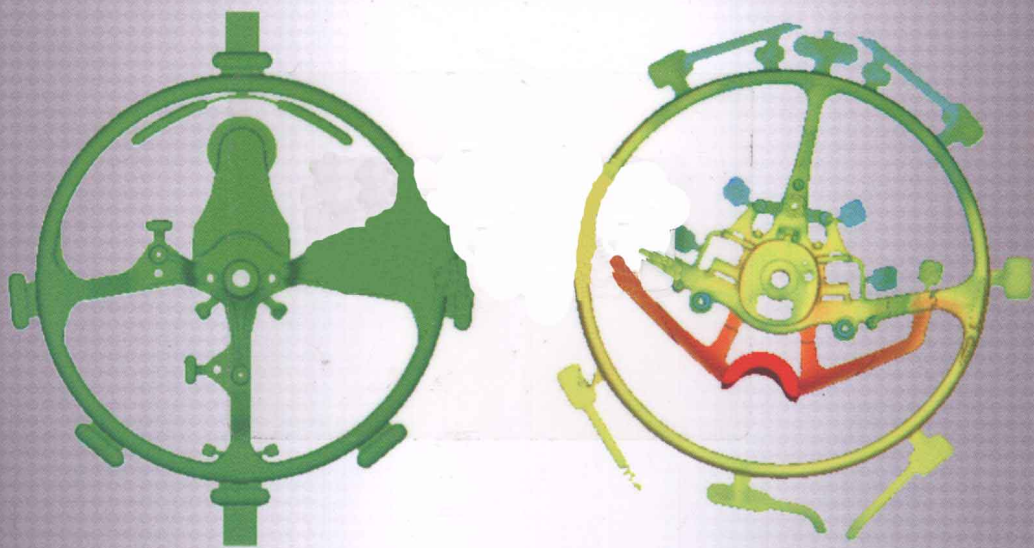


MEIHEJIN YAZHU
SHIYONG JISHU SHOUCHE

镁合金压铸 实用技术手册

汤定国 刘金海 李国祿 等编著



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

镁合金压铸 实用技术手册

汤定国 刘金海 李国祿 丁 俭 编 著
王志华 李海鹏 薛海涛



机械工业出版社

本书比较全面和系统地叙述了镁合金压铸生产各工序过程中的实用技术。全书共 18 章, 主要内容有: 压铸原理及特点; 纯镁及其合金的性能特点; 压铸镁合金产品结构设计及其影响因素; 镁合金压铸工艺方案、压铸工艺新技术、压铸工艺参数的确定; 压铸机及其周边设备; 压铸模的设计基础及实例; 镁合金的熔炼工艺及控制; 镁合金压铸零件的后续处理工艺, 以及镁合金的腐蚀及其防护措施; 镁合金铸件的热处理工艺及其对性能的影响; 镁合金压铸件的缺陷分析; 压铸镁合金废料的再生原理及质量控制; 镁合金压铸生产的质量控制、生产和设备管理及安全管理; 压铸镁合金产品的报价方法; 镁合金在各行业中的应用。

本书可供从事镁合金压铸生产的工程技术人员、镁合金产品的开发设计人员及经营管理者使用, 也可作为大专院校有关专业师生的参考书。

图书在版编目 (CIP) 数据

镁合金压铸实用技术手册/汤定国等著. —北京:
机械工业出版社, 2012. 5
ISBN 978 - 7 - 111 - 38069 - 6

I. ①镁… II. ①汤… III. ①镁合金 - 压力铸造 - 技
术手册 IV. ①TG292 - 62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 074237 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: 邝 鸥 何月秋 责任编辑: 何月秋 李建秀
版式设计: 霍永明 责任校对: 胡艳萍 李锦莉
封面设计: 马精明 责任印制: 杨 曦
北京京丰印刷厂印刷
2012 年 7 月第 1 版·第 1 次印刷
169mm × 239mm · 37 印张 · 759 千字
0 001—3 000 册
标准书号: ISBN 978 - 7 - 111 - 38069 - 6
定价: 99.00 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心: (010)88361066

