

现代 压力铸造技术

赵浩峰 主编



中国标准出版社

现代压力铸造技术

赵浩峰 主编

中国标准出版社

图书在版编目(CIP)数据

现代压力铸造技术/赵浩峰主编. —北京:中国标准出版社, 2002. 11

ISBN 7-5066-2896-1

I. 现… II. 赵… III. 压力铸造 IV. TG249.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 058904 号

中国标准出版社出版

北京复兴门外三里河北街 16 号

邮政编码:100045

电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

开本 880×1230 1/32 印张 14 $\frac{5}{8}$ 字数 460 千字

2003 年 4 月第一版 2003 年 4 月第一次印刷

*

印数 1—2 500 定价 32.00 元

网址 [www. bzcbbs. com](http://www.bzcbbs.com)

版权专有 侵权必究

举报电话:(010)68533533

前 言

压力铸造具有高的生产效率,所制产品的质量高、精度高,因而已成为世界范围内一种十分重要的特种合金精密铸件制备方法,广泛用于制作各种合金的零件。一些较为新型的合金如镁合金、锌合金主要以压力铸造方法作为重要的生产途径。近几年来,随着新材料如复合材料的发展,这种方法又成为研制先进材料的一种重要的手段。它不仅促进了新材料的发展,也为压铸方法的发展增加了新的内容。因此,压力铸造方法是非常具有发展实力的极为实用的材料成型方法之一。

本书编著者在长期铸造教学、科研及生产实践的基础上,根据国际国内压力铸造的发展,对现代压力铸造技术做了较为全面的总结。为了利于读者的阅读及参考,本书从基本概念出发,并提供了大量实用的图表,强调了编著的实用性及通俗性,同时注意到一定水平的理论分析及讨论。另外,本书还突破了合金压铸的范围,引入了现代复合材料的压力铸造技术及特点,为传统的铸造方法赋予了更新的内容。因此,本书不仅可以作为生产部门特别是中小企业的工程师及技术工人的重要参考工具书,也可作为高等院校本科生的教学参考书,同时也可以作为企业管理工作者了解材料成型技术发展的入门书。

本书共分8章。第1章介绍压力铸造的基本原理及基本概念,其中包括合金液体充型特点以及复合材料在压力铸造时的制备基础。第2章介绍了对压铸零件的设计要求,该章包括零件形状结构的要求、压铸件的工艺性能要求、尺寸精度及表面的要求等。第3章介绍了压铸材料的性能及选择,介绍了铝合金及其复合材料、锌合金及其复合材料、镁合金及其复合材料及铜合金的压力铸造工艺及特点。第4章介绍压铸机的类型及结构,其中包括压铸机械的基本类型、合型机构、压射机构、液压及气动系统。第5章及第6章分别介绍了压铸型设计及压铸合金熔铸工艺。第7章介绍了压铸自动化及计算机在压铸中的应用,其中包括压力铸造自动化及微型计算机测试系统。第8章介绍了压铸生产的劳动保护、安全

及现代化管理。

本书的绪论由赵浩峰和荆民昌撰写,第1章中的1.5、第2章、第3章中的3.2、3.3及3.4.2、第4章由赵浩峰和王玲编写,第6章中的6.2.6、6.3.3(2)、6.4.1及6.4.2(1)由赵浩峰、付珍、韩世平、郝兴明和荆民昌编写,第1章中的1.1至1.4、第7章中的7.1、7.2.1和7.2.2由刘春莲编写,第3章中的3.1、3.4.1、第5章由游晓红编写,第6章中的6.1、6.2(6.2.1~6.2.5)、6.3.1、6.3.2及6.3.3(1)由韩富银编写,第3章中的3.5由付珍、游晓红编写,第7章中7.2.3及7.2.4由杨小平及刘春莲编写,第6章中的6.4.2(2)由宋伟、韩富银编写,第8章由马振东和荆民昌编写。全书由赵浩峰教授及荆民昌高级工程师统稿,赵浩峰担任主编,荆民昌担任副主编,全书由寇冠群高级工程师担任主审。

