

廖圣洁 主编 曹 勇 钟锋良 副主编



注塑机操作工 快速上岗

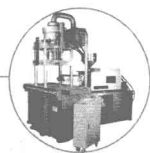
ZHUSUJI

CAOZUOGONG KUAISU SHANGGANG



化学工业出版社

廖圣洁 主编 曹 勇 钟锋良 副主编



注塑机操作工 快速上岗



ZHUSUJI

CAOZUOGONG KUAISU SHANGGANG



化学工业出版社

· 北京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

注塑机操作工快速上岗/廖圣洁主编. —北京: 化学工业出版社, 2011. 7

ISBN 978-7-122-11428-0

I. 注… II. 廖… III. 注塑机-基本知识 IV. TQ320.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 103188 号

责任编辑: 贾 娜

文字编辑: 张绪瑞

责任校对: 宋 夏

装帧设计: 刘丽华

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印 装: 北京市兴顺印刷厂

850mm×1168mm 1/32 印张 8½ 字数 213 千字

2011 年 9 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 28.00 元

版权所有 违者必究

前言

近年来，注塑成型制品在家用电器、电子工业、汽车制造等行业应用日益广泛，这有力地推动了注塑机和模具制造业的发展。伴随着注塑装备制造业的迅猛发展，我国已成为注塑机和注塑成型制品的生产大国，从事注塑机操作的技术人员也越来越多。根据这种情况，我们编写了本书，供初级注塑机操作工学习使用。

本书根据注塑机操作工上岗生产的实际需要，由浅入深地介绍了注塑机操作工必备的基本知识。主要内容包括：常用注塑成型材料、常用塑料注塑模、注塑机的结构、注塑机的操作、注塑模具安装与调试、注塑成型工艺、注塑技术车间管理与设备维护等。本书通俗、易懂、实用，并配有大量插图，以帮助初学者阅读理解。初级注塑机操作工通过对本书的学习，能了解注塑加工的基本知识，掌握基本操作技能，以达到上岗操作的要求。

本书由廖圣洁任主编，曹勇、钟锋良任副主编；欧阳永红、丁敬松、崔小松、曹争、朱韬瑜、李纯国、陈立新、吕世国、张秋来等参加了编写，黄志审稿。本书在编写过程中，得到了各界同仁和朋友的大力支持、鼓励和帮助，在此表示衷心的感谢！

由于编者水平所限，不足之处在所难免，恳请广大专家和读者批评指正。

编 者

欢迎订阅化学工业出版社模具专业图书

书 名	书号 978-7-122-	定价 /元
图解模具专业英语	10554	29
冲压模具设计技巧、经验及实例	10675	58
冲压模具快速入门	09746	38
注塑模具设计 33 例精解	08319	28
冲压模具典型结构图册与动画演示	08025	78
冲压模具设计师速查手册	09724	98
注塑模具典型结构图册与动画演示	09624	98
注塑模具设计师速查手册	08388	108
冲压模具工快速上岗	06809	19
MasterCAM X 数控加工自动编程从入门到精通	09326	39
Pro/E 4.0 产品与注塑模具设计从入门到精通	09273	36
模具材料及热处理技术问答	07344	39
冲压模具精选 88 例设计分析	07178	46
模具数控线切割加工技巧与实例	07218	36
冲压模具精选 88 例设计分析	07198	46
冲压模具工快速上岗	06809	19
Auto CAD 注塑模具 2D 排位设计技巧与实例(附光盘)	06198	39
冷冲压模具设计——全国高职高专工作过程导向规划教材	05707	29
模具试模与维修——全国高职高专工作过程导向规划教材	05706	26
塑料成型模具设计——全国高职高专工作过程导向规划教材	05705	28
金属压铸模具设计——全国高职高专工作过程导向规划教材	05704	26
中小型模具报价估算方法与实例	05776	28
模具材料及热处理技术问答	07344	39
冲压模具技术问答	01405	22
塑料模具技术问答	05782	28
模具制造技术问答	05431	28
冲压模具简明设计手册 第二版	04487	88
压铸模具简明设计手册	06580	89
模具识图	03684	32