门户网: <http://www.cmpbook.com>

销售一部: (010)68326294

教材网: <http://www.cmpedu.com>

销售二部: (010)88379649

读者购书热线: (010)88379203

封面无防伪标均为盗版

前 言

镁及其合金是金属结构材料中密度最低的。与其他金属材料相比，镁合金具有比强度高，比刚度高，减振性好，电磁屏蔽和抗辐射能力强，易切削加工，特别是易回收等一系列优点。因此，在汽车、计算机、通信、交通、航空以及国防工业中具有重要的应用价值和发展前景。特别是随着在世界范围内汽车为节约能源而要求结构轻量化，以及环境问题的需求，更加激发了镁合金产品的研发。在镁合金产品的设计和制造过程中，主要是采用压铸成型工艺。由于镁合金压铸成型工艺近些年刚刚起步，不像铝合金压铸成型工艺那样具有较多的参考书。笔者在镁合金压铸件的生产实践中，饱受了合适参考资料难寻的困扰，因此，萌生了编写一本镁合金压铸成型技术手册的想法，为新建镁合金压铸工厂或车间的工程技术人员提供一本实用的参考书。本书是作者在工作中用了近七年的时间不断地收集和整理资料，并参考了近几年出版的有关镁合金资料，结合镁合金在压铸企业的生产实践编写而成的。

本书的策划和初稿由汤定国高工编撰，后由刘金海、李国禄、李海鹏、薛海涛、丁俭和王志华老师进一步补充和完善，最终完成本书的编撰。具体分工：薛海涛（第1、2、17章和附录）；王志华（第3、8、12、18章）；刘金海（第4、5、11、13章）；丁俭（第6、14、15章）；李海鹏（第7章）；李国禄（第9、10、16章）。全书由刘金海和李国禄教授统稿和审校，由汤定国高工审核和定稿。

本书内容具有以下特点：紧密结合生产实际，比较系统、全面地介绍了镁合金压铸生产过程中各个环节的技术问题，包括镁合金的特性、牌号、熔炼工艺、模具设计、压铸机、周边设备、镁合金产品的后处理、防腐措施，以及镁合金压铸产品的结构设计、产品报价、生产过程的质量控制、管理等。本书数据翔实，资料齐全，图文并茂，具有很强的实用性和可查阅性，可供从事镁合金压铸生产的工程技术人员、镁合金产品的开发设计人员以及经营管理者参考，也可作为高等院校相关专业师生的教学和科研参考书。

我们衷心希望本书能够为从事镁合金压铸、镁合金压铸产品开发以及应用研究的广大技术人员提供一些帮助或指导作用。由于作者水平及能力有限，错误和不足之处难免，望专家、同行和读者不吝赐教，给予批评指正，多提宝贵意见。

编 者

目 录

前言

第1章 概述	1
1.1 压铸基本原理	1
1.2 压铸特点	1
1.3 镁合金压铸	2
1.3.1 镁合金产品生产过程的绿色制造	2
1.3.2 绿色制造的决策框架模型	3
1.3.3 镁合金压铸工艺流程	3
第2章 镁及镁合金	5
2.1 概述	5
2.2 金属镁的发展简史	5
2.3 镁矿资源	7
2.4 镁的生产方法	8
2.4.1 电解法	8
2.4.2 热还原法	11
2.5 镁的特性	14
2.5.1 镁的元素特征及晶体结构	14
2.5.2 镁的物理化学性质	16
2.5.3 镁的力学性能	21
2.5.4 镁的工艺性能	23
2.5.5 镁的耐蚀性	24
2.6 镁合金的特点	24
2.7 镁合金中常用元素及其对镁合金性能的影响	27
2.8 常用压铸镁合金系列	29
第3章 镁合金产品的设计	31
3.1 镁合金产品设计与开发流程	31
3.2 镁合金压铸件设计与开发的几个步骤	32
3.3 压铸件设计	33
3.3.1 设计原则	33
3.3.2 分类及级别	33
3.3.3 压铸件结构	34
3.3.4 壁厚	39
3.3.5 肋的设置	40
3.3.6 铸造圆角	42