在本书的编著中参考了国内外压力铸造工作者及相关企业在试验、研究及生产中所积累的经验、数据及文献。本书在进行数据收集、文献资料整理中得到西安交通大学苏俊义教授、国营经纬纺织机械公司资深铸造专家赵忠昌先生、太原理工大学冶铸实验基地兴达铸件有限公司史天祥总经理的帮助、支持及指导。本书的出版得到山西省归国留学人员基金委、太原理工大学、西安交通大学、中国硅酸盐学会特种陶瓷委员会、中国铸造学会压力铸造委员会、中国金属学会铸铁管委员会、铸造设备研究杂志编辑部、铸造工程杂志编辑部、特种铸造及有色合金杂志编辑部、奥地利工业研究所及部分压铸机生产企业等单位领导及同事的支持。在本书的编著及出版中,特别得到中国标准出版社领导及本书责任编辑的支持和帮助。在此,对上述专家、领导及同事对本书编著及出版所做的辛勤劳动表示感谢。另外,本书在编写中还得到太原理工大学王卫群、杨飞宇、高珊、钱继锋、范银霞等同志的具体帮助,在此也表示感谢。

由于本书作者水平有限,难免在本书的编著中出现不足及错误,敬请读者提出意见及指正。

作 者

2002年4月于奥地利

目 录

绪论	1
第1章 压铸过程原理	7
1.1 液体充型的特点	7
1.1.1 金属液体流动的理论基础	7
1.1.2 压铸充型的连续性	15
1.1.3 压铸过程中金属流的能量转换	17
1.1.4 半固态压铸的金属流动特点	18
1.2 压铸压力的分析及选择	22
1.2.1 压射压力的分析	23
1.2.2 压铸压力的选择	25
1.3 压铸速度的确定	26
1.3.1 金属流动的定量计算	26
1.3.2 最佳填充时间	30
1.3.3 压射速度的选择	31
1.4 压铸过程理论	32
1.4.1 压铸过程的热量流动	33
1.4.2 金属模型的温度变化	41
1.4.3 模型内的热应力	45
1.4.4 压铸模型预热时的热量流动	46
1.5 复合材料的压铸成型	49
第2章 压铸件的设计	58
2.1 压铸件的形状结构要求	58
2.1.1 铸件设计的结构要求	58
2.1.2 铸件设计的壁厚要求	61
2.1.3 铸件设计筋的要求	65
2.1.4 铸件设计的圆角要求	67

2.1.5	铸件设计的铸造斜度要求	70
2.1.6	铸件设计的压铸齿型及螺纹	75
2.1.7	铸件设计中的长方形孔和槽	77
2.1.8	铸件设计中的凸台、凸纹及文字和图案	78
2.1.9	铸件设计中的铸入嵌件	79
2.2	压铸件的工艺性要求	90
2.2.1	分型面的位置	90
2.2.2	顶面推杆的位置	91
2.2.3	铸孔的要求	92
2.2.4	收缩与变形	92
2.2.5	加工余量	93
2.3	压铸件的技术条件	94
2.3.1	表面要求	94
2.3.2	尺寸精度	96
2.3.3	其它技术条件	101
2.3.4	铸件检验和验收规则	103
第3章	压铸材料的性能及选择	104
3.1	压铸铝合金及其复合材料	105
3.1.1	压铸铝合金种类及特点	105
3.1.2	合金元素在压铸铝合金中的作用	112
3.1.3	压铸铝合金复合材料	113
3.2	压铸锌合金及其复合材料	113
3.2.1	压铸锌合金的种类及特点	113
3.2.2	压铸锌铝合金的性能及选择	118
3.2.3	压铸锌基复合材料	121
3.3	压铸镁合金及其复合材料	124
3.3.1	压铸镁合金的种类及合金元素的作用	124
3.3.2	压铸镁合金的性能及选择	128
3.3.3	压铸镁基复合材料	129
3.4	铜合金及其复合材料	130
3.4.1	压铸铜合金	130

