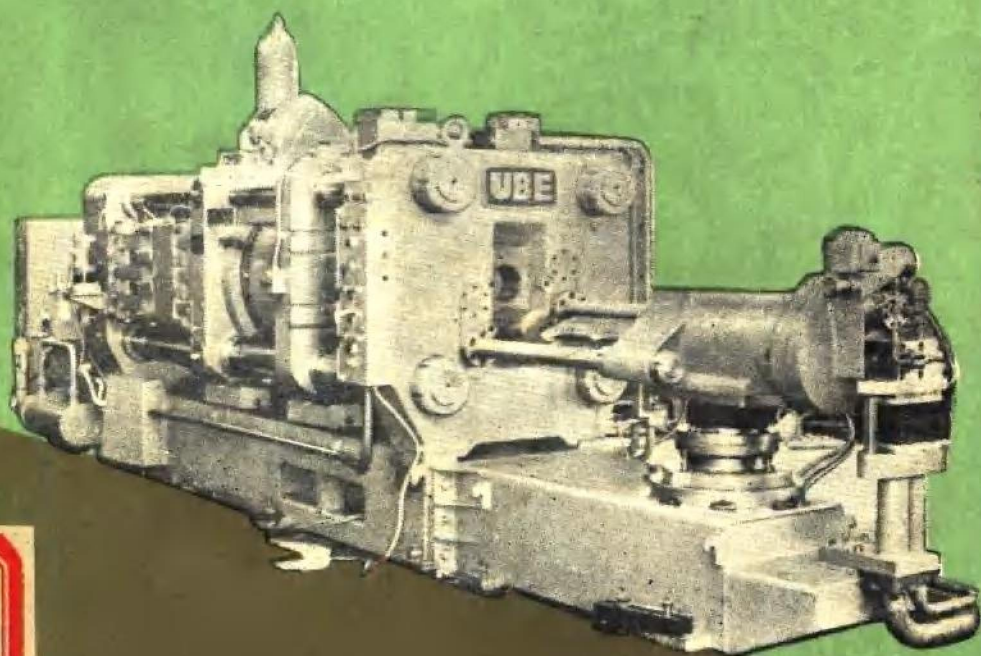


压铸机



国防工业出版社

压 铸 机

〔苏〕博·耶·罗晋别尔格主编

陈 祥 元 译

国防工业出版社

内 容 简 介

本书叙述了压铸机的设计、计算、使用及修理的基本知识，介绍了苏联和其他国家压铸机的现代结构，并涉及到压铸机自动化以及机器的选型和压铸车间的设计、计算方法等问题。

本书是以压铸机的制造工厂和使用工厂以及设计部门的工作经验为基础写成的。

本书可供从事铸造生产的工程技术人员参考。

Машины для литья под давлением

Б. Е. Розенберга

«Машиностроение», 1973

*

压 铸 机

〔苏〕博·耶·罗晋别尔格主编

陈 祥 元 译

*

国防工业出版社出版

北京市书刊出版业营业许可証出字第074号

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

北京第二新华印刷厂印刷

*

850×1168¹/₃₂ 印张 8¹/₄ 211千字

1978年7月第一版 1978年7月第一次印刷 印数：00,001—16,000册

统一书号：15034·1633 定价：0.82元

目 录

第一章 压铸机的分类和结构	5
§ 1 压铸机的分类	5
§ 2 热室压铸机	8
§ 3 卧式冷室和立式冷室压铸机	17
§ 4 立式合模压铸机	45
§ 5 专用压铸机及装置	53
第二章 压铸机部件的设计和计算	70
§ 1 压铸机的总体结构	70
§ 2 对选择压铸机设计参数的几点建议	71
§ 3 合模机构	74
§ 4 压射机构	88
§ 5 操纵和控制系统	94
§ 6 压铸机结构的安全措施	104
第三章 液压传动	109
§ 1 传动形式	109
§ 2 工作液	110
§ 3 液压泵	114
§ 4 液动机	117
§ 5 几种液压传动元件的设计和计算	118
§ 6 蓄能装置	123
第四章 压铸机的自动化	132
§ 1 压铸机自动化的发展趋向及其分类	132
§ 2 合金浇注的自动化	133
§ 3 铸件脱模及取出的自动化	136
§ 4 压室、模具上涂料及压铸机润滑的机械化和自动化	139
§ 5 工作液、模具及压室的冷却和加热系统自动化	146
§ 6 铝合金自动压铸机	148
第五章 按生产条件对设备的选择	152

