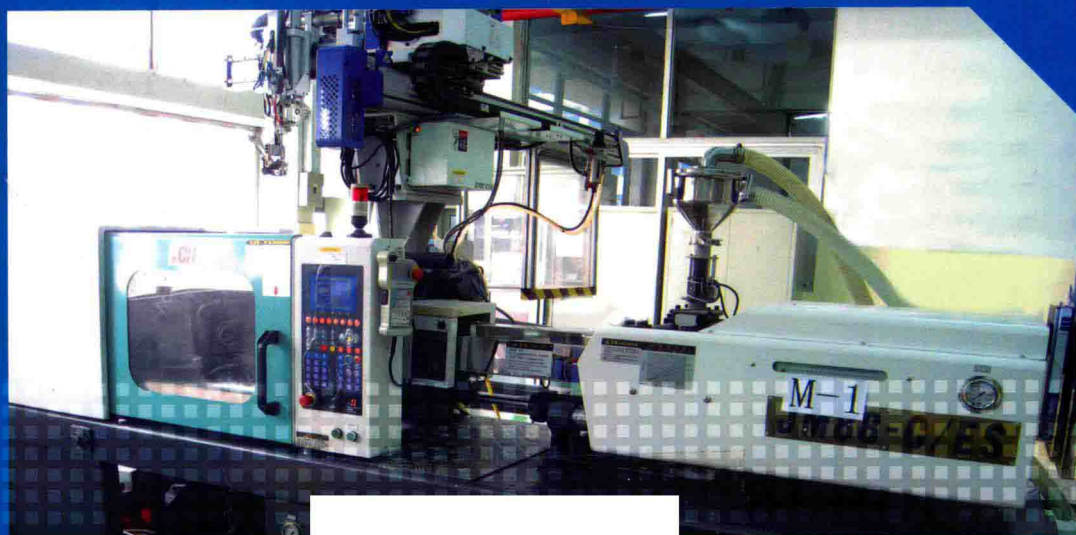


职业 技能 培 训 与 鉴 定 教 材

# 注塑机 操作技术

ZHUSUI  
CAOZUO JISHU

陈 巨 主编  
李忠文 副主编



化学工业出版社

职业技能培训与鉴定教材

# 注塑机操作技术

陈 巨 主 编  
李忠文 副主编



化学工业出版社

· 北 京 ·

本书内容包括注塑机基础, 注塑机的安全操作规程、安全装置和操作面板, 注塑安全生产知识和技能, 注射成型工艺条件及参数, 注塑机的维护保养以及常见故障的成因分析及解决方法, 并附注塑机设备安全操作岗位培训复习题。

本书可供各类职业院校学生培训注塑机操作技能使用, 也可供社会培训使用。

#### 图书在版编目(CIP)数据

注塑机操作技术 / 陈巨主编。—北京: 化学工业出版社, 2012.3  
职业技能培训与鉴定教材  
ISBN 978-7-122-13355-7

I.注… II.陈… III.注塑机-技术培训-教材 IV.TQ320.5

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第017702号

---

责任编辑: 李玉晖  
责任校对: 洪雅姝

文字编辑: 项 激  
装帧设计: 关 飞

---

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: 北京画中画印刷有限公司

787mm×1092mm 1/16 印张 7 字数 165 千字 2012 年 8 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: 28.80元

版权所有 违者必究

# 序

## PROLOGUE

我国现代化工业生产基地和产业集群生产基地正处在产业升级发展、产业转移、企业转型和技术升级结构调整时期，高职院校也在加快职业教育和职业培训发展，加深高技能人才培养模式的研究，引入新知识、新技术、新工艺、新设备、新材料，进行职业教育和专业职业技能的培训和考核。我们结合工业生产基地企业和产业集群生产基地行业的需求，结合市场，设置了企业急需的专业。在教学上，实行工学结合，能力为本，培养面向生产实际和管理服务一线岗位的高技能人才。为了落实国务院关于大力推动职业教育改革与发展的决定，我们以国家职业标准为依据，遵循理论联系实际，把握先进技术和实用技术，加强职业教育与劳动就业的联系，严格实施就业准入制度，落实持证上岗制度。我们将专业技术与技能实训联系起来，与专业技能鉴定考核挂钩。培养紧贴区域经济，符合社会发展和职业岗位的需求，企业和市场急需的高技能人才。

从地区实际情况出发，定位专业职业技能能力范围，制定培训实施方法，我们编写了职业技能培训与鉴定教材，以供专业技能培训训练和职业技能能力鉴定考核使用，还可作为技术岗位工作人员考前强化训练及辅导的培训自学用书。

为了适应社会、企业对高技能、新技术的需求，培养符合用人单位需要的技能人才，东莞市职业技能鉴定中心、东莞市高技能公共实训中心、东莞职业技术学院及实训中心等组织专业技术人员参加教材编写，共同致力于普及科学技术进步，推动科学技术发展，为提高企业的可持续发展提供帮助，并且贯彻落实持证上岗制度，为区域社会发展服务，促进地方社会技术进步。愿以我们的努力，以创建全国一流的职业技术学院为目标，为推动地方高职教育的建设和发展作出贡献。

东莞职业技术学院



2012年1月

# 前 言

PREFACE

注塑机广泛应用在汽车零件、电子、建筑器材、家电、日用品、文具、五金、玩具、通信器材、容器、医疗器材等领域。目前注塑机的用户主要集中在经济比较发达的珠江三角洲和长江三角洲地区，并有向西、向北扩散的趋势。随着我国制造业的迅猛发展，从事注塑机操作和维修的人员也在不断增加。培养这方面的技能人才成为一种社会需求。