3.4.2 压铸铜基复合材料	133
3.5 压铸合金性能检测	134
3.5.1 化学成分的检测	134
3.5.2 力学性能检测	134
第4章 压铸机的类型及结构	137
4.1 压铸机的基本类型	137
4.1.1 压铸机的类型	137
4.1.2 各类压铸机的组成及特点	137
4.1.3 压铸机的主要机构及基本概念	141
4.2 压铸机的型号及规格	144
4.2.1 压铸机的基本参数	144
4.2.2 典型压铸机的型号及技术规格	147
4.3 压铸机的合型机构及压射机构	154
4.3.1 合型机构	154
4.3.2 机械式合型机构	155
4.3.3 全液压复缸增压式合型机构	156
4.3.4 液压-曲肘式合型机构	157
4.3.5 压射机构	158
4.4 压铸机的压室、压射冲头和喷嘴	161
4.4.1 压室和压射冲头的配合	161
4.4.2 卧式压铸机压室形式及进料口形式	163
4.4.3 压室和压射冲头材料及常见毛病	164
4.5 液压装置及管路系统	165
4.5.1 液压装置	165
4.5.2 管路系统原理图示例	169
4.6 压铸机的选用及技术条件	171
4.6.1 压铸机的选用原则	171
4.6.2 压铸机重要参数的核算	172
4.6.3 压铸机的技术条件及精度	177
4.6.4 压铸机及其技术的发展	185
第5章 压铸模型及其设计	190
5.1 压铸模型的设计原则	190

5.1.1	压铸模型设计依据	190
5.1.2	压铸模型设计前的准备工作	190
5.1.3	设计压铸模型的基本要求	191
5.1.4	压铸模型总体设计的主要内容	191
5.2	压铸模型的结构及其作用	192
5.2.1	压铸模型的组成	192
5.2.2	各种类型的压铸模型结构	195
5.3	浇注系统设计	198
5.3.1	浇注系统的结构组成	198
5.3.2	浇注系统的分类	198
5.3.3	浇注系统设计注意事项	198
5.3.4	浇注系统设计	201
5.4	排气溢流系统设计	234
5.4.1	溢流槽的设计	234
5.4.2	排气槽的设计	239
5.5	成型零件结构设计	240
5.5.1	成型零件结构设计	240
5.5.2	成型部分尺寸的确定	253
5.6	抽芯机构	256
5.6.1	抽芯机构的主要组成与分类	256
5.6.2	抽芯力和抽芯距离的确定	257
5.6.3	斜销抽芯机构	262
5.6.4	弯销抽芯机构	267
5.6.5	斜滑块抽芯机构	273
5.6.6	齿轮齿条抽芯机构	275
5.6.7	液压抽芯机构	278
5.7	推出机构	280
5.7.1	推出机构的组成	280
5.7.2	推出机构的传动方式和类型	281
5.7.3	推出机构设计要点	281
5.7.4	推杆推出机构	285

5.7.5	推管推出机构	289
5.7.6	卸料板推出机构	291
5.7.7	复位和预复位机构	293
5.8	其它部分设计	297
5.8.1	结构设计	297
5.8.2	模型零件的公差与配合	303
5.8.3	模型零件材料	307
5.8.4	模型加热与冷却系统的设计	308
第6章	压铸合金熔铸工艺	317
6.1	压铸材料的熔铸	317
6.1.1	熔化设备	317
6.1.2	炉料	323
6.1.3	溶剂	331
6.1.4	熔化前准备工作	334
6.1.5	压铸合金的熔炼工艺	335
6.2	压铸工艺因素及其选择与调整	338
6.2.1	压力	338
6.2.2	速度	341
6.2.3	温度	342
6.2.4	压铸时间	344
6.2.5	压铸新工艺	346
6.2.6	半固态铸造	348
6.3	压铸涂料	350
6.3.1	压铸涂料的作用及要求	350
6.3.2	常用压铸涂料	351
6.3.3	水基涂料及性能	352
6.4	压铸件缺陷分析	354
6.4.1	压铸缺陷的类型	354
6.4.2	压铸件的缺陷分析及措施	355
第7章	压铸自动化及计算机在压铸中的应用	365
7.1	压力铸造自动化	365