§ 1	生产规模及铸件品种	152
§ 2	铸件的材料	155
§ 3	铸件的结构参数及工艺参数	158
第六章	压铸车间及工段的组织	161
§ 1	设计和计算	161
§ 2	压铸机的安装、调整和交付使用	178
§ 3	压铸模在压铸机上的安装	188
§ 4	压铸车间和工段的机械化与自动化	193
第七章	压铸机的使用和修理	205
§ 1	压铸工工作地的组织	205
§ 2	压铸机计划检修制度的制定	210
§ 3	压铸机的常见故障及排除方法	223
§ 4	压铸机的修理	235
§ 5	易损零件及其保管	250
第八章	技术安全	257
§ 1	压铸机的使用和维护须知	257
§ 2	蓄能器的安全使用规则	260
参考文献		263

压 铸 机

〔苏〕博·耶·罗晋别尔格主编

陈 祥 元 译

国防工业出版社

内 容 简 介

本书叙述了压铸机的设计、计算、使用及修理的基本知识，介绍了苏联和其他国家压铸机的现代结构，并涉及到压铸机自动化以及机器的选型和压铸车间的设计、计算方法等问题。

本书是以压铸机的制造工厂和使用工厂以及设计部门的工作经验为基础写成的。

本书可供从事铸造生产的工程技术人员参考。

Машины для литья под давлением

Б. Е. Розенберга

«Машиностроение», 1973

*

压 铸 机

〔苏〕博·耶·罗晋别尔格主编

陈 祥 元 译

*

国防工业出版社出版

北京市书刊出版业营业许可証出字第074号

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

北京第二新华印刷厂印刷

*

850×1168¹/₃₂ 印张 8¹/₄ 211千字

1978年7月第一版 1978年7月第一次印刷 印数：00,001—16,000册

统一书号：15034·1633 定价：0.82元

目 录

第一章 压铸机的分类和结构	5
§ 1 压铸机的分类	5
§ 2 热室压铸机	8
§ 3 卧式冷室和立式冷室压铸机	17
§ 4 立式合模压铸机	45
§ 5 专用压铸机及装置	53
第二章 压铸机部件的设计和计算	70
§ 1 压铸机的总体结构	70
§ 2 对选择压铸机设计参数的几点建议	71
§ 3 合模机构	74
§ 4 压射机构	88
§ 5 操纵和控制系统	94
§ 6 压铸机结构的安全措施	104
第三章 液压传动	109
§ 1 传动形式	109
§ 2 工作液	110
§ 3 液压泵	114
§ 4 液动机	117
§ 5 几种液压传动元件的设计和计算	118
§ 6 蓄能装置	123
第四章 压铸机的自动化	132
§ 1 压铸机自动化的发展趋向及其分类	132
§ 2 合金浇注的自动化	133
§ 3 铸件脱模及取出的自动化	136
§ 4 压室、模具上涂料及压铸机润滑的机械化和自动化	139
§ 5 工作液、模具及压室的冷却和加热系统自动化	146
§ 6 铝合金自动压铸机	148
第五章 按生产条件对设备的选择	152