为培养适应现代技术水平要求的中高级技能人才，本书从注塑机操作工、维修工的实际需要出发，详细介绍了注塑机操作基础、操作技术、注塑工艺技术及调校、注射成型常见故障处理，并附有有关技能鉴定测试的试题。本书简洁易懂，适合初中、高中起点的学生学习，也适合社会人员阅读使用。本书既可以作为注塑机操作和维修方面初级、中级、高级操作人员的学习教材，也可供注塑机操作工、维修工及相关技术人员参考。

全书分两大部分：第1部分主要介绍注塑机操作基础知识，注塑机的操作技术，注塑产品成型工艺条件，注射成型常见故障处理，注塑机的维护保养。第2部分包括注塑机操作技能鉴定考核要求和方式，以及考核大纲、标准和试题，并对塑料注塑专项能力考核及初、中、高级的考核方式作了详细介绍。

本书在编写的过程中得到广东省职业技能鉴定指导中心和东莞市人力资源局职业技能鉴定指导中心的大力支持，东莞职业技术学院颜新宁，东莞市高技能公共实训中心李伟锋、陈建平、东莞城市学院朱国宪，广东国防技师学院卢梓江，东莞技师学院叶贵强，南博技术学院胥永林以及注塑专项考评员李宗启、陆光岳、朱集锦参加了本书的编写和资料收集工作，在此表示衷心的感谢。

编者

2011年11月

## 注塑机术语对照

|       |                |
|-------|----------------|
| 头板、尾板 | 前模板、后模板        |
| 哥林柱   | 拉杆，导柱          |
| 机绞    | 柱销             |
| 绞边    | 销轴             |
| 机长绞   | 长柱销            |
| 机耳绞   | 柱销座            |
| 射胶    | 注射             |
| 射胶二板  | 推力座，推板         |
| 过胶头   | 螺杆头            |
| 油马达   | 液压马达           |
| 油泵    | 液压泵            |
| 中子    | 模具的抽芯装置        |
| 水口    | 连接制品的塑料流道，也称料把 |
| 射嘴    | 浇口             |
| 倒索    | 抽胶             |

# 目 录

CATALOGUE

## 第 1 部分 塑料注射成型技术 / 001

### 第 1 章 注塑机的结构概述 / 002

|                        |     |
|------------------------|-----|
| 1.1 注塑机的组成及工作原理 .....  | 002 |
| 1.1.1 注塑机的组成 .....     | 002 |
| 1.1.2 注塑机的工作过程 .....   | 002 |
| 1.2 注塑机的结构 .....       | 003 |
| 1.2.1 注塑机的机械部分 .....   | 004 |
| 1.2.2 注塑机的液压部分 .....   | 006 |
| 1.2.3 注塑机的电子电气部分 ..... | 009 |
| 1.2.4 注塑机的安全装置 .....   | 010 |

### 第 2 章 注塑机的操作技术 / 013

|                               |     |
|-------------------------------|-----|
| 2.1 常用注塑机操作面板 .....           | 013 |
| 2.1.1 震雄注塑机操作面板 .....         | 013 |
| 2.1.2 东华注塑机操作面板 .....         | 015 |
| 2.1.3 德马格注塑机操作面板 .....        | 016 |
| 2.1.4 庆优TMC注塑机操作面板 .....      | 017 |
| 2.2 注塑机操作技术 .....             | 018 |
| 2.2.1 注塑机操作前的准备工作 .....       | 018 |
| 2.2.2 注塑机操作过程 .....           | 018 |
| 2.2.3 停机操作技术 .....            | 019 |
| 2.2.4 注塑机操作的后处理技术 .....       | 020 |
| 2.3 注射成型操作实例一 .....           | 020 |
| 2.3.1 注射成型工艺表 .....           | 020 |
| 2.3.2 注射成型产品各区温度参数设置 .....    | 021 |
| 2.3.3 注射成型产品锁模、开模动作参数设置 ..... | 021 |

|       |                   |     |
|-------|-------------------|-----|
| 2.3.4 | 注射成型产品注射、保压动作参数设置 | 022 |
| 2.3.5 | 注射成型产品储料、射退动作参数设置 | 022 |
| 2.3.6 | 注射成型产品脱模、吹气动作参数设置 | 023 |
| 2.3.7 | 注射成型产品座台、调模动作参数设置 | 024 |
| 2.3.8 | 注射成型产品工艺参数设定画面    | 024 |
| 2.3.9 | 注射成型产品画面          | 024 |
| 2.4   | 注射成型操作实例二         | 025 |
| 2.4.1 | 注射成型工艺表           | 025 |
| 2.4.2 | 注射成型产品各区温度参数设置    | 025 |
| 2.4.3 | 注射成型产品锁模、开模动作参数设置 | 026 |
| 2.4.4 | 注射成型产品成型工艺优化设置    | 026 |
| 2.4.5 | 注射成型产品射退动作参数设置    | 027 |
| 2.4.6 | 注射成型产品液压顶出动作参数设置  | 027 |
| 2.4.7 | 注射成型产品多级设定动作参数设置  | 028 |
| 2.4.8 | 注射成型产品画面          | 029 |

