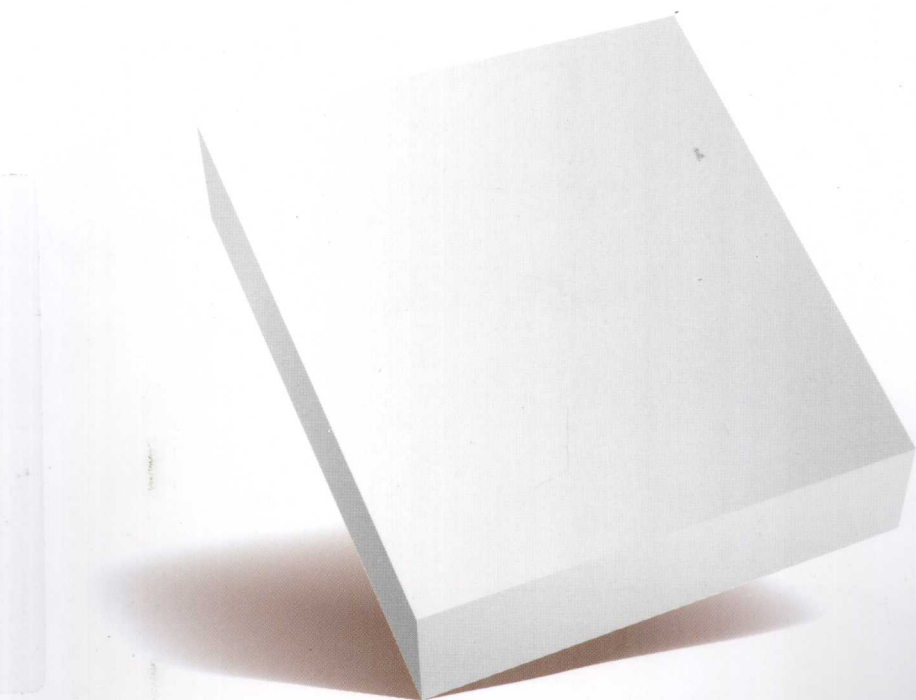


PLASTICS INJECTION MOULDING MACHINES OPERATIONAL TUTORIAL

plastics injection moulding machines operational tutorial

塑料注射机操作 实训教程

刘西文 编著

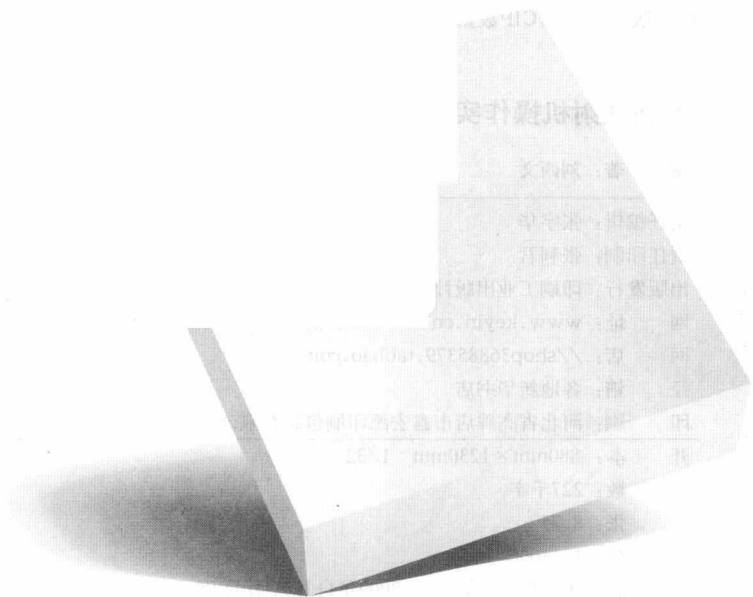


PLASTICS INJECTION MOULDING MACHINES OPERATIONAL TUTORIAL

plastics injection moulding machines operational tutorial

塑料注射机操作 实训教程

刘西文 编著



印刷工业出版社

内容提要

本书是以国内目前应用较为广泛的注射机操作为例进行编写,主要讲述注射机的操作基础、注射机操作面板的功能及注射成型参数的设定操作、安全操作技术、模具装拆与调整操作、常用塑料的注射成型及制品质量分析、注射机的维护与保养及注射机的安装与调试。书中配有大量的操作面板图,方便读者结合生产实际情况进行学习。

