

铸造实用技术丛书

砂型铸造设备

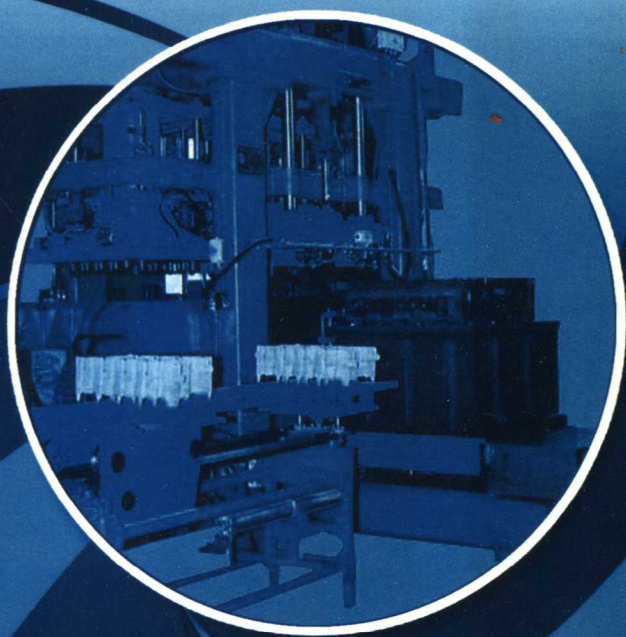
全国铸造学会

组编

圣泉集团公司

主 编 万仁芳

副主编 武炳焕 黄时惠 黄江斌



 机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



铸造实用技术丛书

砂 型 铸 造 设 备

全国铸造学会 组编
圣泉集团公司

主 编	万仁芳				
副主编	武炳焕	黄时惠	黄江斌		
参 编	张 静	吴寿喜	张光明	张文平	
	朱旭东	盛建春	龚银土	尤丙夫	
	石 辉				
主 审	黄天佑				



机械工业出版社

本书突出“广、深、新、实用”的特点，紧贴生产实际。书中内容涵盖了除熔化及浇注以外的所有粘土砂湿型铸造设备，介绍铸造设备的工作原理、组成结构、主要特点和适用范围，对主要工艺设备的特点和实际应用进行较为深入的分析，指出设备选用和工艺设计应该注意的问题，并把国内外最新铸造设备和质量检测控制仪器介绍给读者，从而帮助读者准确地选用设备和进行正确的工艺设计，并正确地使用设备。

本书对使用粘土砂湿型铸造的铸造工厂（车间）新建和改建工作，对从事铸造专业的技术人员、中高级操作人员和相关领域的管理人员均具有指导作用。

图书在版编目（CIP）数据

砂型铸造设备/万仁芳主编. —北京：机械工业出版社，
2007. 10

（铸造实用技术丛书）

ISBN 978 - 7 - 111 - 22436 - 5

I. 砂… II. 万… III. 砂型铸造 - 铸造设备 IV. TG23

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2007）第 149984 号

机械工业出版社（北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037）

责任编辑：邝 鸥 责任校对：魏俊云

封面设计：鞠 杨 责任印制：邓 博

北京京丰印刷厂印刷

2008 年 1 月第 1 版·第 1 次印刷

169mm × 239mm · 15 印张 · 586 千字

0 001—4 000 册

标准书号：ISBN 978 - 7 - 111 - 22436 - 5

定价：42.00 元

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换

销售服务热线电话：（010）68326294

购书热线电话：（010）88379639 88379641 88379643

编辑热线电话：（010）68351729

封面无防伪标均为盗版

丛 书 编 委 会

编委会主任：孙国雄

编委会副主任：黄天佑 祝建勋 边秀房

编委会委员（按姓氏笔画排序）：

万仁芳 马顺龙 卢宏远

李远才 李魁盛 李玉顺

苏仕方 杨 华 武炳焕

序

铸造是一个传统产业，已经有 5000 多年的历史，但是至今它仍然是一个充满活力的基础产业，在国民经济及国计民生中有着十分重要的作用。几乎所有的工业部门和人们的日常生活都离不开铸件。有人说，在现代社会中，离你 5m 之内肯定会有铸件。应用如此广泛的产品是不多的。