### **第 3 章 塑料注射成型的工艺条件 / 030**

---

|     |             |     |
|-----|-------------|-----|
| 3.1 | 注射成型常用材料及用途 | 030 |
| 3.2 | 注射成型参数和工艺条件 | 033 |

### **第 4 章 塑料注射成型常见产品缺陷与处理办法 / 040**

---

|       |                     |     |
|-------|---------------------|-----|
| 4.1   | 塑料注射成型工艺技术参数设置      | 040 |
| 4.2   | 塑料注射成型工艺技术参数与产品质量检验 | 041 |
| 4.3   | 塑料注射成型常见产品缺陷与处理办法   | 042 |
| 4.3.1 | 注射成型常见的制品凹痕缺陷       | 042 |
| 4.3.2 | 注射成型常见的制品披锋缺陷       | 043 |
| 4.3.3 | 注射成型常见的制品熔接不良缺陷     | 043 |
| 4.3.4 | 注射成型常见的制品飞边缺陷       | 044 |

### **第 5 章 注塑机的维护、保养和安全管理 / 045**

---

|       |                |     |
|-------|----------------|-----|
| 5.1   | 注塑机的维护、保养      | 045 |
| 5.1.1 | 机械部分的维护、保养     | 045 |
| 5.1.2 | 液压部分的维护、保养     | 046 |
| 5.1.3 | 电气部分的维护、保养     | 047 |
| 5.2   | 注射成型的安全管理      | 048 |
| 5.2.1 | “6S”管理         | 048 |
| 5.2.2 | 注塑车间管理人员巡查工作内容 | 049 |



|                         |     |
|-------------------------|-----|
| 5.2.3 注塑车间生产的安全管理 ..... | 050 |
| 5.3 注塑机操作工基本操作技能 .....  | 051 |
| 5.4 注塑机操作员的职责范围 .....   | 053 |

## 第 2 部分 塑料注射成型职业技能鉴定 / 055

### 第 6 章 国家职业技能鉴定概述 / 056

|                           |     |
|---------------------------|-----|
| 6.1 职业资格证书制度的基本概念 .....   | 056 |
| 6.2 国家推行职业资格证书制度的意义 ..... | 056 |
| 6.3 职业资格证书的作用 .....       | 057 |
| 6.4 国家职业资格证书的等级 .....     | 057 |
| 6.5 职业技能鉴定的主要内容和标准 .....  | 057 |
| 6.6 职业资格证书鉴定考核方式 .....    | 057 |
| 6.7 申报职业技能鉴定注意事项 .....    | 058 |

### 第 7 章 塑料注射成型技能鉴定要求和内容 / 059

|                               |     |
|-------------------------------|-----|
| 7.1 注塑工（专项）职业技能鉴定标准（试行） ..... | 059 |
| 7.1.1 职业概况 .....              | 059 |
| 7.1.2 基本要求 .....              | 060 |
| 7.2 注塑工（专项）职业技能鉴定大纲 .....     | 062 |

### 第 8 章 塑料注射成型技能鉴定试题选编 / 066

|                                |     |
|--------------------------------|-----|
| 8.1 注塑操作工试题库 .....             | 066 |
| 8.1.1 填空题 .....                | 066 |
| 8.1.2 判断题 .....                | 070 |
| 8.1.3 选择题 .....                | 073 |
| 8.1.4 问答题 .....                | 080 |
| 8.1.5 综合题 .....                | 083 |
| 8.2 注塑操作工职业技能鉴定试题 .....        | 085 |
| 8.2.1 职业技能鉴定注塑（专项）技能考核试题 ..... | 085 |
| 8.2.2 初级注塑工试题 .....            | 088 |
| 8.2.3 中级注塑工试题 .....            | 092 |
| 8.2.4 高级注塑工试题 .....            | 096 |

# 第1部分

# 塑料注射成型技术

第1章 注塑机的结构概述 / 002

第2章 注塑机的操作技术 / 013

第3章 塑料注射成型的工艺条件 / 030

第4章 塑料注射成型常见产品缺陷与处理办法 / 040

第5章 注塑机的维护、保养和安全管理 / 045

# 第1章 注塑机的结构概述

注塑机是一种效率高、精度高、可靠性高、适应性广的全自动塑料成型机器。注塑机以其操作方便、维修简便等优点而被轻工、化工、电子、仪表等行业普遍采用。注塑机操作技术、调校技术和维修技术是一门实用性很强的技术。

注射成型产品产量和质量提高，与操作工正确操作注塑机、掌握操作技术有直接关系；对于注塑机操作工，正确操作注塑机，调校注塑机性能参数，为注射成型产品产量和质量提供保证；对于注塑机维修工，掌握注射机注射成型的操作、调校技术及维护和保养技术更具有重要意义。注塑机的维护和保养是降低故障率、提高生产率的重要保证，因此正确地操作和调校，及时地维护和保养，既可以提高注射成型产品的质量和产量，确保注塑机的注塑精度，又可以减少注塑机的零配件损坏，确保注塑机正常运行，还可以延长注塑机的使用寿命，提高投资效益。