本书可作为中职、技工学校塑料专业和塑料加工企业人员培训等专业教材,也可以作为同类高职高专及相关专业的教学用书、塑料注射机操作人员的参考资料。

图书在版编目(CIP)数据

塑料注射机操作实训教程 / 刘西文编著. —北京: 印刷工业出版社, 2009.11

ISBN 978-7-80000-879-5

I. 塑… II. 刘… III. 注射机—操作—教材 IV. TQ320.5

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第174286号

塑料注射机操作实训教程

编 著: 刘西文

责任编辑: 张宇华

责任校对: 郭 平

责任印制: 张利君

责任设计: 张 羽

出版发行: 印刷工业出版社(北京市翠微路2号 邮编: 100036)

网 址: www.keyin.cn www.pprint.cn

网 店: [//shop36885379.taobao.com](http://shop36885379.taobao.com)

经 销: 各地新华书店

印 刷: 河北省高碑店市鑫宏源印刷包装有限公司

开 本: 880mm×1230mm 1/32

字 数: 227千字

印 张: 8.75

印 数: 1~3000

印 次: 2009年11月第1版 2009年11月第1次印刷

定 价: 25.00元

I S B N : 978-7-80000-879-5

如发现印装质量问题请与我社发行部联系 发行部电话: 010-88275707 010-88275602

前 言

随着塑料工业的发展,塑料成型设备及塑料成型技术的发展十分迅速。总体来看,塑料成型设备目前正朝着专用化、大型化、人性化、智能自动化、精密化、组合化、高效节能化等方向发展。这无疑对塑料成型设备的操作技术也提出了更高的要求,特别是注塑成型设备,由于结构复杂,自动化程度及精密程度高等,对其操作人员的要求也较高,且由于注塑成型是塑料制品成型的主要成型方法之一,在塑料成型加工设备中,注塑机几乎占其总产量的一半以上,因此目前企业对于注塑工程技术人员及熟练注塑机操作人员的需求量大。为了适应 21 世纪我国塑料工业迅猛发展的要求,满足本专业及相关专业的在校学生、广大注塑工程技术人员和生产操作人员的需要,使其能更好更快地掌握注塑机操作技能,我们编写了《塑料注射机操作实训教程》一书。

本书是以国内目前应用较为广泛的注塑机的操作为例进行编写,主要讲述注塑机的操作基础、注塑机操作面板的功能及注塑成型参数的设定操作、安全操作技术、模具装拆与调整操作、常用塑料的注塑成型及制品质量分析、注塑机的维护与保养及注塑机的安装与调试。

本书的编写主要是针对本专业高职和中职、技校学生或本行业的广大初学者,培养目标是一线操作技能型人才。在内容安排上力求突出实用技能的培养,内容的表述上,尽量做到通俗易懂,语言简练,结合生产实际,图文并茂,形象直观,以便于高、中职学

生、技校生及其他初学者的理解与掌握。

本书可作为职业院校塑料成型专业及相关专业的实训教材，也可以作为塑料加工企业人员培训教材，以及注塑成型加工技术人员和注塑机设备维修工程技术人员的参考用书。

本书主要由湖南科技职业学院刘西文编著和统稿，广东东莞宝达美塑料包装制品有限公司刘浩、湖南科技职业学院王华、朱卫华、文俊雅参与编写了部分内容，湖南科技职业学院陈枝晴、杨中文、隋丽慧，长沙益佳塑料包装材料有限公司赵东尚，广东南海美泰精密压铸有限公司周平衡，广东台达电子有限公司陈浩等为本书的编写提供资料。在本书的编写过程中，曾得到相关学校及许多塑料注塑生产一线专家、同人的大力支持和帮助，在此谨表示衷心的感谢！由于编著者水平有限，书中难免有不妥之处，恳请同行专家及广大读者批评指正。