铸造是这样一个产业，应用简陋、原始的生产条件可以生产铸件，但现代工业和科技发展要求高效化、轻量化、精确化的铸件，它就需要由具有先进技术和管理水平是现代铸造企业承担铸件的生产，而且这样的企业正在向绿色生产的方向发展。不少人认为，发达国家将把铸造生产转移到发展中国家，发达国家中的铸造业正在消亡。事实上，近七年来除个别国家（法国）外，发达国家本身的铸件生产量都是在增长的，如果加上它们的铸件进口，发达国家对铸件需求量的增长也是迅速的。可以听到他们的一些铸造厂（老的、低效率的）关闭的消息，但同时也能听到一些新的现代化的铸造厂在兴建。

我国目前是世界上最大的铸件生产国家，2005 年的铸件产量达 2442 万 t，两倍于位居第二的美国，我国的铸造生产还会发展吗？答案是肯定的。发达国家按全国人口平均年铸件耗用量是 $60 \sim 70 \text{ kg}/(\text{人} \cdot \text{年})$ ，而且还在增长中。我国目前约为 $20 \text{ kg}/(\text{人} \cdot \text{年})$ ，随着我国国民经济的持续高速增长，我国的铸造生产显然还会有很大的发展空间。

我国已经有了一批现代化的铸造企业，但是铸造生产技术总体看来还处于较低水平，不能满足国民经济快速增长的要求，一些高档铸件还需要进口。目前不少铸造企业规模小，铸件质量、技术及管理水平和企业效益都亟待提高。铸造业的发展除了良好的发展环境（目前我们已经有了这样一个得天独厚的环境条件），还需要有一批具有远见卓识的企业家、高水平的科技人员，以及一大批在企业生产一线从事铸造专业生产的技术人员、中高级操作人员和相关领域的工作人员。

“铸造实用技术丛书”就是本着“来自于生产一线，并为生产一线服务”的宗旨，突出“实用”的中等层次的普及性丛书，丛书涵盖铸造材料、工艺、设备、检测、管理等主要铸造技术领域，旨在全面、系统地介绍国内外铸造新技术的应用和发展，以技术实践和应用实例为主，广泛收集一线生产实际应用资料，服务于在企业生产一线从事铸造专业生产的技术人员、中高级操作人员以及相关领域的工作人员。

丛书的编写人员由全国铸造学会推荐铸造行业各相关技术领域的权威专家和企业一线技术人员共同组成,包括清华大学、东南大学、华中科技大学、山东大学等著名高校和一汽、二汽等行业排头兵企业的专家、教授、教师、技术人员等,他们分别在铸造行业某领域有研究成果或建树、有专业技术及生产实践经验。丛书的编写力求做到理论与应用、新颖性和实用性的有机结合,并着力实现语言精练、图文并茂、表达形象,便于读者的阅读和应用。

祝愿丛书的出版能为我国的铸造业在从铸造大国向铸造强国的发展过程中发挥良好的作用,做出一份贡献。

丛书编委会主任 孙国雄

前 言

随着我国改革开放的深入发展,技术先进的现代化新铸造工厂不断建成投产,原来落后陈旧的铸造厂(车间)也陆续采用新工艺、新技术和新设备进行改造。为了适应铸造行业蓬勃发展的这一新形势,中国铸造学会组织编写了本书,以满足广大铸造工作者了解和掌握铸造设备的国内外先进技术及发展的要求,希望对他们新建和改造铸造厂的工作有一定的指导作用,并作为科研和教学工作的参考。

设备是现代铸造业的基础。铸造设备以满足铸造工艺的需要为目的,在提高铸造生产率、提升铸件质量、改善铸造工厂环境等方面起着举足轻重甚至决定性的作用。

由于铸造工艺繁杂,铸造设备也就繁多,难以形成统一标准。即使是同一类铸造设备,制造厂家也是自成体系,各自执行本企业的标准。这就给铸造工厂选用设备带来一定困难,也给铸造设备类书籍的编纂带来难度。