## 1.1 注塑机的组成及工作原理

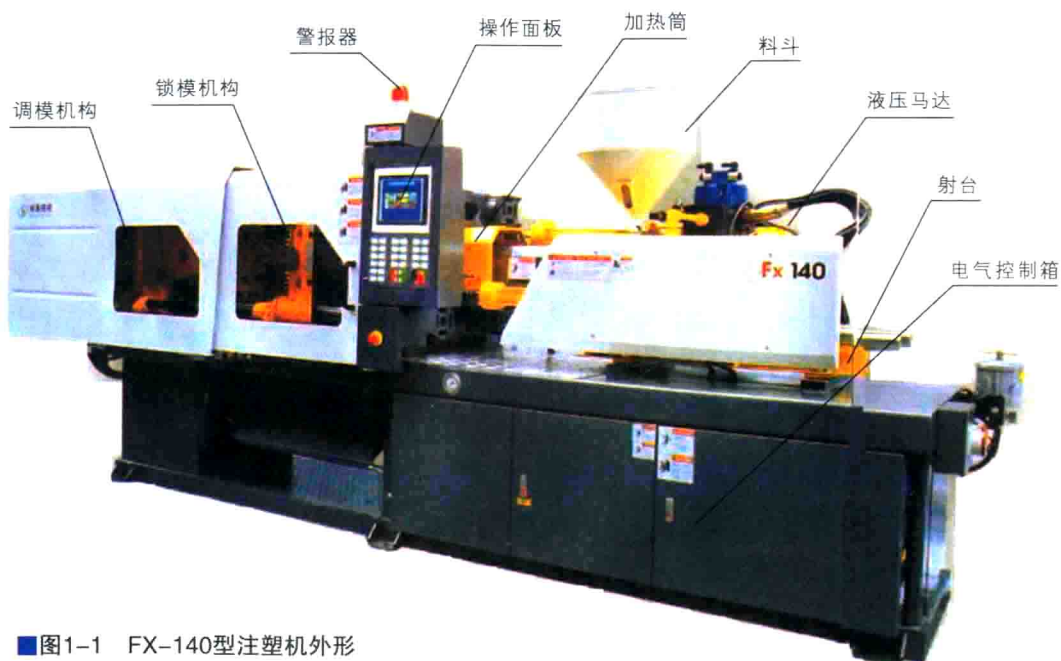
### 1.1.1 注塑机的组成

注塑机主要由机械部分、液压部分、电子电气部分及其他辅助部分组成。注塑机种类繁多，品牌不一，功能各异，但基本工作原理是相同的。图1-1所示为FX-140型注塑机外形。

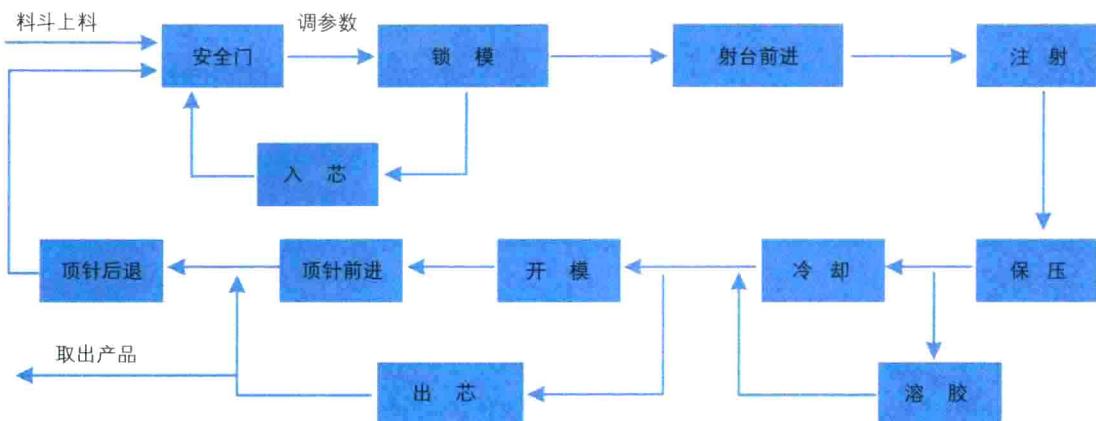
### 1.1.2 注塑机的工作过程

注塑机工作过程如图1-2所示。

注塑机工作过程是将预热及干燥后的塑料原料加在注塑机料斗中，关闭安全门，设置注塑机各区温度参数使料筒中原料加热熔融；同时设置注塑机的锁模、射台前进、注射动作、熔胶、抽胶、射台后退动作及开模、顶针动作参数，之后模具闭合，射台向前移动，射胶动作开始，加热熔融的塑料填充模具型腔，经保压、冷却后开模，顶出产品；熔胶、抽胶、射台后退动作，完成一个加工循环。