3.3.7 铸造斜度	44
3.3.8 压铸孔	45
3.3.9 压铸齿形及螺纹	46
3.3.10 长方形孔和槽	48
3.3.11 凸台	49
3.3.12 凸纹与直纹	49
3.3.13 文字、图案和符号	50
3.3.14 铸件加工余量	51
3.3.15 尺寸精度	51
3.4 镁合金铸件设计时应考虑的环境因素	56
3.4.1 工作温度	56
3.4.2 金属腐蚀的因素	57
3.5 镁合金铸件设计时应考虑的经济因素	57
3.5.1 材料成本	57
3.5.2 压铸成本	58
3.5.3 后处理成本	58
3.5.4 模具成本	58
3.5.5 管理成本	59
3.6 镁合金铸件的紧固与连接	59
第4章 镁合金压铸工艺方案	63
4.1 镁合金特性对压铸工艺的影响	63
4.1.1 镁合金材料特性对压铸工艺的影响	63
4.1.2 镁合金与其他金属之间的物理化学变化	63
4.2 镁合金压铸工艺方案选择	64
4.3 热室及冷室压铸工艺方案的选择	65
4.3.1 镁合金热室压铸机和冷室压铸机的性能及参数	65
4.3.2 热室和冷室压铸机的镁合金模具比较	67
4.3.3 热室与冷室压铸工艺的比较	68
4.3.4 镁合金铸件类型与压铸工艺	69
4.4 镁合金热室压铸机结构和特点	69
4.5 镁合金冷室压铸机结构和特点	70
4.6 案例	71
4.7 镁合金半固态成型工艺	83
4.7.1 概述	83
4.7.2 半固态金属加工的分类	84
4.7.3 镁合金半固态压铸用原材料制备	89
4.7.4 半固态触变成形与传统压铸的经济比较	93
4.8 镁合金压铸新技术	94
4.8.1 真空压铸	94

4.8.2	充氧压铸	99
4.8.3	精速密压铸	100
4.8.4	超低速压铸法(低速层流压铸法)	100
4.8.5	其他技术	101
第5章 压铸工艺参数的确定		102
5.1	压铸机铸造理论	102
5.1.1	压铸机压射部的结构	102
5.1.2	压射力和铸造压力	103
5.1.3	高速压射速度与浇道速度	103
5.1.4	浇道面积和冲头直径	104
5.1.5	低速速度	105
5.1.6	速度切换位置	106
5.1.7	高速压射行程的计算方法	107
5.1.8	增压时间	107
5.1.9	胀型力的计算	108
5.1.10	充填结束的能量	109
5.2	压射系统的特点	109
5.2.1	二压方式(V2、V3系统)	109
5.2.2	增压器方式(V4、125、200)	110
5.3	压铸机采用超高速多元射出、微型计算机控制的必要性	111
5.4	压铸过程中的主要参数	112
5.4.1	压铸过程	112
5.4.2	压铸工艺	114
5.5	压力参数	114
5.5.1	影响压力的因素	114
5.5.2	压射力	115
5.5.3	压射比压	116
5.5.4	胀型力和锁模力	117
5.6	速度参数	118
5.6.1	内浇道速度	118
5.6.2	压射速度	119
5.7	温度参数	121
5.7.1	金属液的温度	121
5.7.2	模具温度	122
5.8	时间参数	124
5.8.1	填充时间	124
5.8.2	增压建压时间	126
5.8.3	持压时间	126
5.8.4	留模时间	126

5.9 余料饼厚度	127
5.10 压室充满度	128
5.11 利用正交试验设计来优化工艺参数	128
5.12 压铸用涂料与涂敷	128
5.13 主要工艺参数的设定	137
第6章 压铸机及其选用	140
6.1 镁合金压铸机选用应考虑的问题	140
6.2 压铸机类别	141
6.3 压铸机基本构造	142
6.4 镁合金压铸机的工作特性	142
6.4.1 镁合金热室压铸机的工作特性	142
6.4.2 镁合金卧式冷室压铸机的工作特性	142
6.4.3 镁合金半固态注射成型机的工作特性	143
6.5 镁合金压铸机的选用	143
6.5.1 压铸机的选用方法	144
6.5.2 模具厚度与动模座板行程的核算	144
6.6 压铸机选用方法举例	147
6.7 俄罗斯 OCT4 TO. 054. 308-85 推荐的压铸机的选择方法	149
6.8 国外压铸机厂商简介	150
6.9 国内压铸机的简介	159
6.9.1 香港力劲机械厂有限公司压铸机	159
6.9.2 伊之密公司镁合金压铸机	163
6.10 压铸机参数	165
6.10.1 压铸机参数的定义	165
6.10.2 压铸机的形式与参数	166
6.11 冷室压铸机的精度	169
6.12 冷室压铸机的技术条件	171
6.12.1 术语	172
6.12.2 技术要求	173
6.12.3 试验方法	175
6.12.4 检验规则	176
6.12.5 标志、包装、运输、贮存	176
6.13 热室压铸机的精度	177
6.14 热室压铸机的技术条件	177
6.14.1 技术要求	177
6.14.2 空运转试验要求	178
6.14.3 负荷运转试验要求	178
6.14.4 试验方法	178
6.14.5 检验规则	179