本书组织了数位在大型铸造工厂工作了几十年的研究员级高工,秉承“广、深、新、实用”的要求,紧贴生产实际,精心编写。书中内容涵盖了除熔化及浇注以外的所有粘土砂湿型铸造设备,介绍铸造设备的工作原理、组成结构、主要特点和适用范围,对主要工艺设备的特点和实际应用进行较为深入的分析,指出设备选用和工艺设计应该注意的问题,并把国内外最新铸造设备和质量检测控制仪器介绍给读者。

在编写本书的过程中,作者深入地分析了铸造工厂的工艺流程、主要工艺设备选用的合理性和存在的问题,并提出预防和改进措施,从而帮助读者准确地选用设备和进行正确的工艺设计。同时,本书还收录了国内外有较大影响的铸造设备制造厂商的产品,以方便读者进行工厂设计和正确选用设备。

由于篇幅所限,本书除未涉及熔化及浇注设备外,对砂处理以外的铸造车间机械化运输设备、制芯工部的烘芯炉、涂料设备以及铸造设备维护与管理等内容,虽已收集素材,也只好舍弃,未编入书中。

本书共分7章。在第1章绪论中,介绍粘土砂湿型铸造的前景,重点阐述选用铸造设备的原则。在第2章造型设备中,简要介绍震实、震压、压实、射压和气流紧实等造型机的工作原理、主要结构组成、特点和适用范围,着重介绍有代表性的造型生产线,并对目前广泛使用的高压造型、气冲造型和静压造型作了全面比较,还分析了影响造型线生产率的相关因素,提出完善的高水平静压造型线应该具备的技术要求。在第3章粘土砂处理系统和设备中,介绍组成砂处理系统的下列各种分系统和设备:新砂处理(烘干、过筛)、储存和输送设备;旧砂处理(破碎、

磁选、过筛、冷却)、储存和输送系统;型砂混制(包括各种物料和水的定量加入)和输送系统;辅料储存和输送系统;型砂质量和在线检测控制系统;机械化运输和电气联锁控制系统。重点介绍现代造型对型砂质量和砂处理系统的要求,介绍目前最新的混砂机和型砂质量在线检测控制技术,比较目前常用的三种转子式混砂机的工作原理、构成和特点。在第4章落砂设备中,介绍固定式惯性振动落砂机、惯性振动输送落砂机和滚筒式(冷却)落砂机。

第5章制芯设备,介绍了目前常用的热芯盒射芯机、壳芯机、冷芯盒射芯机、制芯中心及芯砂混制设备,对近些年发展迅猛的冷芯盒射芯机、制芯中心、多功能射芯机作了重点推介,并列出了应用实例。第6章清理设备,详略得当地介绍了铸造厂常用的铸件清理设备,包括普通滚筒、喷丸清理设备、抛丸清理设备、抛喷联合清理设备、振动除芯设备、浇冒口清理设备等,对近年来在一些工艺先进的大量流水生产铸造厂所应用的清理磨床及磨削清理生产线、铸件定位点加工设备、干冰清理设备也作了典型介绍。在第7章环保设备中,介绍铸造厂产生的粉尘来源及种类、除尘系统的设计要求和设备选用原则,重点介绍砂处理系统和冲天炉除尘系统的设计和选用。同时,还介绍铸造厂产生的废气、废水、噪声处理设备以及旧砂再生设备,国外铸造厂除尘设备和旧砂再生的最新发展。

本书由万仁芳、武炳煥对全书进行初审和修改,黄天佑教授对全书进行了最后审定。各章编写分工如下:第1章~第4章、第7章由黄时惠编写,第5章、第6章由黄江斌编写。张静、吴寿喜、张光明、张文平、朱旭东、盛建春、龚银土、尤丙夫、石辉等也参加了本书的编写工作。在本书的编写过程中,得到了焦振功、李树楨、熊晗、冉强和陶柯等专家的大力支持和帮助。同时,在编写中选用了国内铸造机械制造厂商和国外部分厂商的产品图片和相关资料,谨此一并向这些专家和单位表示感谢。