编著者

2009年8月

目 录

Contents

● 实训模块一 注塑机操作基础	1
子模块一 注塑机认知	1
一、注塑机的组成	2
二、注塑机各部分的功能及结构组成	3
子模块二 注塑机工作过程及控制	14
一、注塑机工作原理及动作过程	14
二、注塑过程主要参量控制	18
三、注塑机的操作方式	22
四、注塑机的加料方式	23
子模块三 注塑成型模具的认知	24
一、注塑成型模具的作用及类型	24
二、注塑成型模具的结构	24
三、注塑模具的工作原理	26
子模块四 注塑机的选用	27
一、注塑机主要技术参数	27
二、注塑机的选用	29
● 实训模块二 注塑机操作面板及参数设定操作	33
子模块一 震雄注塑机操作面板及参数设定操作	34
一、操作面板的认知	34
二、成型工艺参数的设定操作	39
子模块二 海天注塑机操作面板及参数设定操作	54

一、操作面板的认知	54
二、成型参数及模式的设定操作	56
子模块三 宝捷注塑机操作面板及参数设定操作	68
一、操作面板的认知	68
二、成型参数及功能设定的操作	73
● 实训模块三 注塑机的安全操作	96
子模块一 注塑机安全操作条例	96
子模块二 注塑机安全操作	98
一、开机前的准备工作	98
二、开机操作	101
三、停机操作	105
四、注塑机各动作操作条件	108
子模块三 操作中的故障与警报	111
一、操作过程中的警报提示与解除	111
二、操作过程中的故障及解决办法	117
● 实训模块四 模具装拆与调整操作	121
子模块一 模具安装前的准备工作	121
一、模具及工具的准备	121
二、注塑机的准备	123
子模块二 模具安装操作	126
一、模具整体吊装操作	126
二、分体吊装操作	136
子模块三 模具拆卸操作	137
一、模具拆卸前的准备工作	137
二、模具拆卸操作	139
子模块四 模具装拆安全操作条例	143
子模块五 调模操作	144

一、模厚调整操作	144
二、低压锁模调整操作	145
三、高压启动调整操作	146
四、锁模终止调整操作	146
● 实训模块五 常用塑料的注塑成型及制品质量分析	148
子模块一 常用塑料的注塑成型	148
一、聚乙烯	148
二、聚丙烯	151
三、硬聚氯乙烯	153
四、聚苯乙烯	156
五、ABS	158
六、聚酰胺	160
七、聚碳酸酯	163
八、聚甲醛	167
九、聚甲基丙烯酸甲酯	170
十、聚砜	172
十一、聚对苯二甲酸丁二醇酯	175
十二、改性聚苯醚	176
子模块二 注塑制品的常见缺陷及解决方法	180
一、欠注	180
二、溢边	183
三、银纹	185
四、尺寸不稳定	186
五、凹痕	188
六、翘曲	190
七、龟裂	192
八、熔接痕	194
九、制品表面光泽不良	195

十、烧焦	196
十一、冷料斑	197
十二、黏模	198
十三、气泡	198
● 实训模块六 注塑机的维护与保养	201
子模块一 注塑机的日常和定期维护与保养	202
一、注塑机的日常维护与保养	202
二、注塑机的定期维护与保养	205
子模块二 注塑机塑化部件的拆装及维护保养	207
一、喷嘴的拆卸、清理与保养	208
二、前机筒的拆卸与维护保养	210
三、螺杆的拆卸与维护保养	211
四、机筒的维护保养	214
五、机筒和螺杆的安装	215
子模块三 注塑机其他装置的维护与保养	220
一、液压系统的维护与保养	220
二、合模装置的维护与保养	225
三、传动装置的维护与保养	226
四、注塑驱动部分的保养	226
五、温控系统的维护与保养	227
六、电气控制系统的维护与保养	228
七、水冷式冷却器的维护与保养	228
子模块四 注塑机常见故障的诊断与处理	232
一、液压系统常见故障的诊断与处理	232
二、电气控制系统常见故障与处理	238
三、注塑机电脑故障与处理	241
四、机械原因引起的故障与解决方法	243
子模块五 模具维护保养与故障处理	246

一、模具的维护和保养措施	247
二、模具的保养方式	248
三、模具的故障与处理	250
● 实训模块七 注塑机的安装与调试	255
子模块一 注塑机的安装	255
一、安装前的准备	255
二、注塑机的安装	257
子模块二 注塑机的调试	261
一、注塑机调校项目	261
二、注塑机调校步骤	262
三、注塑机系统调试	264
● 参考文献	268