■图1-1 FX-140型注塑机外形



■图1-2 注塑机工作过程

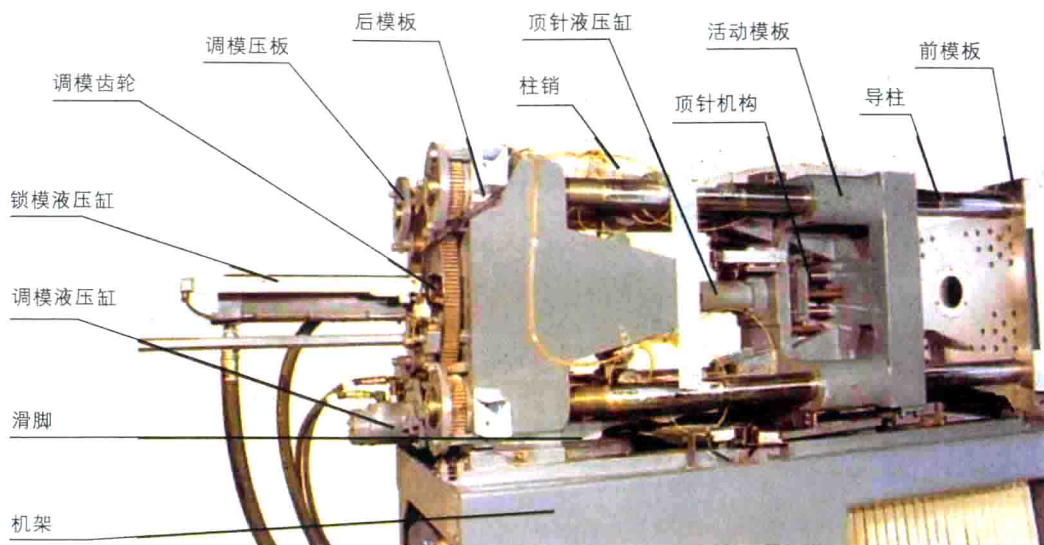
通过设置注塑机开模、顶针动作参数进行注塑加工成型制品后，由注塑机操作人员取出成型制品进行检查，可进行外形处理及包装或进行制品的后处理工作。后处理工作包括退火处理、调湿处理和夹具定型处理。进行上述工序后，塑料制品送检，通过QC质量检验合格从而完成注射成型工作。

## 1.2 注塑机的结构

注塑机由机械部分、液压部分、电子电气部分及其他辅助部分等组成。

### 1.2.1 注塑机的机械部分

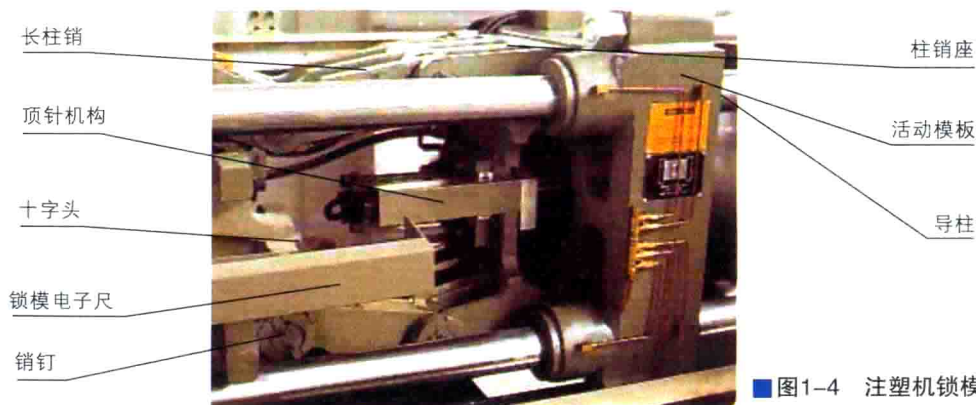
注塑机的机械部分主要由锁模部分、注射部分（射胶部分）和其他辅助部分组成。锁模部分也称为合模装置，锁模部分的主要作用是保证成型模具可靠地闭合、开启和取出注塑制品的部件。



■ 图1-3 注塑机锁模部分结构

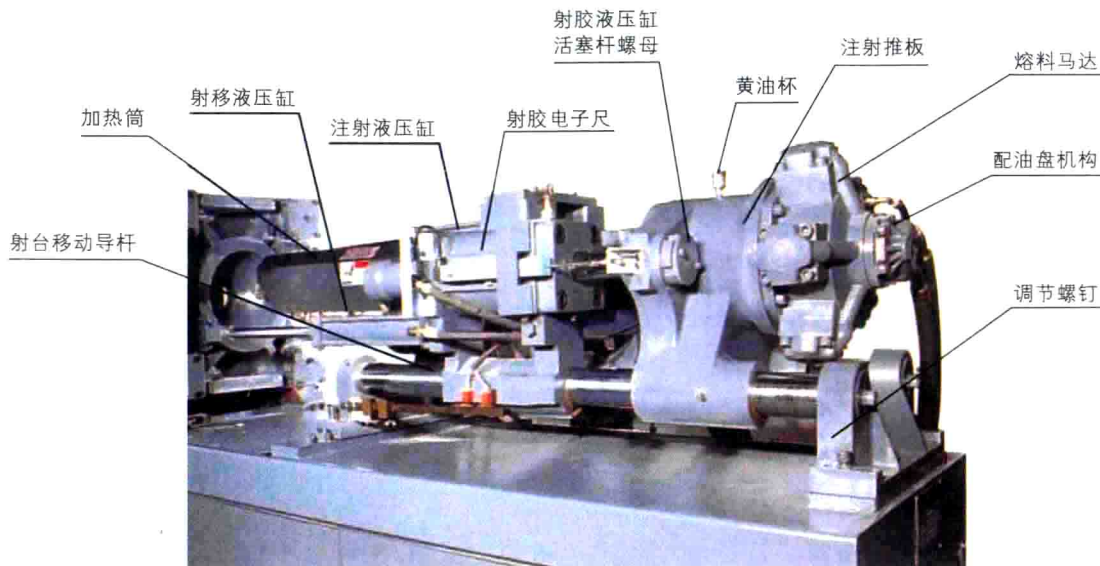
锁模部分如图1-3所示，主要由锁模机构、调模机构、顶出机构以及安全保护装置组成。锁模机构要有足够的合模力，以保证成型模具在注射时不致由于模腔压力的作用而胀开，产生溢料，影响制品的质量。锁模机构在启动闭合过程中，还要有一个较理想的变速过程。在锁模时，先快速后慢速；在开模时先慢速后快速，最后再慢速。通过变速过程，防止模具的撞击，实现注塑制品的平稳顶出，提高生产效率。锁模装置的动模板还应有足够大的面积、模板行程和模板间的开距，以适应不同外形尺寸制品的成型要求。锁模部分还设有顶出机构、安全保护装置，以保证成型模塑产品的取出和操作人员的安全。

