

## 塑料成型的种类

**A 注射成型：**是塑料料先在注塑机的加热料筒中受热熔融，而后由往复式螺杆将熔体推挤到闭合模具的模腔中成型的一种方法。它不仅可在高生产率下制得高精度，高质量的制品，而且可加工的塑料品种多，产量大(约为塑料总量的 1/3)和用途广，因此，注塑是塑料加工中重要成型方法之一。

**B 挤出成型：**挤出是在挤出机中通过加热，加压而使塑料以流动状态连续通过口模成型的方法。一般用于板材。管材。单丝。扁丝。薄膜。电线电缆的包覆等的成型，用途广。产量高。因此，它是塑料加工中重要成型方法之一。

**C 发泡成型：**是指发泡材料中加入适当的发泡剂，产生多孔或泡沫制品的加方式发泡制品具有相对密度小，比强度高，原料用量少及隔音，隔热等优点，发泡材料有 PVC，PE 和 PS 等。制品有：薄膜，板材，管材，和型材等。发泡可分为化学发泡和物理发泡。

**E 吹塑成型：**吹(胀膜)塑(或称中空吹塑)是指借助流体(压缩空气)压力将闭合模中热的热塑性塑料型坯或片材吹胀成为中空制品的一种成型方法。用这种方法生产的塑料容器。如各种瓶子，方，圆或扁桶，汽油箱等已得到广泛应用，新开发的各种工业零部件和日用制品，如双层壁箱形制品，L-环形大圆桶。码垛板。冲浪板。座椅靠背及课桌，以及汽车用的前阻流板。皮带罩。仪表板。空调通风管等，已在实践中应用，所加工的材料从是日用塑料向工程塑料方面发展。现在吹塑法已成为塑料加工中重要的成型方法之一。但吹塑过程的基本步骤是：1.融化材料。2.将熔融树脂形成管状物或型坯。3.将中空型坯吹塑模中熔封。4.将模内型坯吹胀。5.冷却吹塑制品。6.从模中取出制品。7.修整。

**F 注射吹塑成型：**注射吹塑是一种吹塑方法。先用注塑法将塑料制成有底型坯，然后将它移至吹塑模中吹制成中空制品。这种方法可生产用于日用品。化妆品。医药。食品等的包装容器。但其容积不应超过 1L。常用的塑料有聚乙烯。聚苯乙烯和聚氯乙烯等。

**G 挤出吹塑成型：**挤出吹塑是一种吹塑方法。与注射吹塑不同。它的型坯是用挤出法制造的。

**H 拉伸吹塑成型：**拉伸吹塑是一种吹塑方法。它是用挤出。注塑等方法制成型坯。然后将型坯加热至拉伸温度。经内部(如芯棒)或外部(如夹具)的机械力作用而进行纵向拉伸。同时或稍后经压缩空气吹胀而进行横向拉伸。

### 2.注塑成型原理及注塑过程介绍

注(射模)塑(或称注射成型)是塑料先在注塑机的加热料筒中受热熔融，而后由柱塞或往复式螺杆将熔体推挤到闭合模具的模腔中成型的一种方法。它不仅可在高生产率下制得高精度，高质量的制品，而且可加工的塑料品种多和用途广，因此注塑是塑料加工中重要成型方法之一。

#### A 注塑机的基本功能：

注塑是通过注塑机来实现的。注塑机的基本功能是：1.加热塑料，使其达到熔融状态；2.对熔体施加高压，使其射出而充满模腔。

#### B 注塑过程/设备

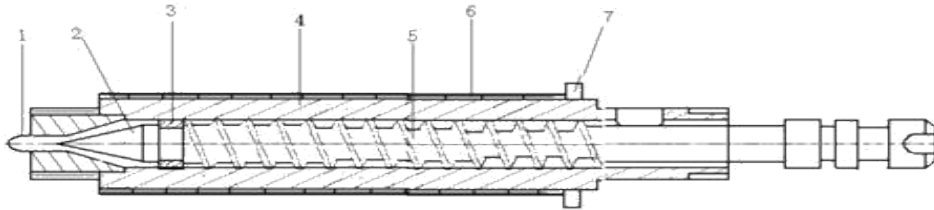
热塑性塑料的注塑操作一般是由塑炼。充模。压实和冷却等所组成的。所用设备是由注

塑机。注塑模具及辅助设备(如物料干燥等)组成的。

## C 注射装置:

注射装置在注塑机过程中主要实现塑炼。计量。注射和保压补缩等功能。螺杆式注射装置用得最多,它是将螺杆塑炼和注射用柱塞统一成为一根螺杆而成的。实质上,应称为同轴往复螺杆式注射装置。它在工作时,料斗内的塑料靠自身的重量落入加热料筒内,通过螺杆的转动,塑料沿螺槽向前移动,这时物料受到加热料筒外部加热器加热,同时内部还有剪切产生的热,温度上升在成为熔融状态。随着加热料筒前端材料的贮存,这些材料产生的反作用力(背压)将螺杆向后推,利用限位开关限制其后退量,当后退到一定位置时,使螺杆停止转动,由此决定(计量)一次的注射量。