实训模块一 注塑机操作基础



实训要求

应知要求：

1. 掌握注塑机的结构组成。
2. 掌握注塑机的工作原理及动作过程。
3. 了解注塑成型过程中各控制参量对注塑过程及制品的影响。
4. 掌握注塑成型模具的结构组成。

应会要求：

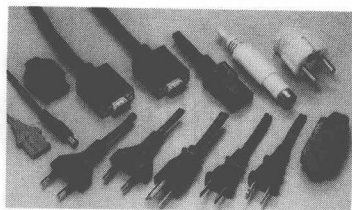
1. 熟悉注塑机安全装置及使用。
2. 熟悉注塑机的操作方式及加料方式并能合理地选用。
3. 基本具备根据制品选择注塑机种类、规格的技能。

子模块一 注塑机认知

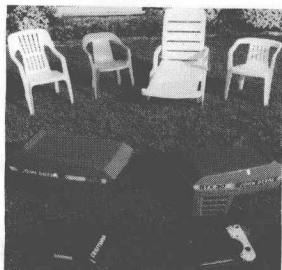
注塑成型又称注射模塑或注射成型，它是先将塑料在机筒中加热并均匀塑化，再以高压快速注入到闭合的模具型腔中，制成与模具型腔形状一致的塑料制品的一种成型方法。注塑机又称塑料注射机，是一种生产效率高、产品后加工量小、精度高、适应性强，且集机械、电气、液压于一体的自动化程度较高的塑料成型设备。注塑成型几乎适用于所有的热塑性塑料及多种热固性塑料的加工，且能一次成型出外形复杂、尺寸精确或带有金属嵌件的塑料制品，如图 1-1 所示。



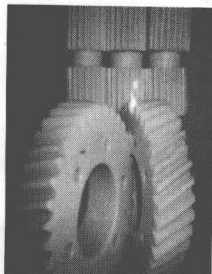
(a) 周转箱



(b) 电源插头



(c) 休闲椅



(d) 齿轮

图 1-1 塑料成型制品

一、注塑机的组成

对于普通注塑机根据各部分在注塑成型过程中所具有的功能,一般可分为注塑系统、合模系统、液压系统和电气控制系统四个组成部分,如图 1-2 所示。

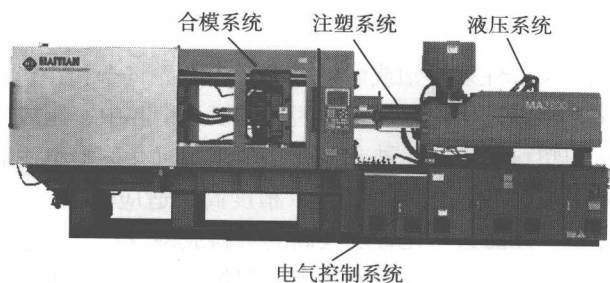


图 1-2 注塑机的结构组成

二、注塑机各部分的功能及结构组成

（一）注塑系统

1. 功能

注塑系统主要的功能是完成物料输送和使之均匀地塑化成熔体状态，并以一定的压力和速度将一定量的塑料熔体注入模具型腔中，使模腔中的熔体能在足够的保压压力作用下，得到压实和补充，从而保证得到密实、完整的塑料制品。

2. 结构组成

注塑系统主要由塑化装置、加料装置、计量装置、驱动装置、注射座、注射座整体移动及行程限位装置等组成，如图 1-3 所示。

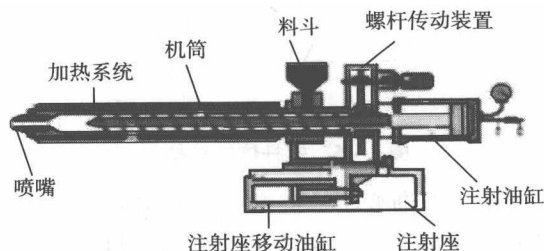


图 1-3 注塑系统的结构组成

塑化装置主要包括螺杆、机筒、喷嘴等部件，如图 1-4（a）所示。螺杆是注塑系统的“核心”零部件，在注塑过程中通过螺杆旋转对物料进行高效均匀的塑化（预塑），同时通过螺杆的轴向移动将塑化好的物料定量地注入模腔。螺杆的结构和工作特性对注塑机的生产效率和制品的质量都有很大的影响。