6.15 镁合金压铸机周边设备	179
6.15.1 周边设备配置	179
6.15.2 周边设备规格	181
第7章 压铸型设计基础	189
7.1 镁合金压铸型的组成和分类	189
7.1.1 压铸型的组成	189
7.1.2 压铸型的分类	191
7.2 压铸型设计	194
7.2.1 压铸型设计的基本要求	194
7.2.2 压铸型设计的依据	195
7.2.3 压铸型总体设计的主要内容	195
7.2.4 压铸型设计的总体流程	195
7.3 分型面设计	197
7.3.1 分型面的概念和分类	197
7.3.2 选择分型面的要点	198
7.3.3 铸件在模具内位置与分型面的关系	199
7.4 浇注系统设计	200
7.4.1 浇注系统的结构	200
7.4.2 浇注系统的类型	201
7.4.3 浇注系统设计的主要内容和注意事项	201
7.4.4 浇注系统的设计流程	204
7.5 溢流槽和排气槽的设计	228
7.5.1 溢流槽的设计	228
7.5.2 排气槽的设计	233
7.6 镁合金压铸型设计的特殊考虑	235
7.7 OCT4 ГO. 054. 308-85 浇注系统简介	236
7.7.1 OCT4 ГO. 054. 308-85 浇注系统的计算	236
7.7.2 OCT4 ГO. 054. 308-85 浇注系统压铸型温度调节通道的计算	243
7.7.3 OCT4 ГO. 054. 308-85 浇注系统计算、压铸机选择和温度自动调节通道计算的实例	244
7.8 镁合金铸件浇注系统设计实例	247
7.9 应用实例	248
7.9.1 锥形切线浇道的应用实例	248
7.9.2 典型扇形浇道结构实例	249
7.9.3 产品浇口浇道应用实例	249
7.9.4 溢流系统应用实例	250
7.10 镁合金压铸计算机模拟	250
7.10.1 压铸工艺计算机模拟技术简介	250
7.10.2 镁合金压铸计算机模拟	254

7.11 镁合金压铸模具 CAD	257
7.11.1 应用背景	257
7.11.2 压铸型 CAD 技术的应用	258
7.11.3 压铸型 CAD 的工作流程	258
7.11.4 常用压铸型 CAD 软件	258
7.11.5 压铸型 CAD 应用实例	261
7.12 金属压铸件模具的设计实例	261
7.12.1 张力模架压铸件模具的设计实例	261
7.12.2 叶轮压铸件模具的设计实例	270
7.12.3 大纱架压铸件模具的设计实例	273
7.12.4 压轮压铸件模具的设计实例	277
7.12.5 镁合金变速器壳体压铸件模具的设计实例	284
7.12.6 镁合金笔记本电脑外壳的设计实例	285
7.13 压铸型的制造流程	286
7.14 标准 NADCA 压铸型	288
7.14.1 说明	288
7.14.2 压铸型类型的确定	288
7.14.3 压铸件的特点和对模具的考虑	289
7.14.4 模具材料	290
7.14.5 模具特性控制	291
7.14.6 加工设计	292
7.14.7 旧模具处理	292
7.14.8 铝、铜、镁合金压铸型的寿命	294
7.14.9 压铸型常用钢材国内外钢号对照	294
7.15 压铸型术语	295
7.15.1 一般术语	295
7.15.2 零件术语	296
7.15.3 抽芯零件术语	297
7.15.4 浇注系统、溢流系统、排气系统零件术语	298
7.15.5 导向零件术语	298
7.15.6 推出和复位零件术语	299
7.15.7 其他零件术语	299
7.16 压铸技术条件	300
7.16.1 压铸型技术条件	300
7.16.2 压铸型零件技术条件	303
7.17 压铸型常用标准件	303
7.18 压铸件常用技术要求	313
7.18.1 压铸件化学成分相应的标准	313
7.18.2 力学性能	313