螺杆式塑化部件如图所示,主要由螺杆、料筒、喷嘴等组成,塑料在旋转螺杆的连续推进过程中,实现物理状态的变化,最后呈熔融状态而被注入模腔。因此,塑化部件是完成均匀塑化,实现定量注射的核心部件。



螺杆式塑化部件结构图

1-喷嘴; 2-螺杆头; 3-止逆环; 4-料筒; 5-螺杆; 6-加热圈; 7-冷却水圈

模内的材料冷却后,制品一经取出,就再次合上模具,进入注射工序,这时注射装置的液压缸(注射油缸)向螺杆施力,在高压下螺杆成为射料杆,将其前端的熔体从喷嘴注入模具内。

螺杆式注射装置是由螺杆,料筒,喷嘴和驱动装置等部分构成的。注射用螺杆一般分加料,压缩,和计量三段,压缩比为2~3,长径比为16~18。当熔体从喷嘴射出去时,由于加压熔体上的注射力怕反作用力,一部分熔体会通过螺杆的螺槽逆流到后部。为防止这种现象,在螺杆的端部装上止逆阀。对于硬聚氯乙烯,则采用锥形螺杆头。

料筒是装纳螺杆的部分,它是由耐热。耐高压的钢材制的。在料筒的外围安装数组电热圈以加热筒内的物料,用热电偶控制温度,使塑料具有适宜的温度。

喷嘴是联接料筒和模具的过渡部分,其上装有独立的加热圈,因为它是直接影响塑料熔融状的重要部分。一般注塑多采用敞开喷嘴对于低粘度聚酉先胺。则采用针阀式喷嘴。

驱动螺杆的转动可用电动机或液压马达,螺杆的往复运动是借助液压力实现的。

通过注射装置表征注塑机的参数有:注射量是指注塑机每次注入模内的最大量,可用注射聚苯乙烯熔体的质量表示,或用注射熔体的容积表示;注射压力是指在注射时施加于料筒截面上的压力;注射速度则指注射时螺杆的移动速度。

## D 合模装置

合模装置除了完成模具的开合动作之外,其主要任务是以足够的力抗冲注射到模具内的熔体的高压力,使模具锁紧。不让它张开。

合模机构无论是机械还是液压或液压机式,应保证模具开合灵活,准时,迅速而安全。

从工艺上要求，开合模具确要有缓冲作用，模板的运行速度应在合模时先快后慢，而在开模时应先慢再慢。借以防止损坏模具及制件。

在成型过程中为了保持模具闭合而施加到模具上的力称为合模力，其值应大于模腔压力与制件投影面积(包括分流道)之积。模腔内的平均压力一般在 20~45Mpa 之间。

由于合模力值线反映出注塑机成型制品面积的大小，所以常用注塑机的最大合模力来表示注塑机的规格，但合模力与注射量之间也存在一个大致的比例关系。可是，合模力表示法并不能直接反映注射制品体积的大小，使用起来还不方便。要国际上许多厂家采用合模力/当量注射容积表示注塑机的规格，对于注射容积，为了对于不同机器都有一个共同的比较标准，特规定注射压力 100Mpa 时的理论注射容积，即当量注射容积=理论注射容积\*额定注射压力/100Mpa。

## E 控制系统

注塑机液压控制系统主要分常规液压控制系统，伺服控制系统和比例控制系统。。由于液压系统复杂，这里以比例阀油路系统为例说明梗概。这一系统的特点是：在油路系统中有控制流量的和压力比例元(电磁比例流量阀或电磁比例流量换向阀，电磁比例压力阀)。

通过外边给定电的仿真信号和磁力的比例作用，来控制阀芯的开口量或阀芯的弹簧力对系统流量或压力进行控制，从而达到注射速度，螺杆速度，启闭速度与注射压力。保压压力。

螺杆转矩。注射座推力。顶出力。模具保护压力实行单级，多级控制或无级控制。

## 3.挤出成型原理及注塑过程介绍

### 挤出成型原理

料自料斗进入料筒，在螺杆旋转作用下，通过料筒内壁和螺杆表面摩擦剪切作用向前输送到加料段，在此松散固体向前输送同时被压实；在压缩段，螺槽深度变浅，进一步压实，同时在料筒外加热和螺杆与料筒内壁摩擦剪切作用，料温升高开始熔融，压缩段结束；均化段使物料均匀，定温、定量、定压挤出熔体，到机头后成型，经定型得到制品。挤出方法按塑化方式可分干法挤出与湿法挤出，按加压方式可分为连续挤出与间歇挤出。挤出成型的特点是生产连续、效率高、投资省、成本低、操作简单、应用范围广。