螺杆一端与传动轴相连接，另一端通过加料座安装在料筒中，如图 1-4（b）所示。螺杆传动装置目前大都采用液压马达驱动，它能实现螺杆的无级调速。

普通螺杆由螺杆体、螺杆头组成。螺杆体是由螺杆心轴、螺

棱、螺槽等部分组成,如图 1-5 所示。

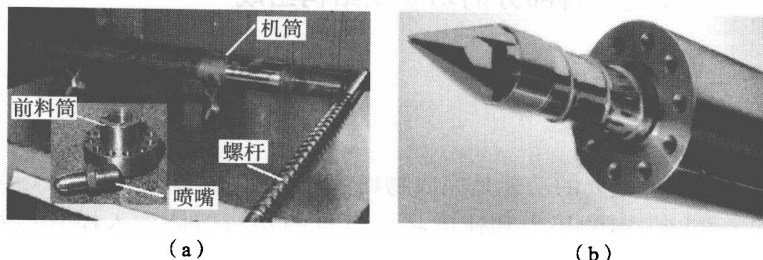


图 1-4 螺杆与机筒

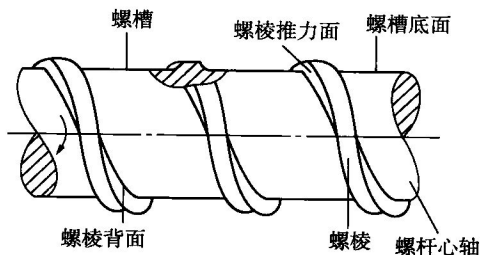


图 1-5 螺杆体的结构

螺杆的结构形式有渐变型、突变型和通用型等多种类型,如图 1-6 所示。不同的结构形式适应不同类型的塑料加工。一般渐变型适于熔融温度范围较宽的非结晶型塑料,如 PVC、PS 等。突变型主要适于熔融温度范围较窄的结晶型塑料,如 PA、PP、PE 等。通用型可通过适当调整工艺参数用于结晶型和非结晶型塑料的成型,特别适于品种繁多,且批量不大需经常更换塑料品种的生产场合,可避免经常更换螺杆的麻烦。

注射螺杆的螺杆头也有多种类型,不同类型的螺杆头适于不同塑料的加工,常见的主要有锥形和止逆形。锥形螺杆头〔如图 1-7 (a) 所示〕主要用于高黏度、热稳定性差的物料的加工,如 PVC 等。止逆形螺杆头〔如图 1-7 (b) 所示〕是一种在注射时防止熔融塑料返流的螺杆头,主要用于中、低黏度物料的加工,如 PA 等。

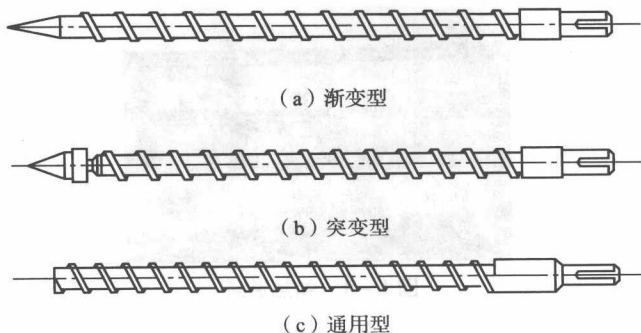


图 1-6 螺杆的结构形式

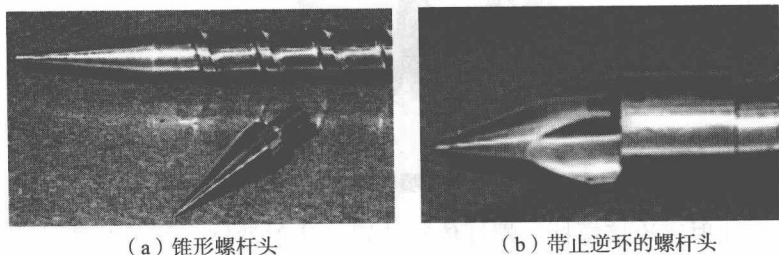


图 1-7 螺杆头的类型

机筒是注塑系统的另一个重要部件，它与螺杆共同完成对塑料的输送和注射。机筒安装在机座上，机筒前端与喷嘴相连，内部安装螺杆，外部安装加热和冷却装置。机筒的加热装置一般采用电阻加热器加热，用热电耦测量温度，如图 1-8 所示。热电耦将测量的实际温度传感给电脑操作显示屏，显示屏将当时机筒的实际温度显示出来。