由于编者水平有限,加之编写时间仓促,本书难免有错漏和失当之处,恳请广大读者批评指正。

编者

目 录

序

前言

第1章 绪论	1
第2章 造型设备	4
2.1 造型设备的发展、种类和选用	4
2.1.1 造型设备的发展	4
2.1.2 造型机的种类及适用范围	4
2.1.3 造型设备的选择	6
2.2 震实造型机	7
2.2.1 工作原理	7
2.2.2 主要组成结构	8
2.2.3 震实造型机的种类和特点	8
2.3 震压造型机	12
2.3.1 工作原理	13
2.3.2 主要结构	13
2.3.3 震压造型机的种类和特点	13
2.4 压实造型机	20
2.4.1 压实造型机工作原理	20
2.4.2 中低压压实造型机	21
2.4.3 水平分型脱箱压实造型机	23
2.4.4 高压造型机	28
2.5 射压造型机	31
2.5.1 垂直分型无箱射压造型机	32
2.5.2 水平分型脱箱射压造型机	39
2.6 气力紧实造型机	58
2.6.1 气力冲击造型机	58
2.6.2 静压造型机	65
2.7 高压造型、气冲造型和静压造型的比较	73
2.8 造型生产线	74
2.8.1 造型生产线的分类	75
2.8.2 造型生产线的选择原则	76
2.8.3 典型造型线的布置形式及特点	78
2.8.4 砂型输送机长度设计及影响造型生产线生产率的相关因素	86

2.8.5 完善的高水平静压造型线应该具备的技术要求	87
第3章 砂处理系统和设备	91
3.1 对型砂质量的要求	91
3.1.1 一般要求	91
3.1.2 现代造型对型砂的质量要求	91
3.2 砂处理系统的要求	92
3.3 砂处理系统设计和设备选用原则	93
3.4 砂处理系统的工艺组成及布置	93
3.5 粘土砂混砂机	98
3.5.1 混砂机的种类、特点及适用范围	98
3.5.2 粘土砂混砂机生产率和台数的确定	99
3.5.3 碾轮式混砂机	101
3.5.4 碾轮转子式混砂机	103
3.5.5 摆轮式混砂机	104
3.5.6 转子式混砂机	107
3.5.7 混砂机的定量加料	122
3.5.8 混砂过程型砂性能的检测和控制	123
3.6 旧砂冷却系统及设备	136
3.6.1 热砂的危害	136
3.6.2 旧砂冷却的方法、机理和条件	137
3.6.3 旧砂冷却加水量、鼓风量和抽风除尘风量等参数的计算	138
3.6.4 常用的砂冷却设备	138
3.6.5 常用旧砂冷却设备的比较及选用	153
3.6.6 使用旧砂冷却设备应考虑的事项	153
3.7 磁选设备	154
3.8 破碎设备	157
3.9 松砂设备	159
3.10 筛分设备	162
3.11 新砂烘干设备	179
3.12 系统周转砂量及旧砂质量控制	182
3.12.1 系统周转砂量	182
3.12.2 储砂斗	182
3.12.3 旧砂的质量控制	183
3.13 机械化运输设备	183
3.13.1 斗式提升机	184
3.13.2 带式输送机	187
3.13.3 振动输送机	193
3.13.4 埋刮板式输送机	197

X 砂型铸造设备

3.13.5 螺旋输送机	198
3.14 气力输送装置(压送)	200
3.15 常用给料设备	203
3.16 砂处理机械化电气联锁控制系统	219
第4章 落砂设备	221
4.1 落砂设备的种类和选用	221
4.2 常用的落砂设备	222
4.2.1 固定式惯性振动落砂机	222
4.2.2 惯性振动输送落砂机	228
4.2.3 滚筒式(冷却)落砂机	233
第5章 制芯设备	241
5.1 制芯设备的发展、种类和选用	241
5.1.1 制芯设备的发展	241
5.1.2 制芯设备的种类和特点	242
5.1.3 常用制芯工艺和设备的选用	243
5.2 热芯盒射芯机	246
5.2.1 单工位热芯盒射芯机	246
5.2.2 二工位热芯盒射芯机	258
5.3 壳芯机与壳型机	260
5.4 冷芯盒射芯机	269
5.5 多用途射芯机	275
5.6 芯砂混砂机	278
5.6.1 树脂自硬砂混砂机	278
5.6.2 热法覆膜砂混砂系统	283
5.6.3 冷芯砂混砂系统	287
5.7 制芯中心	294
5.7.1 概述	294
5.7.2 几个较典型的制芯中心的应用实例	294
第6章 清理设备	304
6.1 清理设备的种类及其发展概况	304
6.1.1 清理设备的种类	304
6.1.2 清理设备的发展概况	306
6.2 不同清理设备的特点及选用	308
6.3 普通滚筒清理机	310
6.3.1 间歇式普通清理滚筒	311
6.3.2 连续式普通清理滚筒	313
6.4 喷丸清理设备	313
6.4.1 喷丸清理系统的组成	314