7.18.3	压铸件尺寸	314
7.18.4	压铸件加工	314
7.18.5	表面质量	314
7.18.6	内部质量	314
第8章	镁合金熔炼	315
8.1	镁合金预热工艺	316
8.1.1	预热及自动送料装置	316
8.1.2	工作原理	317
8.1.3	质量与安全	317
8.2	镁合金的熔化和保温	317
8.2.1	单室炉系统	318
8.2.2	双室炉系统	318
8.3	熔炉的设计	324
8.4	坩埚	325
8.5	保护气体混合系统	327
8.6	熔炼过程	329
8.6.1	熔化前的准备	329
8.6.2	镁合金熔炼过程中的氧化	330
8.6.3	镁液成分的控制	331
8.6.4	镁合金熔炼过程中的阻燃保护	332
8.6.5	熔体的变质处理技术	333
8.7	开、停炉及清理指导	334
8.7.1	MDO250 镁合金熔化保温炉开炉操作指导	334
8.7.2	熔化过程要点	336
8.7.3	MDO250 镁合金熔化保温炉熔炼操作	336
8.7.4	MDO250 镁合金熔化保温炉清渣操作	337
8.7.5	MDO250 镁合金熔化保温炉停炉操作	338
8.7.6	MDO250 镁合金熔化保温炉定量泵清理工艺	338
8.7.7	定量泵	339
第9章	镁合金压铸件的后续加工	341
9.1	概述	341
9.2	矫形	342
9.3	修整	342
9.3.1	修整工艺	342
9.3.2	修整设备及参数	344
9.4	水帘柜手工清理	345
9.5	镁合金机械加工	346
9.6	镁合金件振动研磨技术	349
9.6.1	工艺参数选择	350

9.6.2	污水处理	353
9.6.3	镁铸件研磨工艺	353
9.6.4	设备设计	354
9.6.5	磨料规格	355
9.6.6	液体介质——磨剂和水	357
9.7	镁合金件表面喷砂清理	358
第10章	镁合金的腐蚀与防护	365
10.1	镁合金的防护策略与途径	365
10.1.1	镁合金快速腐蚀的原因	365
10.1.2	镁合金的防护策略与途径	365
10.2	镁合金防护技术的选择	368
10.3	几种表面处理方法	369
10.3.1	镁合金的化学镀镍	369
10.3.2	镁合金的非铬系化学转化膜处理	373
10.3.3	镁合金的阳极氧化处理	374
10.3.4	镁合金的电镀	377
10.3.5	电泳涂装	379
10.3.6	喷塑涂装(静电粉末涂装)工艺	381
10.4	镁合金表面处理镀膜的性能检测项目	383
第11章	铸造镁合金的热处理	386
11.1	热处理类型	386
11.1.1	铸造镁合金的去应力退火	387
11.1.2	固溶和时效处理	387
11.1.3	氢化处理	390
11.2	热处理工艺参数的选择	391
11.2.1	铸件截面厚度	391
11.2.2	固溶温度和保温时间	391
11.2.3	装炉状态	393
11.3	热处理过程控制	393
11.3.1	热处理设备	393
11.3.2	热处理温度控制	393
11.3.3	防止铸件变形	393
11.3.4	淬火冷却介质	394
11.3.5	保护气氛	394
11.4	常用镁合金热处理工艺及性能	395
11.5	热处理常见缺陷	396
11.5.1	氧化	396
11.5.2	过烧	397
11.5.3	弯曲与变形	397