7.1.1	炉料装炉的机械化和自动化	365
7.1.2	压射压室及压射冲头的自动润滑	367
7.1.3	熔融金属的自动输送	367
7.1.4	自动浇注	373
7.1.5	压铸机的计算机控制	381
7.1.6	自动取出铸件和装取镶嵌件	387
7.1.7	压铸—冲边(精整)—料饼回炉流水作业	392
7.1.8	清理压型和喷涂自动化	392
7.2	微型计算机测试系统	395
7.2.1	传感器	396
7.2.2	输入通道	413
7.2.3	计算机处理	418
7.2.4	显示和记录	420
第8章	压铸生产的安全及现代化管理	423
8.1	压铸车间的劳动保护	423
8.1.1	熔化工部的环保和劳动保护	423
8.1.2	压铸工部的环保和劳动保护	424
8.1.3	清理工部的环保和劳动保护	425
8.1.4	压铸车间的环保与 ISO 14000 系列标准	425
8.2	压铸车间的安全生产	426
8.2.1	熔化工部的安全生产	426
8.2.2	压铸工部的安全生产	428
8.2.3	清理工部的安全生产	431
8.3	压铸车间生产管理	433
8.3.1	压铸车间的生产组织形式	433
8.3.2	压铸车间的工作地设计及设备布置	434
8.3.3	压铸机管理	437
8.3.4	压铸模型管理	445
8.3.5	压铸生产效率	448
8.3.6	压铸车间的主要技术经济指标及生产能力的测定	451
	参考文献	457

绪 论

0.1 压力铸造技术的概念及类型

压力铸造属于特种铸造的范畴。它是一种将液态或半固态金属或合金或含有增强物相的液态金属或合金在高压下,以较高的速度填充入铸模的型腔内,并使金属或合金在压力下凝固形成铸件的铸造方法。

按照压铸机划分压铸可分为热室压铸及冷室压铸两大类型。热室压铸的压室是浸在保温坩埚的液态金属中,压射部件安装在坩埚上面。冷室压铸的压室与保温炉是分开的,压铸时从保温炉中取出液态金属浇入压室后进行压铸。冷压室压铸按压力传递方向不同可分为立式及卧式。

按压铸材料划分压铸可分为金属、合金及复合材料的压铸。目前主要使用的压铸材料是合金。压铸合金可分为有色金属合金及黑色金属合金。有色金属合金包含有锌合金、铝合金、铜合金及镁合金等。黑色金属合金包括灰铸铁、可锻铸铁、球墨铸铁、碳钢、不锈钢和各种合金钢。由于黑色金属的熔点较高,压铸模具的寿命往往较短,因此目前的压铸合金材料还主要是有色金属合金。近几年来,金属基复合材料已成为压铸材料,在压铸机型腔中放置增强体预制型后,通过压力使液态金属渗入预制型中的孔隙中,从而制得金属基复合材料。目前通过压铸方法生产的复合材料有锌基复合材料、铜基复合材料、镁基复合材料及铝基复合材料等。

根据压铸时合金处于液态还是固态,压铸可以分为全液态压铸及半固态压铸。半固态压铸属于半固态铸造的一部分。金属成型工艺按成形对象可分为固态或液态分有两种,一种是完全的液态成形,即为常规的铸造工艺;另外一种是完全固态的金属成形,即为锻压或挤压。半固态铸造是介于二者之间的加工方法,是指在金属或合金凝固中,施以强烈的搅拌以使初生固相碎化,形成流变浆料即固相与液相共存的状态,然后铸造成形的一种材料加工方法。半固态压铸指铸造成形通过压力铸造完成的方法。

0.2 压力铸造技术的特点

在压力铸造中,一般作用于金属上的压力在 $20\text{MPa}\sim 200\text{MPa}$ 范围,充型的初始速度为 $15\text{m/s}\sim 70\text{m/s}$,充型时间仅为 $0.01\text{s}\sim 0.2\text{s}$ 。正是由于压力铸造过程的这种特殊充型方式及凝固方式,导致这种方式具有自身独特的一些特点:

(1)可以得到薄壁、形状复杂但轮廓清晰的铸件

就此特点,普通砂型铸造、金属型重力铸造或其它一些特种方法是无法比拟的。通常铸件的壁厚在 $1\sim 6\text{mm}$ 范围,小铸件可以做得更薄,而大铸件的壁可以更厚。对于复杂的零件,或其它铸造方法无法制备的零件,即使产量小,只能使用压力铸造方法。

(2)铸件精度高、尺寸稳定、一致性好、加工余量少、表面光洁

加工余量一般在 $0.2\text{mm}\sim 0.5\text{mm}$ 范围,表面粗糙度在 $Ra3.2\mu\text{m}$ 以下。由压力铸造制备的铸件装配互换性好。只要对零件进行少量加工便可进行装配,有的零件甚至无须机械加工就能直接装配使用。

(3)铸件组织致密、具有较好的力学性能

由于铸件在金属型中在压力作用下凝固,所获得的晶粒细小、组织十分致密,体现出的强度较高。另外,由于激冷造成铸件表面硬化,形成约 $0.3\sim 0.5\text{mm}$ 的硬化层,表现出良好的耐磨性。

(4)压力铸造效率高

压力铸造的生产周期短,一次操作的循环时间约 $5\text{s}\sim 3\text{min}$,一般多为 $300\text{件}/\text{min}$,这种方法适于大批量的生产。

(5)压力铸造采用的镶铸法可以省去装配工序并简化制造工艺

镶铸的材料一般为钢、铸铁、铜、绝缘材料等,镶铸体的形状有圆形、管状、薄片等。利用镶铸法可制备出有特殊要求的铸件。

(6)压力铸件表面可进行涂覆处理。铸件可压铸出螺纹、线条、文字、图案等

涂覆处理的类型有电镀、阳极氧化、抛光、有机保护涂层、喷漆等。压力铸造可以将峰谷、凸凹不平、窄槽等形状都能清晰的铸出。

但是,压力铸造与其它铸造方法一样,也存在一些问题。一是由于压铸时产生巨大的收缩等,压力铸造合金的类别和牌号受到限制,某一类合

金的牌号较少。二是模具材料主要适应于低熔点的合金,如锌、铝、镁等合金。铜合金、黑色金属构成的合金,其模具材料存在着较大的问题。除此之外,压铸生产的一次性投资较大。但是,随着科学技术的发展,这些问题正在得到克服。

压铸生产的基本内容有铸件设计、压铸模的设计及制造、压铸、清理及铸件检验等。商家定货后根据要求首先要对零件的结构进行结构分析及工艺分析,即对压铸件进行分析及设计。具体讲就是分析零件结构及形状的要求以及压铸件的工艺性能,并根据压铸件的技术条件对零件进行工艺设计;不同材料的压铸件具有不同的工艺要求。近几年来复合材料的压铸成型技术得到很大的发展。常用压铸件材料有:铝合金及其复合材料、锌合金及其复合材料、镁合金及其复合材料及铜合金及其复合材料等。

在压铸中,压铸机的选择相当重要。选择压铸机时,不仅要考虑压铸机的规格、价格等,而且还要考虑压铸机的性能、质量、稳定性,此外还要考虑生产厂家的售后服务等。目前,生产厂家正向压力铸造自动化方向发展,在压铸机上配备了计算机控制部分。一般压铸机可分为热室压铸机和冷室压铸机。冷室压铸机又可分为立式压铸机及卧式压铸机。但无论怎样的压铸机总包括合型机构、压射机构和液压及气动系统等部分。

压铸型的设计是建立在产品零件结构及工艺分析基础上进行的。压铸型的组成部分有排溢系统、抽芯机构、顶出机构、浇注系统等。压铸型材料的选择主要取决于铸件的材料。

压铸工艺因素有许多,如压铸时的压射力、比压、胀性型力、锁型力、冲头速度、内浇口速度、模型温度、浇注温度、充填时间、持压时间等。只有选择与调整好这些参数才能保证产品的质量,避免缺陷。