6.4.2 喷丸器	314
6.4.3 箱式喷砂机	322
6.5 抛丸清理设备	323
6.5.1 抛丸清理设备的主要形式及特点	323
6.5.2 抛丸清理设备的结构组成及工作过程	326
6.5.3 抛丸清理滚筒	343
6.5.4 履带式抛丸清理滚筒	349
6.5.5 转台式抛丸清理机	354
6.5.6 转盘吊钩式抛丸清理室	355
6.5.7 台车式抛丸清理室	361
6.5.8 吊挂式抛丸清理室	362
6.5.9 鼠笼式抛丸清理机	373
6.5.10 摇摆滚筒抛丸清理机	376
6.5.11 机械手式抛丸清理机	377
6.6 抛喷丸联合清理机	384
6.6.1 Q75 系列吊钩式抛喷丸清理机	384
6.6.2 Q76 系列台车式抛喷丸联合清理室	385
6.6.3 Q77 系列抛喷丸落砂清理室	386
6.7 磨削清理机及生产线	389
6.7.1 磨削清理机	389
6.7.2 磨削清理生产线	393
6.8 振动除芯机	396
6.8.1 单振动器振动除芯机	396
6.8.2 多振击器振动除芯机	397
6.9 定位点加工设备	401
6.9.1 定位点加工专用组合机床	401
6.9.2 定位点加工单元	403
6.9.3 夹具机构	404
6.10 浇冒口及飞边毛刺清理设备	405
6.10.1 浇冒口清理气冲锤	406
6.10.2 浇冒口液压分离器	408
6.10.3 气割法去除浇冒口	409
6.10.4 飞边毛刺清理设备	410
6.11 干冰清理设备	413
6.11.1 干冰清理原理	415
6.11.2 干冰清理系统的设备配置	416
6.11.3 干冰清理设备选用	417
第7章 环保设备	421

XII 砂型铸造设备

7.1 通风除尘设备	421
7.1.1 铸造车间产生的粉尘来源及种类	421
7.1.2 与铸造业粉尘有关的环境质量标准和粉尘排放标准	422
7.1.3 铸造车间常用除尘设备的种类、特点和工作原理	422
7.1.4 铸造车间除尘设备的选用原则	424
7.1.5 除尘系统设计	425
7.1.6 铸造厂常用除尘器（用于不同场合的代表性除尘器）	426
7.1.7 国外铸造厂除尘设备和环保技术的发展	438
7.1.8 典型工部及工艺设备的除尘设计和设备选用	439
7.2 铸造厂产生的废气及治理设备	446
7.2.1 制芯工部产生的废气及治理设备	446
7.2.2 熔化过程产生的废气	448
7.3 铸造厂污水处理设备	448
7.4 铸造厂噪声防治设备	449
7.5 铸造厂固体废弃物治理设备	453
7.5.1 铸造厂固体废弃物的种类	453
7.5.2 旧砂再生及设备	453
附录 济南圣泉集团股份有限公司及相关产品简介	458
参考文献	467

第1章 绪论

很早以来，人类就学会用铸造技术生产工具、兵器及艺术品，并应用到日常生活中的各个方面。随着社会的进步和发展，铸造技术水平不断得到提高，使用范围也不断扩大。

由于铸造的使用几乎不受零件形状、厚薄、尺寸大小和复杂程度的限制，可以根据制造批量的大小选择手工、机械化或自动化生产，生产成本低廉，适应范围广，因而被大量应用于汽车、拖拉机、造船、国防、电力、钢铁及机械装备等产业中，成为制造业的主要基础制造技术，对国家的经济发展起着不可替代的重要作用。