续表

书 名	书号 978-7-122-	定价 /元
模具钳工速查手册	03268	42
模具钢选用速查手册	03605	36
模具制造基础与加工技术	04761	38
多工位级进模设计标准教程	02799	38
模具制造工艺入门	02999	16
冲压模具设计及实例精解(附光盘)	02190	38
新编工模具钢 660 种	01467	48
注塑成型工艺分析及模具设计指导	03486	38
模具钳工操作技能	02189	35
冲压模具设计与制造技术指南	02950	36
模具专业课程设计指导丛书——模具制造工艺课程设计指导与范例	03267	22
模具专业课程设计指导丛书——冲压模具课程设计指导与范例	01923	32
模具专业课程设计指导丛书——塑料模具课程设计指导与范例	05132	29
UG NX 注塑模具设计入门与技巧 100 例(附光盘)	03952	38
UG 冲压模具设计与制造(附光盘)	01902	52
UG 注塑模具设计与制造(附光盘)	7697	48
Pro/E 冲压模具设计与制造(附光盘)	01942	55
Pro/E 注塑模具设计与制造(附光盘)	01459	56
模具工工作手册	00145	25
模具机械加工工艺分析与操作案例	01013	18
模具数控铣削加工工艺分析与操作案例	01048	22
模具数控电火花成型加工工艺分析与操作案例	01449	18
模具数控电火花线切割工艺分析与操作案例	01461	18
Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 模具设计基础与实例教程(附光盘)	00888	39

以上图书由**化学工业出版社 机械分社**出版。如要以上图书的内容简介和详细目录,或者更多的专业图书信息,请登录 www.cip.com.cn。如要出版新著,请与编辑联系。

地址:北京市东城区青年湖南街13号(100011)

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686)

编辑电话:010-64519276

投稿邮箱:jiana@cip.com.cn

目录

第1章 绪论	1
--------------	---

第2章 常用注塑成型材料	4
--------------------	---

2.1 常用注塑成型材料的性能与应用	4
2.1.1 聚乙烯	4
2.1.2 聚乙烯的应用	11
2.1.3 聚丙烯	11
2.1.4 聚氯乙烯	17
2.1.5 聚苯乙烯及其改性品种	21
2.1.6 ABS树脂	24
2.1.7 聚甲基丙烯酸甲酯（有机玻璃）	27
2.1.8 聚酰胺	30
2.1.9 聚碳酸酯（PC）	33
2.1.10 聚对苯二甲乙二醇酯和聚对苯二甲酸丁醇酯 （PET 和 PBT）	36
2.1.11 聚甲醛	39
2.1.12 合金塑料	42
2.2 常用塑料成型工艺基本参数	45
2.2.1 高密度聚乙烯（HDPE）	45
2.2.2 聚丙烯（PP）	46
2.2.3 聚苯乙烯（PS）	47
2.2.4 聚氯乙烯-未增塑（PVC-U）	48
2.2.5 增塑聚氯乙烯（P-PVC）	50

2.2.6	尼龙 6 (PA6)	51
2.2.7	尼龙 66 (PA66)	52
2.2.8	聚对苯二甲酸丁二(醇)酯 (PBT)	54
2.2.9	聚对苯二甲酸乙二(醇)酯 (PET)	55
2.2.10	聚碳酸酯 (PC)	56
2.2.11	丙烯腈-丁二烯-苯乙烯共聚物 (ABS)	58
2.2.12	ABS/聚碳酸酯 (ABS/PC 合金塑料)	59
2.2.13	苯乙烯-丙烯腈共聚物 (SAN)	60
2.2.14	有机玻璃 (PMMA) (亚加力)	61
2.2.15	聚甲醛 (POM) (赛钢料)	63
2.2.16	醋酸纤维 (CA)	64
2.2.17	聚苯醚 (PPO)	65

第3章 常用塑料注塑模 67

3.1	注塑模的类型及基本结构	67
3.1.1	注塑模的分类	67
3.1.2	注塑模的基本结构组成	71
3.2	成型零件	73
3.2.1	型腔分型面	73
3.2.2	成型零件的结构	73
3.3	塑料模具的浇注系统	74
3.3.1	主流道	74
3.3.2	冷料穴	74
3.3.3	分流道	75
3.3.4	浇口	76
3.3.5	排气系统	77
3.4	合模导向机构	78
3.5	脱模机构	78

3.5.1	概述	78
3.5.2	一次脱模机构	79
3.5.3	顺序分型机构	82
3.6	侧向分型抽芯机构	84
3.6.1	概述	84
3.6.2	机动侧向分型抽芯机构	85
3.6.3	液压、气压侧向分型抽芯机构	88
3.6.4	手动侧向分型抽芯机构	89
3.7	温度调节系统	92
3.7.1	模具温度	92
3.7.2	冷却系统的结构	93