图1-4是注塑机锁模机构结构，包括导柱（拉杆或哥林柱）、活动模板、销钉、顶针机构、十字头、锁模电子尺等。



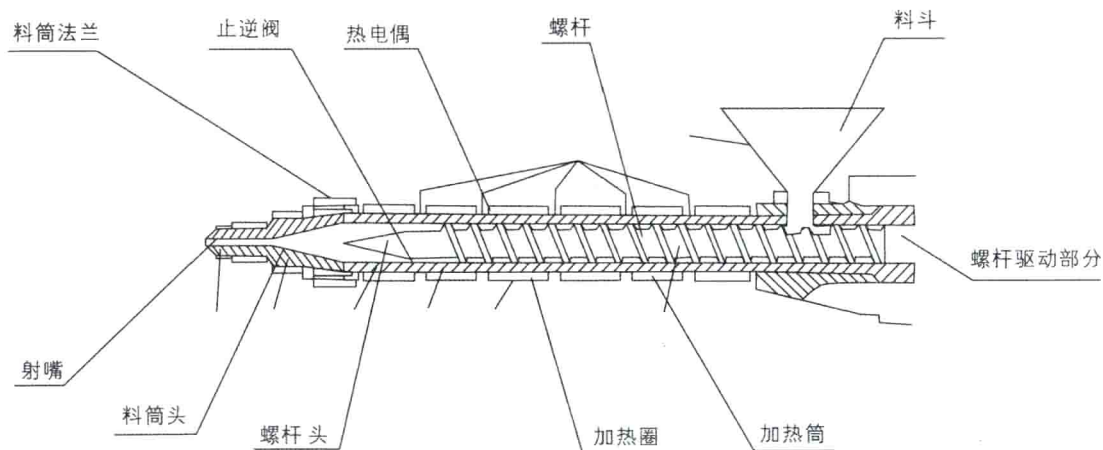
■ 图1-4 注塑机锁模机构结构

注射部分也称射胶部分或射台。射胶部分的作用是对加到注射装置中的塑料进行预塑、计量，并将熔融塑料注射到模具型腔中，实现对模腔中熔融塑料进一步保持压力，进行补缩和增加制品致密度，直接影响着注塑制品的成型质量。图1-5是注塑机射台结构。

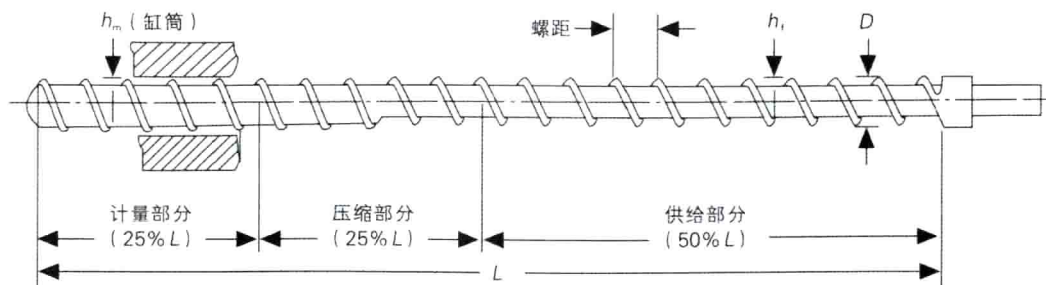


■图1-5 注塑机射台结构

注射部分主要由塑化部件、注射液压缸、射移液压缸、定量加料装置等组成。塑化部件是注射部分的核心部件。图1-6是注塑机注射部分结构。注射螺杆用于输送原料，做轴向往复运动，将熔融原料注射进入模腔。注射成型就是利用注射螺杆旋转的剪切力和熔胶筒外部加热对熔胶筒内的原料进行塑化，可通过调整注射螺杆转速和注射螺杆背压来改善塑化质量。



■图1-6 注塑机注射部分结构



■图1-7 注塑机注射螺杆

图1-7是注塑机注射螺杆，它由供给、压缩、计量三部分组成。

供给部分——在预热时将塑料树脂原料（粒料或粉末）送往压缩部分。

压缩部分——经过预热的塑料树脂原料，在螺杆螺纹的压缩部分受到剪切作用，并且受加热筒的加热作用而熔融。

计量部分——熔融的塑料树脂原料，经过螺杆头的捏合和塑化，成型为设定规格的产品。

注塑机的塑化特性受螺杆直径和螺杆长度的影响。螺杆长度和螺杆直径之比称为长径比，通常长径比为20~25，压缩比为1.2~1.5，压缩相对长度比为30%~60%，在这个条件下可以注射成型难加工的超高分子材料。