§ 1	生产规模及铸件品种	152
§ 2	铸件的材料	155
§ 3	铸件的结构参数及工艺参数	158
第六章 压铸车间及工段的组织		161
§ 1	设计和计算	161
§ 2	压铸机的安装、调整和交付使用	178
§ 3	压铸模在压铸机上的安装	188
§ 4	压铸车间和工段的机械化与自动化	193
第七章 压铸机的使用和修理		205
§ 1	压铸工工作地的组织	205
§ 2	压铸机计划检修制度的制定	210
§ 3	压铸机的常见故障及排除方法	223
§ 4	压铸机的修理	235
§ 5	易损零件及其保管	250
第八章 技术安全		257
§ 1	压铸机的使用和维护须知	257
§ 2	蓄能器的安全使用规则	260
参考文献		263

第一章 压铸机的分类和结构

§ 1 压铸机的分类

压铸机的基本分类方案:

分 类 特 征	基 本 结 构 方 式
压室浇注方式	1) 冷室压铸机 2) 热室压铸机
压室的结构和布置方式	1) 卧式压室压铸机 2) 立式压室压铸机
总体结构	1) 卧式合模压铸机 2) 立式合模压铸机
功率	1) 小型压铸机 2) 中型压铸机 3) 大型压铸机
通用程度	1) 通用压铸机 2) 专用压铸机
自动化程度	1) 半自动压铸机 2) 全自动压铸机

首先研究一下压铸机按功率和自动化程度的分类。决定压铸机功率的一个主要因素是锁模力。随着压铸机制造业的发展,对于功率大小的理解应当有所改变,例如:锁模力 250 吨的压铸机在 15 年前属于大型,而现在已经有了锁模力超过 1000 吨的压铸机,则 250 吨的压铸机只能是属于中型的了(下限)(见表 1)。

按自动化程度分类的压铸机有两种主要类别,因为手动压铸机极少使用。实际上苏联生产的压铸机都是半自动的,近年来设计出了全自动压铸机,有些半自动压铸机也改装成全自动的了。

表1 压铸机功率（锁模力）分类

功率类别	锁模力（吨）	
	冷室	热室
小型	<200	<50
中型	200~600	50~400
大型	>600	>400

除了上述的基本分类以外，压铸机的详细分类方案叙述如下。

1. 按压室的结构和机能分类：

1) 冷压室；2) 冷压室位于模具分型面的；3) 热室活塞式；4) 热室气压式。

2. 按冷室压铸机浇注金属的方法分类：

1) 手工浇注；2) 具有内装真空吸注装置；3) 带独立定量浇注装置。

3. 按往热室压铸机鹅颈保温炉里补充金属的方法分类：

1) 直接从熔化工段补充（利用电动升降搬运车、单轨浇包或者斜槽系统）；2) 从压铸机旁的附加保温炉通过管道自流补充；3) 从压铸机旁的附加保温炉或熔化炉通过回转式浇包补充；4) 锭料自动加入鹅颈保温炉内熔化补充。

4. 按合金种类分类：

1) 通用的（用于所有合金种类）；2) 用于锌合金及锡铅合金；3) 用于镁合金；4) 用于黑色金属。

5. 按选择压室形式的可能性分类：

1) 只能按一种压室形式工作的简单压铸机；2) 组合压铸机（一台机器上配备了能快速更换的冷室和热室两套压射部件）。

6. 按铸件和模具结构特点的通用程度分类：

1) 通用压铸机；2) 用于一种铸件的专用压铸机；3) 用于同类型铸件的专用压铸机。

7. 按压铸镶嵌铸件的通用程度分类：

1) 适用于镶嵌铸件及非镶嵌铸件的通用压铸机; 2) 用于镶嵌铸件的专用压铸机。

下面分析一下上述分类方案的一些原则。

1. 用得最多的是冷室压铸机和活塞式热室压铸机。而压室位于模具分型面上的冷室压铸机用得很少, 这种压铸机在苏联已不再生产, 它的优点见参考文献〔25〕。但多年的经验表明, 使用这种压铸机有许多缺点(铸件品种受限制, 铸件性能低, 压铸中等或较大铸件时效率低, 劳动条件差等)。而用独立压室的新型压铸机已成功地解决了所存在的问题。