11.5.4	晶粒异常长大	397
11.5.5	性能不均匀	397
11.6	热处理质量的检测	398
11.6.1	硬度试验	398
11.6.2	拉伸试验	398
11.6.3	显微组织检查	398
第12章	压铸件的缺陷分析	400
12.1	影响压铸件质量的主要因素	400
12.2	镁合金压铸件质量的控制方法	400
12.3	压铸件缺陷的分类及特征	401
12.4	压铸件产生缺陷、特征、原因、采取措施及预防方法	402
12.4.1	条纹	402
12.4.2	缩陷(凹陷)	404
12.4.3	网状飞边	405
12.4.4	冷隔	406
12.4.5	铁豆(冷豆)	407
12.4.6	粘附痕迹	407
12.4.7	分层(夹皮及剥落)	407
12.4.8	摩擦烧蚀	408
12.4.9	冲蚀	408
12.4.10	拉伤	408
12.4.11	粘模拉伤	409
12.4.12	缩孔缩松	410
12.4.13	孔穴	410
12.4.14	裂纹	412
12.4.15	欠铸	413
12.4.16	变形	414
12.4.17	飞边	415
12.4.18	多肉或带肉	415
12.4.19	错型或错扣	415
12.4.20	型芯偏移	416
12.4.21	夹渣(渣孔)	416
12.4.22	脆性	417
12.4.23	渗漏	417
12.4.24	表层疏松	417
12.4.25	铸件几何形状、尺寸与图样不符	418
12.4.26	合金的化学成分不符合要求	418
12.4.27	合金的力学性能不符合标准	418
第13章	镁合金废料的再生	422

13.1 镁合金废料的分类	422
13.2 镁合金废料的回收工艺流程及回收方式	424
13.2.1 镁合金废料的回收工艺流程	424
13.2.2 镁合金废料的回收方式	425
13.3 镁合金废料的前期处理	425
13.4 镁合金废料的熔炼方法	426
13.4.1 熔剂熔炼法	426
13.4.2 无熔剂熔炼法	427
13.4.3 真空蒸馏法	428
13.5 镁合金废料回收生产线	429
13.6 熔炼镁合金废料的质量控制	430
13.6.1 降低回收镁合金中铁的方法	430
13.6.2 降低镁合金中的非金属杂质	432
13.6.3 防止外来杂质侵入	433
13.7 再生镁合金的质量检测	433
第14章 镁合金压铸生产的质量控制体系	435
14.1 概述	435
14.2 质量管理	435
14.2.1 认识质量管理	435
14.2.2 如何管理质量	436
14.2.3 质量应用手法	439
14.2.4 质量管理组织与工作职责	440
14.2.5 培训计划	444
14.2.6 全员参与, 全员改善	445
14.3 质量保证活动的概念图	445
14.4 展开质量保证的整体体系及在每个阶段所需要进行的业务	447
14.5 5S管理的目的	448
14.6 活动组织和推进方法	449
14.7 5S活动的目标和要点	450
14.8 整理、整顿的结构和实施状况	451
14.9 评价基准	452
14.10 产品质量与规格	454
第15章 生产与设备管理	456
15.1 概述	456
15.2 TnPM/TI—2009 全面规范化生产维护管理体系	456
15.2.1 总则	456
15.2.2 全面规范化生产维护管理体系模式	457
15.2.3 全面规范化生产维护管理体系结构	457
15.2.4 全面规范化生产维护管理体系各要素间的联系	458

15.2.5 与其他管理体系的相容性	460
15.3 名词与定义	460
15.4 标准内容	463
15.4.1 总要求	463
15.4.2 TnPM 管理方针	464
15.4.3 策划	464
15.4.4 实施和运行	465
15.4.5 检查和纠正措施	477
15.4.6 管理评审	478
第 16 章 压铸镁合金产品报价方法	481
16.1 国际镁合金市场价格概况	481
16.1.1 车辆类部件	481
16.1.2 3C 产品目前市场价格及原材料成本情况	483
16.1.3 压铸生产成本分析	484
16.2 铸件产品报价程序	484
第 17 章 镁合金压铸生产安全管理	490
17.1 概述	490
17.2 安全问题	490
17.3 人员安全	492
17.4 镁合金锭的存放	492
17.5 镁合金熔炼及其设备的安全与预防	492
17.6 压铸设备的安全与预防	494
17.7 压铸工艺安全与预防	495
17.8 机械加工的安全与预防	496
17.8.1 机械加工过程中的不安全因素	497
17.8.2 机械加工的安全操作	497
17.8.3 磨削加工中的安全问题	497
17.9 研磨的安全与预防	498
17.10 镁合金热处理安全技术	498
17.11 防燃与灭火	499
第 18 章 镁合金的应用	501
18.1 概述	501
18.2 镁合金在汽车方面的应用与市场分析	503
18.2.1 国际市场汽车镁合金压铸件的应用	503
18.2.2 世界各大品牌汽车厂镁合金的应用	507
18.2.3 汽车镁合金压铸件在我国的应用	509
18.3 镁合金在自行车、摩托车上的应用	510
18.4 镁合金在航空航天工业上的应用	513
18.5 镁合金在家电行业中的应用	514