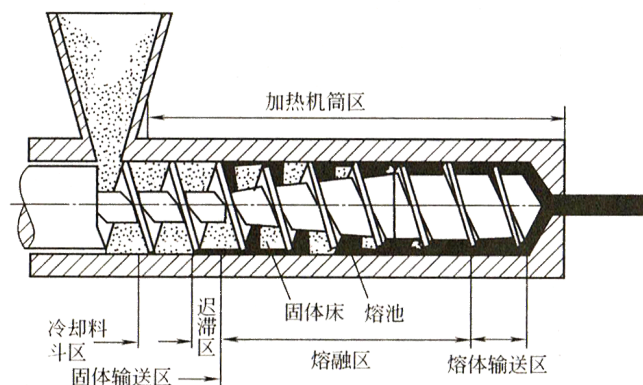


图 3-4 塑料在普通螺杆挤出机中的挤出过程

## 二、挤出成型设备的组成

### 1、主机

挤出系统：由螺杆与料筒组成，是挤出机关键部分。其作用是塑化物料，定量、定压、定温挤出熔体

传动系统：驱动螺杆，提高所需的扭矩和转矩

加热和冷却系统：保证塑料和挤出系统在成型过程中温度达工艺要求

### 2、辅机

由机头、定型装置、冷却装置、牵引装置、卷取装置、切割组成

### 3、控制系统

由电器、仪表和执行机构组成

作用：控制主、辅机电动机、以满足所需转速和功率；控制主辅机温度、压力、流量，保证制品质量；实现挤出机组的自动控制，保证主、辅机协调运行。

## 三、挤出机分类

按数量分：无螺杆、单螺杆、双螺杆

按空间位置：卧式和立式

按螺杆转速：普通、高速和超高速

可否排气：排气式和非排气式

按装配结构：整体式和分开式

最常用卧式单螺杆非排气式整体式挤出机

## 四、单螺杆挤出机技术参数和型号

### 1、单螺杆挤出机技术参数

螺杆直径 Db：指大径，系列标准 20、30、45、65、90、120、150、165、200、250、300

螺杆长径比 L/Db：螺杆工作部分长度与螺杆直径比值

螺杆转速范围：nmin-nmax r/min

驱动螺杆电机功率 P：KW

挤出机生产能力 Q：每小时挤出的塑料量

比流量每小时每转一周挤出机生产能力

名义比功率 每小时加工 kg 塑料所需电机功率

### 2、型号

SL-150 表示螺杆直径为 150mm，长径比为 20: 1 塑料挤出

## 一、挤出工艺参数

### 1、温度

挤出成型温度有料筒温度、塑料温度、螺杆温度，一般我们测料筒温度。温度由加热冷却系统控制，由于螺杆结构、加热冷却系统不稳定、螺杆转速变化等原因使挤出物料温度在径向和轴向都存在波动，从而影响制品质量，制品各点强度不一样，产生残余应力，表面灰暗无光泽。为保证制品质量，温度应稳定。

### 2、压力

由于螺杆和料筒结构，机头、过滤网、过滤板的阻力，使塑料内部存在压力。压力变化如图，压力同样存在波动。

### 3、挤出速率

单位时间内由挤出机口模挤出的塑料质量或长度。影响挤出速率因素：机头阻力、螺杆与料筒结构、螺杆转速、加热、冷却系统、塑料特性。但当产品已定，挤出速率仅与螺杆转速有关。挤出速率也存在波动，影响制品几何形状和尺寸。

温度、压力、挤出速率都存在波动现象，为了保证制品质量，应正确设计螺杆、控制好加热冷却系统和螺杆转速稳定性，以减少参数波动。

## 二、管材挤出工艺

设备：挤出机、机头、定型装置、冷却槽、牵引设备和切割设备

### 1、成型

由挤出模具实现。熔体经过滤网和过滤板，分流区、压缩区、成型区而成为管状物。

### 2、定型

方法：内径定径与外径定径（内压法与真空法）

### 3、管材挤出工艺条件控制

温度：料筒、机头和口模温度，是影响塑化和制品质量的主要因素。挤出管材温度一般较低，粘度高，有利于定型。

挤出速率：影响产量和质量，其值决定于螺杆转速

牵引速度：影响管材壁厚和直径的精确性，要与挤出速度相适应。

压缩空气压力：内压法压力 0.02~0.05MPa

## 三、吹塑薄膜法成型

### 1、挤出与吹胀

设备：挤出机及机头、冷却装置、夹板、牵引辊、导向辊、卷取装置

工艺过程。

### 2、吹塑薄膜挤出工艺条件

温度：料筒、机头和机颈温度。温度过高，薄膜发脆，抗拉强度下降；过高，抗拉强度低、表面光泽差、透明度下降、有熔接痕。

吹胀比与牵伸比：吹胀比—管膜直径与口模之比（2-3）；牵伸比—薄膜伸长倍数（4-6）。

冷却速度：由冷却装置调节。冷冻线—吹胀管膜上已冷却定型的线；冷冻线越远，冷却速度越慢，薄膜横向易撕裂。