压铸生产的安全及现代化管理是压铸生产顺利进行的保证。压铸生产中出现的烟气、热烫的金属液、压力作用下金属液体的飞溅都是劳动保护及安全防范的工作中需要注意的问题。

0.3 压力铸造技术的发展

压铸的起源应该讲是从半永久型及永久型的发展中分支出来的。最早用泥范制备青铜生活器具、钱币等,以后发展了金属型制备简单的武器

如青铜箭头。金属型的大量使用是在印刷机械出现后制备铅字。由于生产规模的扩大,对金属型的机械化操作提出了要求。于是在1872年出现了最简单的手动小型压铸机。1905年Herman H. Doehler注册压铸机的专利。随后他又建立了著名的压铸公司。1920年,C. Roehri制造出了冷室压铸机。立式冷室压铸机是J. Polak于1927年发明的。大型的压铸机的发展是在20世纪50年代开始的。近10年来,无论压铸机还是压铸技术均得到相当的发展,压铸机械已朝自动化智能化方向发展。由近几年来国际压铸会议及相应的展览会看,压铸技术表现出这样几个方向:

一是理论研究方面的工作更加深入,尤其是计算机模拟技术的发展,使金属在填充型腔的流动形态、金属在型腔中的凝固过程、型腔内金属液体的流动压力、模具的温度场分布、模具的温度梯度、模具的变形、压铸机拉杠杆系受力分析等有不同程度的理论突破;

二是压铸机及其配备方面有了很大的发展,例如在生产管理和统计分析的配置上有大幅度的增加,压铸机建立了安全标准,出现了多滑块式高速率压铸机,压铸机配备了柔性单元配备装置、智能化机械手、分立的自动浇料、取件、喷涂装置等,如日本某公司最近开发成功新式压铸机,有效地提高了加工的效率,该公司使用氮化硅陶瓷制作汽缸及活塞解决了高温铝液腐蚀零部件的问题;

三是在压铸产品的检测方面特别是在内部缺陷的无损检测方面如X-射线、荧光、超声波探测等得到发展;

四是在模型材料及其寿命方面,加强了对优秀钢种的研究,如马氏体时效钢、高铬低碳高强度钢,对模具表面处理的加工方法如沉积方法(气相、电弧触发等)、渗入元素法、溅射或喷射(电子束或微粒)等进行了改善,并且开展了对铺盖层的研究;

五是快速成型设计及制造技术在压铸生产中得到应用,如压铸件的产品设计、模型设计、模型制造工艺分析、过程控制、零件加工等;

六是压铸材料得到进一步的发展,如镁合金及金属基复合材料。

由于镁合金铸件密度小、易于压铸等优点,所以镁合金铸件的应用越来越广泛,尤其是在汽车制造方面。工业上,镁合金压铸件一般采用冷室压铸、热室压铸和触变成形,具体采用哪种方法要根据铸件的壁厚和尺寸来决定。汽车轻量化是当前汽车工业发展的方向。镁合金具有高的比强

度而日益受到重视,同样尺寸的镁合金压铸件,其重量只有铝铸件的 $2/3$,钢铸件的 $40\% \sim 50\%$,因此很有发展前途。在北美,20世纪80年代初就开始将镁合金应用于汽车,当时主要以节省燃料及减少汽车尾气中 CO_2 的排放量以保护环境为目的。主要零件是简单的堰架与气缸盖等,随着工程师们对镁合金零件的熟悉,他们逐渐倾向于选择镁合金件。因此更复杂的零件如四轮驱动变速器、复杂堰架等也相继被使用,并将这种发展趋势带进了90年代。在欧洲,最早使用镁合金汽车零件的是德国,现在已发展到每个5000吨的镁合金机车零件,如仪表盘,门框,椅架等。1990年,奔驰汽车公司成功地将镁合金仪表盘应用于它们的SEI。Roadster和Audi汽车上,海德鲁镁公司与Volvo公司则开发使用高延展性镁合金于汽车内门框上。在环太平洋地区,日本是应用镁合金压铸件最多的国家。目前,韩国也在积极推进镁合金的应用。在80年代的日本市场,主要工作集中在发展镁合金驾驶轮轴心与转向盘轴方面的零件,很多汽车上均采用了这一技术,丰田和福特公司正在率先开发镁合金转向盘轴与转向轮的其它功能,如安全性等。在中国,镁合金目前的主要应用是桑塔那汽车的变速器壳体,随着中国汽车工业的发展,其用量无疑会显著增加。