其他辅助部分主要有注塑机架、电动机底座、注塑机安全门和防护罩等部件，用来辅助注塑机锁模、注射部分的工作，保护操作人员安全及作为防护措施。

## 1.2.2 注塑机的液压部分

图1-8是注塑机液压系统图。液压泵P在液压泵电动机PM的带动下，产生油压提供液压系统的能量；根据注射成型工艺要求，注塑机操作人员对系统进行系统调节和参数设置，经过调节后的流量阀V1和溢流阀V3，在油路中产生相应的工作压力及流量，再通过各种阀门去驱动执行元件，而执行元件又推动注塑机的机械进行相应的直线运动和旋转运动，以完成注射成型要求的机械动作，进行注射成型生产工作。图中三位四通电磁阀V7驱动熔胶马达动作；三位四通电磁阀V6驱动射移（射台移动）液压缸动作；三位四通电磁阀V9驱动顶针液压缸动作；三位四通电磁阀V15驱动附加装置如入芯、出芯液压缸动作；二位四通电磁阀V8驱动注射液压缸动作；二位四通电磁阀VE驱动开模动作；二位四通电磁阀V4驱动特快锁模动作。

系统的液压缸是将液压能转换为液压缸活塞直线运动的装置，液压能提供驱动活塞运动所需的能量。图1-9是注塑机液压系统的变量泵。图1-10所示为注塑机液压系统的液压控制装置。

注塑机液压部分主要零部件：液压泵、液压缸、各种液压阀、油箱、冷却器、滤油器、蓄能器、油管及接头等。各零部件功能如下。

液压泵——液压泵是将电动机输入的机械能转换成液压能的装置。注塑机用的液压泵是容积式液压泵。容积式液压泵按结构可分为齿轮泵、叶片泵、柱塞泵；按泵的输出流量可分为定量泵和变量泵。注塑机常用的液压泵是叶片泵、柱塞泵。

液压缸、液压马达——液压缸、液压马达是注塑机液压系统的执行元件。注塑机液压系

统的液压缸是将液压能转换为液压缸活塞直线运动的装置，液压能提供驱动活塞运动所需的能量。注塑机液压系统的液压马达是将液压能转换为旋转运动的装置，液压能提供驱动转子转动所需的能量。

