构形式及固定方法	362
9. 压铸模外形尺寸的设计	367
压铸模外形尺寸的确定	367
动模支承板厚度的确定	367
10. 抽芯机构	369
抽芯机构的组成及作用	369
型芯抽拔力的计算	370
斜销抽芯机构	372
弯销抽芯机构	380
斜滑块抽芯机构	383
齿轮齿条抽芯机构	389
液压抽芯器	391
其他抽芯机构	394
抽芯机构的安全装置	399

滑块的导轨及定位	401
11. 顶出机构	409
顶杆顶出机构	409
管形顶杆与扇形顶杆顶出机构	415
顶出板及顶出圈顶出机构	418
其他顶出机构	419
复位杆	424
12. 模具的冷却	424
13. 型腔及型芯尺寸的计算	427
计算原则及依据	427
计算公式	430
计算举例	433
14. 压铸模材料的选用及热处理	437
压铸模材料选用	437
模具钢的热处理	439
压铸模使用公差与配合及表面光洁度	441
压铸模总装技术条件	447
五、压铸工艺	448
1. 压铸工艺规范	448
压射压力	448
压射速度和充填速度	450
充填时间	453
持压时间	454
留模时间	454
浇注温度	454
压铸模温度	456
压铸用涂料	459
2. 有色金属加氧压铸	462
加氧压铸原理及特点	462
加氧压铸机构及模具	463
加氧压铸工艺举例及涂料	465
3. 双压射冲头压铸	466
原理	466
特点	467
工艺与模具	468
4. 黑色金属压铸	470
黑色金属压铸对压铸机的要求	471

压铸件的铸造斜度和线收缩率	471
黑色金属压铸模具设计特点	471
快换结构及翻模法	478
模具材料及化学热处理	478
黑色金属压铸工艺规范	479
黑色金属压铸材料的熔炼及钢水供应	483
5. 压铸用的浇料工具及自动化浇料和取件	485
6. 压铸件的清理	492
7. 压铸件时效和负温时效工艺规范	493
六、压铸件的缺陷	493
七、压铸合金	504
1. 压铸合金的选用原则	504
2. 压铸合金的分类	505
3. 各类压铸合金	505
铅、锡合金	505
锌合金	505
铝合金	508
镁合金	508
铜合金	508
4. 合金性能的检查方法	511

第六章 低压铸造

一、概述	513
1. 基本原理	513
2. 低压铸造特点	514
二、低压铸造的工艺过程	516
1. 浇注前的准备	516
铝合金的熔炼	516
铸型准备	520
升液管的准备	522
2. 浇注工艺	523
浇注温度和模具温度的确定	523
加压规范	523
三、低压铸造设备	530
1. 保温炉及其附属装置	230

炉体	531
坩埚	533
密封盖	537
升液管	542
各部分的组合形式	544
2. 金属型开合型机构	546
开合型动力	547
机型	550
3. 气路控制系统	562
定流量手动控制系统	562
定流量自动控制系统	564
定压力手动控制系统	567
定压力自动控制系统	569
射流控制供气装置	570
随动式液面加压系统	572
DKF-1 型液面加压系统	575
节流板控制低压浇注方法	579
四、铸型工艺	581
1. 铸件的顺序凝固	582
2. 浇注系统	584
3. 铸型的排气	588
4. 触点装置	592
五、低压铸造铸件缺陷	593
六、实例介绍	603
1. 砂型低压铸造消毒缸	603
2. 低压铸造铝活塞	605
3. 低压铸造增压结晶	608
4. 高压差压铸造	614
5. 石膏型低压铸造	616
6. 石墨型低压铸造铜合金螺旋桨	621
7. 低压铸造转子发动机缸体	624
8. 部分低压铸造铸件工艺参数	627