第4章 注塑机的结构 97

4.1	注塑机的功能与特点	97
4.1.1	概述	97
4.1.2	注塑机的概念与分类	98
4.1.3	注塑机的结构组成及作用	108
4.2	注射系统	108
4.2.1	注射系统的组成	108
4.2.2	注射系统的主要功能	112
4.3	合模系统	112
4.3.1	合模系统组成	112
4.3.2	合模系统的作用	120
4.4	注塑机的液压系统	121
4.4.1	注塑机的液压系统概述	121
4.4.2	注塑机液压系统的特点及组成	121
4.4.3	注塑机常用液压元件及工作原理	122
4.5	电控系统	127

4.5.1	注塑机的电控系统主要部件构成	127
4.5.2	加热控制部分	128
4.5.3	电动机控制部分	128
4.5.4	顺序控制部分	129
4.6	注塑机其他辅助系统	129
4.6.1	加热/冷却系统	129
4.6.2	润滑系统	130
4.6.3	安全保护与监测系统	130
4.6.4	注塑机的工作过程	130

第5章 注塑机的操作 132

5.1	注塑机的基本参数	132
5.1.1	注塑机的规格及其表示方法	132
5.1.2	注射量	134
5.1.3	注射压力	134
5.1.4	锁模力与合模装置尺寸	135
5.1.5	注射速率和塑化能力	136
5.2	注塑机操作	137
5.2.1	注塑机的动作程序	137
5.2.2	注塑机操作项目	137
5.2.3	注塑工艺条件的控制	141
5.2.4	注塑成型前的准备工作	144
5.2.5	注塑机操作过程注意事项	145
5.3	注塑机安全操作规程	146
5.3.1	操作要求	146
5.3.2	使用注意事项	147
5.4	注塑机的日常维护与维修	149
5.4.1	锁模部分故障与处理方法	149

5.4.2	调模部分故障与处理方法	152
5.4.3	注射部分故障与处理方法	152
5.4.4	液压部分故障与处理方法	155
5.4.5	注塑机维修操作流程	156

第6章 注塑模具安装与调试 157

6.1	注塑机操作要点和模具调试要求	157
6.1.1	注塑机操作要点	157
6.1.2	模具调试要求	159
6.2	模具安装过程	160
6.2.1	模具安装前的准备工作	160
6.2.2	注塑模安装程序	160
6.2.3	注塑模安装方法和步骤（以卧式注塑机 为例）	161
6.2.4	注塑模具的安装	163
6.2.5	模具安装过程	163
6.2.6	模具紧固注意事项	169
6.2.7	模具调试注意事项	170
6.3	试模（产品调试）卸模	172
6.3.1	试模的目的	172
6.3.2	试模过程	173
6.3.3	模具的拆卸	173
6.4	注塑制品初步调试的质量检验	174
6.4.1	外观检验	174
6.4.2	制品尺寸检验	176
6.4.3	强度检验	177
6.5	注塑成型初步调试过程中不正常现象产生原因及解决 办法	178

6.5.1	内应力问题	179
6.5.2	收缩率问题	182
6.5.3	熔接痕与熔接强度问题	184
6.5.4	冲击强度问题	185
6.5.5	制品欠注	186
6.5.6	缩痕与凹陷	187
6.5.7	变形与尺寸不稳定	189
6.5.8	开裂	190
6.5.9	气泡	191
6.5.10	热塑性弹性体注塑时的缺陷及其解决方法	191
6.5.11	透明性问题	193
6.6	料筒的清洗	194
6.6.1	直接换料法	194
6.6.2	间接换料法	195
6.6.3	料筒清洗剂	196
6.6.4	用浅色料取代深色料时的清洗	196
6.6.5	直观观察法	196
6.7	模具的预防性保养和维护性保养	197
6.7.1	模具的预防性保养	197
6.7.2	模具的维护性保养	200

第7章 注塑成型工艺

201

7.1	注塑工艺过程	201
7.1.1	概述	201
7.1.2	塑料成型前的准备工作	202
7.1.3	注塑过程	206
7.1.4	制品的后处理	212
7.2	注塑工艺参数	214

7.2.1	预塑参数	214
7.2.2	合模参数	218
7.2.3	温控参数	219
7.2.4	注射压力与料温的组合	222
7.2.5	成型周期	222
7.2.6	多级注塑	224