气压式压铸机极少采用, 因为它不能保证铸件的质量。

2. 以手工浇注液态合金的冷室压铸机使用最广。从发展来看, 这道工序要实现机械化。定量浇注装置已在压铸大型铸件或全自动铝合金压铸机上采用了。装有定量真空吸注装置的压铸机的全部组成应当看作是一个整体, 就其实质来说, 这种压铸机介于冷室与热室压铸机之间(还有一种兼有热室和冷室的压铸机方案)。

独立定量浇注装置虽与压铸机配套工作, 但它是一种独立的联动装置, 设计和制造这种装置是很重要的。

3. 热室压铸机按照向鹅颈保温炉内补充合金的方法分类, 不应当与液态合金从熔化工段到保温炉的运输机械化问题相混淆, 这些分类是代表压铸联动装置的总体结构的。

向保温炉补充液态合金的方法, 也必然涉及到压铸联动装置的结构。假若液态合金是从熔化工段运来倒进鹅颈保温炉, 那末压铸机设计者必须考虑给倒进合金提供方便。其它几种补充合金的方式, 在现代压铸机上采用很广。把液态合金从一个炉子转到另一个炉子, 用得最广的是浇包式机构。这样, 一套压铸联动装置可由一台压铸机、两台炉子和一套浇包式液态合金输送机构所组成。

4. 考虑按合金种类分类的压铸机的设计问题将在第四章内探讨。各国解决这个问题的方式不同, 有的采用通用压铸机, 也有

的专门设计用于某种合金的压铸机。例如，在苏联对于锌合金大多是采用冷室压铸机，其中包括中、小铸件在内。而在美国，锌合金铸件只用热室压铸机生产。在不同的生产条件下，利用通用压铸机生产几种合金有可能是好办法，但在大多数情况下，更先进的办法是使压铸机适合该种合金的特点。

5. 对组合压铸机的需要量很少，它主要用于小规模生产以及用于经常更换零件品种或经常更换合金种类的压铸车间。在这种条件下采用组合压铸机是合适的，也是先进的方法。组合压铸机已少量制造。苏联只是在压铸机制造厂利用了组合原则，使两种（冷室和热室）压铸机的大多数部件相同。压铸机按用户的定货配备压室。

6. 生产《伏尔加》牌汽车汽缸体的压铸机是专用压铸机。这种压铸机的结构与通用压铸机差别不大，但这种压铸机的液压及电气系统是专用的。另一个具有代表性的例子是压铸《闪电》牌锁零件的专用压铸机^[22]，这种压铸机的结构与一般通用压铸机有很大差别。只有在大量生产的条件下采用这种专用压铸机才合适。对中批或小批量生产，这样的产品也可在通用压铸机上依靠装上结构复杂的模具或配备附加机构来进行生产。例如，压铸汽缸体的问题最初就是用这样的方法解决的。在大批量生产的条件下采用专用压铸机更为有效。

转子压铸机和用于要求特别严格的厚壁铸件（壁厚 4 毫米以上）的双压射头增压压铸机都属专用压铸机。

7. 用专用压铸机压铸镶嵌铸件，比通用压铸机的效率高，而且可靠。立式合模压铸机安放镶嵌件方便，因为在这种压铸机上镶嵌件是安放在位于下面的、没有推杆的定模内。只有在大批生产条件下才适于采用镶嵌铸件专用压铸机。

§ 2 热室压铸机

用热室压铸机压铸锌合金，与用冷室压铸机相比，其优点是：

容易实现压铸循环自动化，劳动生产率高，金属消耗少，工艺参数较稳定，铸件质量较好，文明生产较好。

例如，锁模力 40 吨以下的自动热室压铸机每分钟可以压铸 10~12 次，一名工人可以看管好几台这样的机器。

热室压铸机适用于压铸低熔点金属和锌、铅、锡基合金。现在正研究利用热室压铸机压铸铝、镁等合金，这将加速热室压铸机制造业的发展。

热室压铸机的结构及分类 热室压铸机与冷室压铸机的区别，仅在于浇注机构不同，两种压铸机的合模机构是一样的。

根据浇注机构的安装方法、每次浇注合金的重量和锁模力，热室压铸机可分为 40 吨以下的和大于 40 吨的两种。

锁模力在 40 吨以下的小型热室压铸机以气压传动为主，其生产率为每小时压射 600 次。因为坩埚内熔化金属所需功率不大，所以压室及喷管都用电加热。鹅颈通常与坩埚连成一体，用合金铸铁制成。