第七章 离心铸造

一、概述	633
------------	-----

1. 基本原理	633
2. 离心铸造特点	635
3. 离心铸造应用范围	636
二、离心铸造工艺	636
1. 离心铸造工艺过程	636
离心铸造基本工艺要点	636
2. 铸型的转速	637
转速计算	637
转速说明	639
3. 涂料和模温	644
涂料的作用和要求	644
各种合金用涂料	644
模具工作温度	646
4. 浇注	647
合金浇注温度	647
浇注速度	648
铸件脱模温度	648
浇注系统	649
合金定量	655
三、金属模设计	656
1. 简述	656
2. 铸件收缩率和加工余量	657
铸件收缩率	657
加工余量	657
3. 双层模具	659
外模	659
内模	663
4. 单模	666
单模结构图例	666
单模技术要求	670
5. 端盖和紧固装置	673
端盖	673
紧固装置	676
四、离心铸造机	679
1. 各种离心铸造机结构图例	680

2. 离心铸造机构造特点	694
电机功率	694
轴承和轴	695
离心铸造机附属设备	696
3. 使用离心铸造机注意事项	698
关于离心铸造机应注意的问题	698
操作安全注意事项	699
滚轮式离心机托轮中心距换算	699
五、离心铸造工艺举例	701
1. 双金属离心铸造	701
封闭式钢套离心衬铜	701
离心浇注双金属轧辊	705
双金属铸铁管	708
2. 水泵叶轮离心铸造	708
铸型工艺	710
浇注工艺	712
3. 砂型离心铸铁管	712
工艺过程和特点	712
设备和工艺装备	713
铸管工艺	720
六、常见主要缺陷及防止方法	725

第八章 连续铸造

连续铸铁管	731
一、概述	731
1. 基本工艺过程	732
2. 铸管基本工艺原理	732
3. 承插管主要规格	734
二、连续铸铁管设备	736
1. 铸管机	736
2. 铸管机的升降装置	736
升降盘的调速	736
升降盘轨道	741
3. 振动装置	741

4. 转浇杯及传动装置	744
转浇杯结构	744
转浇杯的计算	745
转浇杯参数	747
转浇杯传动装置	747
5. 引管装置	750
自动引管装置	750
燕尾槽引管装置	751
抱承口外圆引管装置	752
6. 倒管机	753
倒管机结构图例	753
液压倒管机参数	761
三、结晶器	761
1. 对结晶器的要求	761
2. 结晶器结构图例	762
外结晶器	762
内结晶器	772
3. 结晶器的使用寿命	776
4. 结晶器主要参数	777
结晶器直径的确定	778
承插管结晶器参数	778
法兰管、直管和薄壁管结晶器参数	781
5. 铸铁结晶器（工作套）的铸造	783
铸型工艺	783
造型材料	786
四、连续铸铁管主要工艺	788
1. 工艺要点	788
操作要点	788
铸铁管适宜的化学成分	789
2. 连续铸铁管主要工艺参数	789
3. 承口芯	793
五、铸铁管主要缺陷及防止方法	796
连续铸锭	802
一、概述	802
二、连续铸铝	803

1. 连续铸铝锭·····	803
2. 连续铸铝杆·····	805
3. 连续铸铝带·····	808
4. 连续铸空心铝锭·····	810
三、连续铸铜·····	813
1. 连续铸锭·····	813
2. 连续铸铜杆·····	820
3. 连续铸空心铜锭·····	822
四、连续铸钢·····	823

第九章 真空吸铸

一、概述·····	827
1. 基本原理与工艺过程·····	827
基本原理·····	827
工艺过程·····	827
2. 特点·····	829
3. 应用范围·····	831
二、真空吸铸装备·····	831
1. 结晶器·····	831
结晶器的结构与尺寸规格·····	831
内器壁厚的选择·····	835
结晶器的水层间隙·····	835
内器型腔锥度·····	836
嘴部圆弧·····	836
2. 真空吸铸机·····	836
主机构造·····	836
真空系统·····	838
冷却系统·····	839
半自动真空吸铸机·····	840
三、真空吸铸工艺·····	844
1. 工艺规范·····	844
结晶器浸入金属液面的深度·····	844
工作真空度·····	845
吸铸温度·····	847