18.6 镁合金在其他方面的应用	521
18.7 镁合金的应用展望	522
附录	523
附录 A 三种常用压铸合金的典型性能比较	523
附录 B 镁产品的标准目录	524
附录 C 镁合金技术标准颁布机构名称及缩写	525
附录 D 关于镁产品特殊程序的标准目录	526
附录 E 铸造镁合金锭的国家标准 (GB/T 19078—2003)	527
附录 F 镁合金压铸件的国外标准 (ASTM B94—04)	532
附录 G 铸造镁合金的成分和性能 (GB 1177—1991)	540
附录 H 镁合金铸件的性能 (GB/T 13820—1992)	543
附录 I 压铸镁合金的国际标准	553
附录 J 压铸镁合金的美国标准	554
附录 K 压铸镁合金的日本标准	556
附录 L 压铸镁合金的德国标准	559
附录 M 压铸镁合金的俄罗斯标准	561
附录 N 国内外镁合金牌号和化学成分对比	563
参考文献	570

第 1 章 概 述

1.1 压铸基本原理

压铸是压力铸造的简称，它是利用高压将金属液高速压入按零件形状制造的金属型内，并在压力下结晶迅速凝固成型而获得铸件的方法。压铸是一种精密铸造成型方法，在压铸机上操作。常用压射比压范围在 20 ~ 120MPa 之间，充型速度 5 ~ 80m/s，充型时间 10 ~ 100ms。

1.2 压铸特点

高压高速是压铸与其他铸造方法的根本区别。金属液在金属型内凝固成型，铸型导热性强，热量散失快，温度下降剧烈，凝固时间短，也是压铸与其他铸造方法的明显区别。上述因素使压铸工艺形成以下特点：

(1) 优点

1) 铸件尺寸精度高、尺寸稳定、表面粗糙度低。铸件尺寸公差（精度）等级一般为 CT4 ~ 8 级，锌合金铸件为 CT4 ~ 6 级，铝、镁合金铸件为 CT5 ~ 7 级，铜合金铸件为 CT6 ~ 8 级。表面粗糙度值 Ra 可达 0.8 ~ 3.2 μm ，最低可达 0.4 μm 。在模具正常使用寿命内，锌合金 Ra 能保持在 1.6 ~ 3.2 μm ，铝合金 Ra 在 3.2 ~ 6.3 μm 。铜合金模具易龟裂，表面质量不稳定。因此压铸件一般可不经机械加工或只需对个别部位进行少量加工就可使用，互换性好。

2) 压铸件组织致密，具有较高强度和硬度。压铸件在压铸模具内迅速冷却，并在高压下凝固，铸件表面层结晶颗粒度很小（约 0.013mm），组织致密，虽然压铸件伸长率有所减低，但具有较高的强度和硬度，抗拉强度和硬度一般比砂型铸造高 25% ~ 30%。

三种铸造方法铝、镁合金力学性能比较见表 1-1。

3) 可压铸薄壁、形状复杂及轮廓清晰的铸件。因为金属液在高压、高速下具有较高的填充性，因而能够获得其他铸造工艺方法难以达到的薄壁、复杂形状及轮廓清晰的铸件。铸件最小壁厚：锌合金 0.3mm、铝合金 0.5mm、镁合金 0.4mm；最小铸出孔直径可达 0.7mm；最小铸出螺纹螺距 0.75mm；可以铸出清晰图案或字形；可以嵌铸其他金属或非金属材料。的嵌件。

4) 材料利用率高。压铸使用高压、高速，不使用冒口补缩系统。压铸精度较