第8章 注塑技术车间管理与设备维护 226

8.1	注塑技术车间管理	226
8.1.1	原料规格和质量对加工和使用的影响	226
8.1.2	矿物填充料的开发应用	232
8.1.3	塑料的毒性	233
8.1.4	利用塑料密度差异鉴别或分离塑料	234
8.1.5	液压油的使用	237
8.1.6	注塑机油压系统污染的防治	241
8.1.7	机台的润滑	244
8.1.8	提高注塑螺杆的工作寿命	245
8.1.9	注塑机停机操作	246
8.1.10	注塑机维护保养	247
8.1.11	节约能源	250
8.1.12	模具脱模剂的使用	251
8.2	注塑设备的保养与维护	252
8.2.1	注塑机的保养	252
8.2.2	注塑机的维护	254
8.2.3	注塑机一般故障排除	254
8.2.4	注塑安全生产措施	258
8.2.5	注塑中计量器的保养和维护	259

参考文献 260

第1章

绪论

目前，塑料注射成型（简称注塑）这一生产方式已普遍应用于塑料加工领域。注塑有“生产周期短，能一次成型外形复杂、尺寸精确、带有金属或非金属镶件的塑料制品”，“对所用原料的适应性强”，“生产效率高、能实现自动化生产”等一系列的优越性。因此，注塑是一种先进的、经济的成型技术，发展迅速。当然，注塑也有设备复杂、投资大，设备的维修与保养较难，工艺控制难度较大等方面的局限性。

（1）塑料注塑工 塑料注塑是塑料成型加工专业职业技能培训的基础技术之一。

由中华人民共和国人力资源和社会保障部颁发的《中华人民共和国工人技术等级标准（塑料行业）》中，“塑料注塑工”的工种定义为“按工艺要求，将塑料在注塑机中塑化并注入成型模腔内，经冷却、定型、脱模，制得各种注塑制品”。

（2）塑料注塑机 注射成型机（简称注塑机）是注塑的主机。注塑机是使热塑性塑料或热固性塑料在加热机筒中经过加热、剪切、压缩、混合和输送作用，熔融塑化并使之均匀化，然

后借助于螺杆向塑化好的物料施加压力，迫使高温熔体充入到闭合模具的模腔中，经过冷却和固化后而制成具有一定几何形状和尺寸精度的塑料制品的成型机械。

目前，注塑机已由单一品种向系列化、标准化、高速、高效、自动化、节能生料等专门化的方向发展。

(3) 塑料制品和塑料模具 模具是利用其本身的特定形状去成型具有一定形状和尺寸的制品的工具，是塑料工业生产中重要的、必不可少的基础装置。不同的制品需要不同的模具来成型，一种模具只能生产一种制品。一台注塑机可以适应不同的模具。从这个意义说，模具是注塑的辅机。这里说的是辅机，绝不是说它不重要。如果没有模具，只有注塑机，同样不能生产出产品。

模具质量的好坏直接影响塑料制品的质量和成本。作为注塑机操作工，必须充分认识模具的重要性，了解模具的基本结构，学会正确使用模具、保护模具以延长其使用寿命。

对于注塑来说，优质的原料、精良的设备（指注塑机和模具）和适当的工艺，是生产合格制品的三要素。

(4) 注塑机操作工的要求

① 知识要求

- 塑料的一般常识、塑料配料常识及注塑基础知识。
- 本产品常用原辅材料名称、品牌、用途及主要性能。
- 本岗位的生产方法、工艺流程、操作规程、操作方法。
- 本岗位的设备、构造、性能、作用和基本原理。
- 本岗位的安全操作规程、设备维护保养方法。
- 工艺条件变动对产品质量的影响。

② 技能要求

- 熟练掌握本岗位的操作并能配制出符合生产需要的物料。
- 处理因设备、原料及工艺条件引起的产品质量问题。
- 从外观上识别常用原辅材料，根据不同产品调整配料

工艺。

- d. 处理、排除一般故障，正确执行设备的维护保养。
- e. 正确操作两种以上不同型号的注塑机。
- f. 正确更换和校正一般模具。
- g. 正确使用有关计量器具并维护保养。

第2章

常用注塑成型材料

知识点

1. 了解常用塑料的性能与应用。
2. 了解常用塑料基本参数的设定。

技能点

1. 认识和掌握不同种类的塑料。
2. 掌握常用塑料的基本参数设定。

2.1 常用注塑成型材料的性能与应用

2.1.1 聚乙烯

聚乙烯（PE）是由乙烯聚合而得到的聚合物，是目前世界上塑料中总产量最大的一种树脂。

2.1.1.1 聚乙烯的分类

（1）根据密度不同分类 PE 可分为：

① 低密度聚乙烯，密度较低（ $0.91 \sim 0.93 \text{g/cm}^3$ ），根据支化度不同分为低密度聚乙烯（LDPE）和线型低密度聚乙烯