根据制造铸件型腔的材料和方式以及熔融金属液注入型腔方式的不同，产生了砂型铸造、金属型铸造、压力铸造和低压铸造、熔模铸造、消失模铸造、离心铸造等铸造工艺，其中以砂型铸造应用最为广泛。砂型铸造中，又分为粘土砂型、无机化学粘结剂砂型和有机粘结剂砂型铸造。而粘土砂型则又分为湿型、表面干型和干型三种铸造工艺。

粘土型砂主要由原砂、粘土（湿型砂为膨润土，干型砂为普通粘土）、煤粉等附加物和水组成。上述组成的材料来源广泛，价格相对低廉，供应也有保证，而且粘土砂湿型造好后不必烘干，可以直接浇入高温金属液，生产出优质铸件。因此粘土砂湿型是使用最广泛的铸造工艺，在国内外被大量采用，约占所有砂型使用量的60%~70%。本书内容只涉及粘土砂湿型铸造工艺所采用的设备。

现代铸造与传统铸造的最大区别之一在于将机械化、自动化和计算机等新技术应用于铸造生产中。射压造型、高压造型、气冲造型和静压造型等现代铸造工艺的应用，使生产的砂型紧实度、刚度高，因而铸件的表面质量好，尺寸精度高，加工余量少，同时造型速度快，生产率高。这些特点主要是由于采用了技术先进的设备才能得以实现。当然，与之关联的砂处理、制芯、熔化、清理等工部设备的技术水平也相应较高。可以说，现代铸造离不开技术先进的设备，或者是说，技术先进的设备是现代铸造的支柱。

铸造设备的选用原则如下：

1. 设备服从工艺，设备必须满足工艺要求

在设计中，应该首先确定工艺，然后再根据工艺要求来选择合适的设备。设备的技术性能、制造精度等应该能够完全满足工艺提出的各项要求，从而保证最终获取优质的产品。

2 砂型铸造设备

2. 选用先进、适用、可靠的设备

在选择设备时，应优先考虑技术先进性、适用性和可靠性，不应选用落后、未成熟或已被淘汰的设备。所谓适用，是指只要设备完全能满足工艺要求，就没有必要刻意追求高、精、尖的设备，这样做既是考虑其经济性，也考虑整个工程的建设周期。

3. 设备的工艺生产率（或实际生产率）与设备的额定生产率（或理论生产率）存在差异

设备制造厂商标示的额定生产率为理论生产率，它是根据设备在理想状态下的运行节拍计算出来的。实际上设备的运行情况除了受自身技术状况的影响外，还受与设备相关的其他因素（例如上、下工序，操作人员素质等）的影响，单位时间内每个运行节拍不可能都等同于理论运行节拍，设备的实际生产率要低于设备的额定生产率。因此，在选用设备时要考虑一个合适的系数。当然，不同的设备、相同型号设备但不同的制造厂商，其系数值不同，必须根据具体情况确定。

4. 采用能耗低的设备

我国是一个能源消耗大国，也是一个能源资源缺乏的国家。选用耗能低的设备，不但有利于企业本身减少生产运行成本，也有利于国家。

5. 要充分考虑环境保护、职业卫生和生产安全

应该采用生产过程没有污染或污染少的设备，或者其污染源容易治理且治理过程不会产生二次污染的设备。设备本身安全防护措施要齐全可靠，噪声小。设备运行过程产生的粉尘、固体废弃物、有害气体、噪声、放射性物质或其他对环境造成污染的有害因素，以及有可能对人身造成伤害的因素，均能够通过采取相关技术措施加以解决，从而改善操作人员的工作条件，保证操作人员的人身安全。