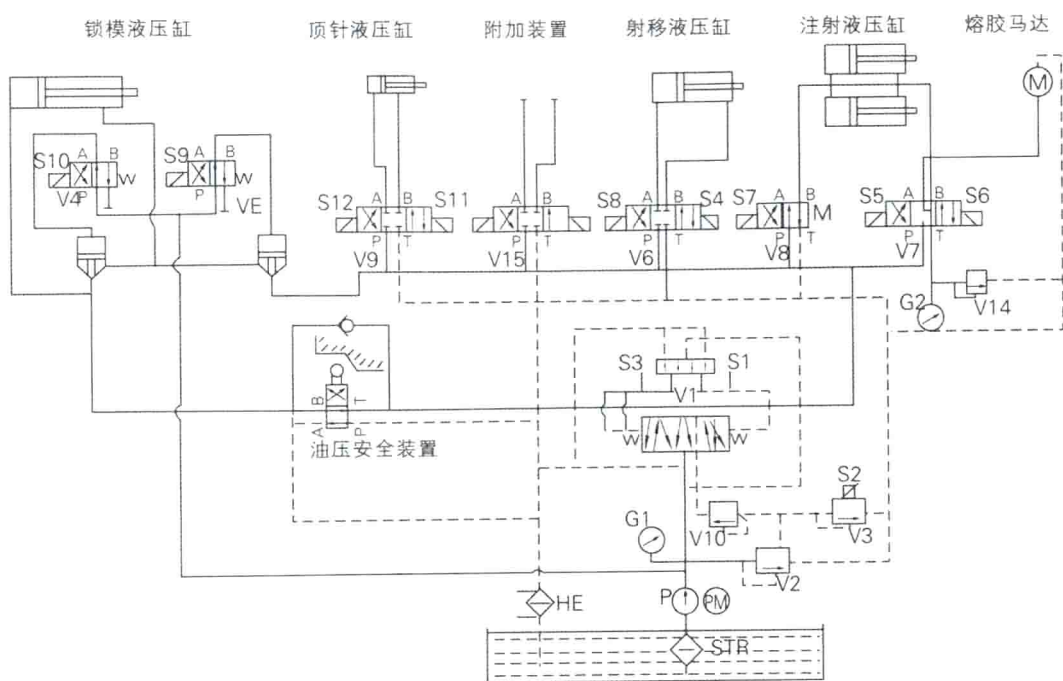


图1-8 注塑机液压系统图

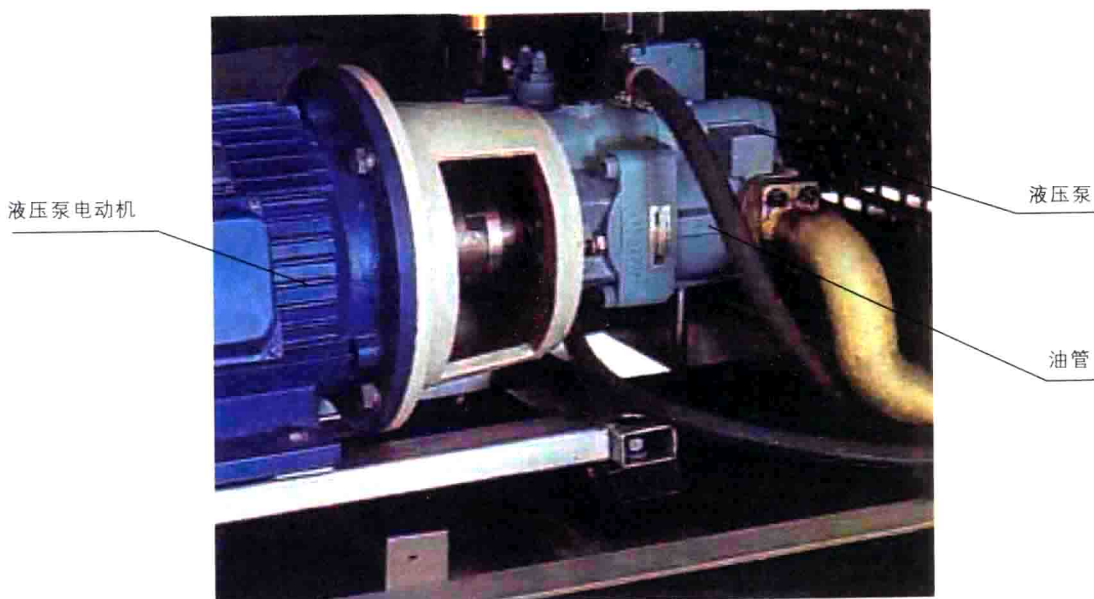
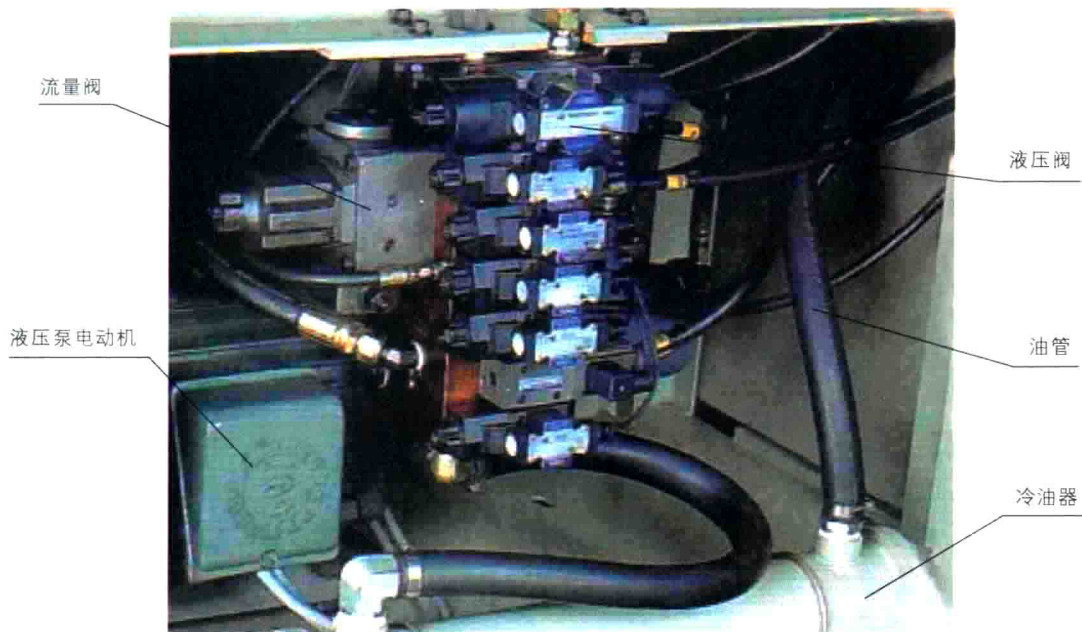


图1-9 注塑机液压系统的变量泵





■图1-10 注塑机液压系统的液压控制装置

**液压阀**——注塑机液压系统各种液压阀是控制元件，它按照注塑工艺要求，将压力和流量以一定方向、大小的液压能送往执行元件或机构，以满足执行元件或机构所需要的压力、速度和运动方向等。

**油箱**——油箱是用来储存并供给液压系统的工作油液，有散热、分离油中空气和沉淀油液中的杂质等作用。

**冷却器**——冷却器是为了解决液压系统中的液压流体在进行能量转换和传输过程中的发热状况，它可使液压油和冷却水通过冷却器进行热交换来散发热量，使得高温液压油温度下降，符合温度要求。

**滤油器**——滤油器是液压装置中重要的器件，它可以保持液压油的清洁、清除油液中的杂质，减少或预防液压系统中的各种故障。

**蓄能器**——蓄能器是用来储存和释放液体压力能的装置，它可以作为辅助动力源协助液压泵一起工作，还可缓冲液压泵的脉冲或油路中冲击压力等作用。

**油管**——油路中油管及管接头用于回油路、供油路及泄油路和液压元件、组合油路板之间的连接。

**液压控制系统工作原理**：电动机驱动变量泵，液压能分配到注射油路板和锁模油路板，用油路软管去连接开模锁模液压缸、顶针液压缸、射台移动液压缸、注射液压缸、熔胶马达和调模马达等，使其进行工作。

液压部分主要作用是液压泵产生油压供给各个电磁阀体及油路产生工作压力及流量，由流量阀、压力阀驱动执行元件，均受电气控制而动作，配合机械部分来完成注射成型工作。尤其是采用了反应快速精密、优质高效的变量泵，装有变量泵放大器、压力传感器的精密闭环流量及压力监控器，可使整机动作重复性能稳定、精度高、耗能小。采用油路板进行管路集中控制，减少配管，再配合应用先进油阀、高级密封元件，为防止渗油和泄漏提供了可靠的保证。