这种结构比鹅颈与坩埚分开的结构优越，因为加热器的全部热量能直接加热鹅颈和喷管。

坩埚的加热炉与机座构成一整体。压射部件不直接与机座连接，而是装在炉子上面。炉子的尺寸不大，炉衬不用耐火材料，而用隔热材料（石棉板，云母石棉板）。

模具的喷涂和吹风是通过简单的自动机构每隔 6~9 个循环进行一次。喷头组安装在固定于机座上的一个支架上，喷头可以绕轴线旋转，并可调整至所需的位置。喷涂采用喷雾法，压缩空气通入喷头并从罐中吸取涂料，然后喷到模具的型腔上。

这类压铸机的工作循环如下：合模；喷嘴进给（大多数情况是喷嘴进给，合模机构移向喷嘴的很少）；压射金属；压射冲头返回；喷嘴退回；开模；铸件脱模；对模具吹风及喷涂（一般每隔 6~9 个循环进行一次）。

喷嘴的移动方法，或者是只移动压射机构本身——炉子不动，

或者是连炉子一起移动。有些热室压铸机不需作这种移动（因喷嘴一直靠在模具上），这样能大大提高生产效率。

有些压铸机上没有压室和压射缸，而是向坩埚（也是压室）内一次浇入几次压射用的金属，然后盖好浇注孔。闭合好的模具靠拢喷嘴，随后压缩空气通入坩埚并将金属液压入模具内。然后关闭压缩空气并在释压后打开模具，取出铸件，随后依次循环下去。

在这种压铸机上，金属的定量是由模具确定，不同于活塞式热室压铸机，活塞式热室压铸机是用可换压室来确定金属量。将压室和压射冲头做成各种直径，并且是可换的，以便选择必需的比压和损坏后能够迅速更换。

活塞式热室压铸机金属液面上的比压为 $150 \sim 450$ 公斤/厘米²。对于不同合金及不同形状的铸件，可以改变比压以获得最佳效果，这是气压式热室压铸机不能做到的，因此气压式热室压铸机只能用于不重要的铸件。

所以，小型自动热室压铸机是以不同的压室结构来区分：喷嘴移动或喷嘴固定的活塞式或气压式热室压铸机。有的压室没有喷管，鹅颈直接装在定模座板上。所有这些压铸机的特点是机构简单，操作轻便，工作可靠，并且生产效率高。

锁模力 40 吨以上的热室压铸机的压室结构基本相同。坩埚炉不与压铸机连接而单独装在千斤顶上。压射部件与压铸机的定模座板通过一个框架作刚性连接，压室（鹅颈同喷管）自由地装在框架的槽内并用卡箍固紧。更换鹅颈时只需取下卡箍，便可自由地取下鹅颈，而不必拆开整个压射部件。为了补偿喷管加热时的线膨胀，在连接框架与定模座板的拉杆上装有碟形弹簧。

压射冲头通过连杆及联轴节与压射缸活塞杆相连。在压铸机停用期间必须把压射冲头从压室内抽出，为此只需取下联轴节便可抽出。

在个别情况下是把金属放在热室压铸机本身的熔炉内熔化，但还是在单独的熔炉内熔化金属比较合理。

由于压射缸处在炽热的金属液上面，缸内的工作油有着火的危险性。为了避免这种事故的发生，必须保证框架和压射缸得到足够的冷却。

利用转换开关可以将压铸机调整到下列工作规范之内：工作循环完全自动化；单次压铸循环自动化后停车；全部工序由手工操纵。

只有在护罩关闭的情况下才可开动压铸机。

压射机构保证压射冲头能分阶段运动。压射冲头在封闭浇注孔之前慢速运动，以保证模具型腔排气和延长压室寿命。压射冲头在封闭浇注孔之后速度增快，以保证铸件薄壁断面的充型。压射速度达到 2 米/秒。