6. 要考虑设备的维修性

选用无需维修或可维修性好的设备，可以减少设备维修时间，提高设备的开动率。

7. 设备的生产能力留有适当的潜力

选用设备的同时，要适当考虑将来的发展趋势和提高生产能力的可能性。特别是当改造工程分期实施时，如果系统内有些设备属共用设备，则在初次改造选用设备时应一步到位，避免后期改造因设备能力不足而更换设备，造成浪费。例如国内许多铸造厂的建设是分期进行的，在选择共用砂处理系统的设备时，除了混砂机以外，系统内的主要设备（如滚筒筛、旧砂斗提机、砂冷却器、皮带式运输机等）应一次考虑，从而在进行二次改造时减少设备资金的投入，缩短改造工期。

8. 结合工厂本身操作人员的素质和技术水平选择设备

工厂本身操作人员素质和技术水平较低而选用技术水平很高的设备,则有可能由于掌握不了设备,常常要等待制造厂家派人到现场指导操作、修理、维护,不但增加设备运行费用,增加设备停机时间,设备的效能也不能得到充分发挥。

9. 设备选用先国内后国外

国内能够生产且其技术性能完全能满足工艺要求时,应优先选用国产设备,因为这样做对于减少投资资金、备件供应及售后服务等方面都有利。对进口设备要积极组织技术力量对其进行消化吸收。

10. 选用国外设备时应注意国内外设备使用的差异

设备生产率的确定,往往与其使用的条件有关。例如混砂机生产率除了与混砂周期内的加砂、混制、放砂等工序的时间有关外,更与混砂过程的加水量(或加水时间)有关。国外砂处理系统对旧砂温度和含水量均有严格的控制,热砂通过砂冷却器冷却后,不但旧砂温度较低,而且含水量也较高,有的甚至已接近型砂工艺要求的含水量,因而在混砂周期内加水时间较短。国内有的铸造厂对旧砂的控制不是很严格,而且普遍将冷却后的旧砂含水量控制在质量分数 $2.2 \pm 2\%$ 范围内,与国外相比低得较多,这就意味着混砂过程要多加水(即加水时间较长),此时混砂机的生产率要比国外标称的额定生产率低。因此,在选用国外混砂机时,应重点计算国外混砂机所给出的混砂周期内的加水时间是否足够。也就是说,要按照工厂实际工艺要求加水时间来确定混砂机的真正额定生产率。

第2章 造型设备

在进行铸造工厂（车间）设计时，由于砂型的制造是整个铸造生产的核心，因此，通常先确定造型工部的工艺和设备，然后再确定熔化、砂处理、制芯和清理等工部的工艺和设备。

2.1 造型设备的发展、种类和选用

2.1.1 造型设备的发展

按照紧实方法的不同，粘土砂湿型造型工艺可以分为手工造型和机器造型两大类。手工造型是全部用手工或手动工具完成的造型工序，而机器造型则是用机器全部完成或至少完成紧砂操作的造型工序。

手工造型是使用最早、时间最长的一种造型工艺。由于它具有投资少、不受铸件重量、生产批量的限制，生产组织灵活，直到今天仍被一些中小铸造厂采用。随着汽车、拖拉机、内燃机等产品的大规模生产，铸件生产批量急剧上升，尺寸精度要求也越来越高，手工造型已远远不能满足要求，能够进行大批量生产的机器造型和机械化、自动化造型生产线不断出现。20世纪40年代出现了震击式造型机，50年代出现了气动微震压实造型机，60年代出现了高压造型机，70年代出现了以射压造型机为代表的无箱造型机，80年代又开始采用气力冲击造型机。虽然1979年日本新东就发明了静压造型工艺，但是由于种种原因（例如刚开始由于技术上还不成熟，以及生产率高、能耗低、简单新颖的气冲造型工艺的出现等），静压造型机到20世纪90年代才开始被广泛采用。

2.1.2 造型机的种类及适用范围

按照紧实成形机理的不同，常用的粘土砂湿型造型机主要可分为震实造型机、震压造型机、压实造型机、射压造型机和气流紧实造型机五大类。

（1）震实造型机

1) 特点 型砂装填于模板上的砂箱内，型砂、砂箱和模样受到反复震击，型砂靠重力和惯性作用在模板表面得到紧实而成形。

震实造型机结构简单，操作方便，但劳动强度大。通常采用气缸实现震击，也有的铸造工厂采用电动机带动偏心轴高速转动，高速转动的偏心轴使与之接触