喷嘴是机筒与模具之间的连接部件，注射时在螺杆推力的作用下，熔体以很高的流动速度通过喷嘴而注入模具型腔，当熔体高速流经喷嘴孔时，能提高熔体的充模速度，同时还会受到很大的剪切、摩擦作用，使塑料熔体温度升高，从而进一步塑化和均化。喷嘴有直通式（延伸式、短式）、锁闭式等多种类型，如图 1-9 所示。

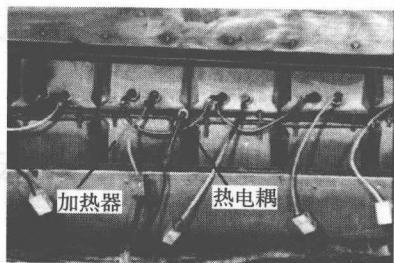


图 1-8 加热装置

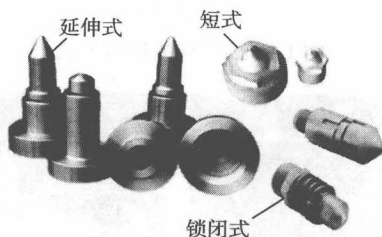


图 1-9 喷嘴结构的类型

注射座连接螺杆、螺杆传动装置、注射油缸、加料装置等，其结构如图 1-10 所示。计量装置的作用是控制预塑量和注塑量，注射油缸是推动螺杆前后移动的装置。

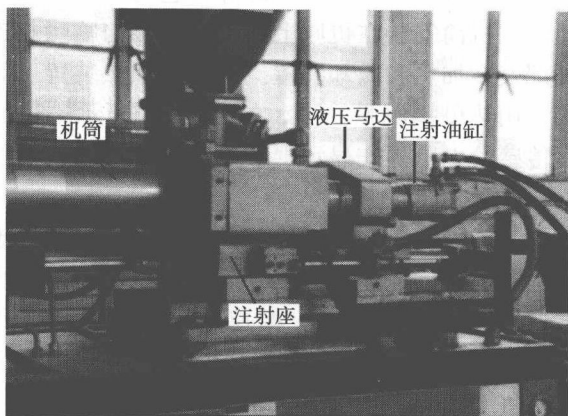


图 1-10 注射座连接结构

（二）合模系统

1. 功能

合模系统的主要功能是固定模具，在注塑时提供足够的合模力，保证成型模具可靠锁紧，实现模具的启闭动作及顶出模内制品。同时还能通过调模装置调整模板之间的距离，以适应不同厚度模具的安装，扩大注塑机加工制品的范围。

2. 结构组成

合模系统主要由合模装置、调模装置、制品顶出装置和安全保护装置等组成，如图 1-11 所示。

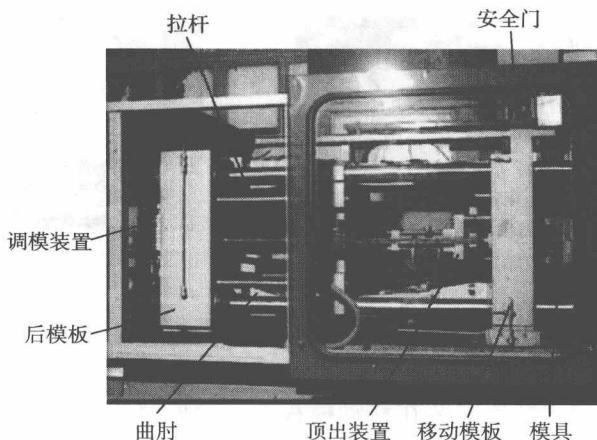


图 1-11 合模系统的组成

合模装置主要包括前模板、后模板、移动模板、拉杆、曲肘、动模板驱动装置、抽插芯阀板等组成部分，如图 1-12 所示。前模板固定在靠喷嘴头一侧，中间模板是移动模板，前模板和移动模板用于安装模具。动模板驱动装置（合模油缸）装在后模板上，推动双曲肘机构，从而推动移动模板前后移动，实现模具的开启与闭合。拉杆连接前后模板和移动模板组成一个力的封闭系统，承受注射压力。