在有些压铸机上还有一个增压阶段，即在充型结束时使型腔内金属上的比压增高，以使铸件组织密实。

压射冲头的回升速度可以调节，以便保证未凝固的合金从直浇口倒流入坩埚。

如上所述，热室压铸机有可能使压铸过程完全自动化，但为此必须保证模具及压射机构各元件有恒定的、最佳的温度规范，其中过渡喷管的温度如有波动会给压铸机的工作造成严重障碍。

在过渡喷管附近，已凝固的铸件浇口系统与液态金属在此分界。当从模具内取出铸件时，直浇口中的金属应为固态，而在过渡喷管中的金属应仍为液态，为此必须将喷管保持一定温度。要加快横浇道的凝固，必须保证浇口套强烈冷却，同时喷管又必须加热。为了更好地加热喷管，可使用人工调节火焰的煤气烧嘴，这样就能使喷管在全长上均匀加热。如果喷管用电加热时，鹅颈突出坩埚外的部分无法加热。

在有些情况下压铸机按下述两种方式制造，即：模具与喷嘴始终保持接触，和模具在每次压射后退开并拉断浇口。后一种方式的模座板是借助装在可动薄座板和厚座板之间的弹簧来移动，厚座板与喷嘴接触。当喷管的加热和浇口套的冷却规范选择得正

确时，可动座板就不需要了。

根据浇注方法不同（中心浇口或偏下浇口），喷管连同鹅颈可以在压射机构框架槽内调整到所需的位置。

齐拉斯波尔基洛夫铸造机械厂制造了一种鹅颈，其突出坩埚外的部分具有专门加热器，这样使喷管能够采用电加热。炉子的加热采用可换电热器组，当某一电热器损坏后只需将其更换，而不用拆开炉子。在锁模力大于 40 吨的压铸机上鹅颈与小型自动热室压铸机不同，它是单独安装的，而坩埚装在炉子内。在这种情况下，鹅颈靠坩埚内金属液的热传导加热。因此炉子的加热功率增大，在中型压铸机上采用电加热时，加热功率达 30~40 千瓦。另外炉子也必须用多层耐火材料及隔热材料作炉衬，炉子尺寸显著增大。

铝合金及镁合金热室压铸机 用热室压铸机压铸铝合金及镁合金具有许多优点。用热室压铸机压铸熔点比锌合金高的合金时，可以提高生产效率，实现自动浇注，降低铸件成本。这种热室压铸机的压室结构，与压铸低熔点合金的压铸机相同。鹅颈也是普通结构，但由于采用了特殊材料和提高了高温强度，使尺寸增大。

使用热室压铸机压铸高熔点合金的主要困难，在于选择热压室元件的材料。这些元件应具有足够的尺寸稳定性和足够的高温强度。

鹅颈壳体、喷管和喷嘴，均用特殊合金铸铁制成。压射室和压射冲头则用具有足够的高温强度和抗合金液腐蚀性能的高级耐火材料制成，如硼化物、碳化物、氮化物、氧化铝、碳化硅等。

最好是采用二硼化钛。它的硬度接近金刚石，经过磨削加工尺寸精度可达到很高，而且在任何一种液态铝合金中都不会腐蚀，在 650~700℃ 温度下具有相当高的强度，完全不溶于铝。缺点是较脆。

喷管只能用煤气烧嘴加热。在这种压铸机上，喷管的温度规范对压铸机工作特性的影响很大，因此需在几处装热电偶来保持在温度规范内。鹅颈内外均需用煤气烧嘴加热。以保证铝合金有