我国压铸件的工业化生产始于20世纪的50年代,当时我国可自行设计及制造全液压传动的卧式冷室压铸机,合型力为500kN和1000kN。这段时期,我国成批引进了原捷克斯洛伐克的立式压铸机和原苏联的卧式压铸机。70年代我国试制了J1125、J1140及J1163全液压卧式冷室压铸机。到80年代,我国已能自行设计及制造成系列的性能良好的压铸机,此外从国外引入大型压铸机,并且开始在压铸工艺中应用计算机技术。有人对20世纪90年代初期和中期我国压铸行业的发展情况曾进行了较为详细的总结。根据1995年1575个压铸厂点的统计:共拥有压铸机5893台,其中:国产压铸机4979台,占81.5%;进口压铸机914台,占15.5%。年产压铸件266700吨,其中铝压铸件193201吨,占72.4%;锌压铸件67475吨,占25.3%;铜压铸件4604吨,占1.7%;镁压铸件1420吨,占0.6%。国产压铸机系列(以合型力吨位计)有:冷室卧式压铸机从25吨至1600吨共23种;热室压铸机从7.5吨至260吨共11种;冷室立式压铸机有150吨和250吨两种;电机转子压铸机从25吨至100吨共4

种。根据 1992 年统计,全国累计生产压铸机 7619 台,其中 25 吨以下的为 573 台,占 7.5%;4080 吨为 691 台,占 9.0%;80~160 吨为 4554 台,占 59.9%;180~300 吨为 1421 台,占 18.6%;400~630 吨为 375 台,占 4.9%;1000 吨以上的大型压铸机,为数甚少。近年来,着重发展大型压铸机,相应地发展热室压铸机。国产 900 吨、1250 吨和 1600 吨大型压铸机于 1992 年至 1993 年研制成功,并投入生产。国内压铸机厂正致力于更大吨位的压铸设备的研制。我国压铸熔炼设备,以柴油炉、煤气炉为主。冷室压铸机的保温炉,仍以电阻炉居多,工频炉次之。在最近引进的熔炼设备中,以节能、无铁质污染和高熔化效率的连续熔化保温炉居多。目前我国压铸型基本自给,以压铸厂点和压铸协会为主,组织生产、协作和技术服务,并积极发展压铸型专业化生产。仅少数大型精密压铸型,随压铸设备一同进口。我国已拥有压铸及相关企业 3000 家,其中专业压铸厂 800 家,拥有压铸机约 9000 台,年产压铸件 50 万吨。另外,压铸机及辅助设备厂约 180 家,其中压铸机生产厂超过 18 家,压铸机的年生产能力超过 1200 台,可生产 28000kN 以下的所有卧式冷室压铸机和 4000kN 以下的普通热室压铸机,全立式压铸机可提供 3150kN 以下的系列产品。

尽管我国的压铸业的发展势头十分喜人,但是与国际先进的压铸技术相比还有差距。主要表现在以下几个方面:一是对高新技术的应用较为迟滞,如在压铸柔性加工单元方面、压铸参数自动检测显示系统方面、压铸机计算机控制和电液比例、电液控制方面还须加倍努力;二是在压铸机的总体设计方面如合型部分、压射部分、液压系统、电控等均存在较大的差距;三是国产机的可靠性还需进一步提高,影响可靠性的因素有液压元件的质量、加工制造的质量、设计的技术水平以及企业的组织管理水平。因此,我国的压铸业需在以下几个方面努力:一是要进一步加强压铸理论的研究;二是进一步提高压铸件的设计及制造水平;三是不断提高压型设计及制造的档次;四是继续开展对压铸材料的研究和开发应用。