

# 第四篇 其它材料成型方法

东北农业大学工程学院

董欣



# 第四篇 其它材料的成型

- 第一章 工程塑料的成型
- 第二章 橡胶的成型
- 第三章 工业陶瓷的成型
- 第四章 粉末冶金
- 第五章 复合材料的成型

- 金属材料

- 高强度,高硬度; 一定塑性韧性
- 难以达到满足一些特殊性能的要求  
(耐高温性、耐腐蚀性)

- 非金属材料

- 具有金属材料不具备的某些独特性能;
- 原料来源丰富, 制造加工容易, 节约能源

# 第一章 工程塑料的成型

◆ §1 概述

◆ §2 工程塑料的成型

◆ §3 塑料制品的结构工艺性



## §1 概述

- 塑料
  - 以合成树脂或天然树脂为原料，在一定温度和压力条件下可塑制成型的高分子原料。多数以合成树脂为基本成分，一般含有填加剂如：填料、稳定剂，增塑剂、色料或催化剂等。
- 塑料的特点
  - 比重小，比强度大
  - 耐腐蚀，耐磨，绝缘，减磨，
  - 易成型，易复合等优良的综合性能。

- 分类

- 热塑性塑料—受热时呈熔融状态，可反复成型加。

- 热固性塑料—成型后成为不熔不溶的材料。

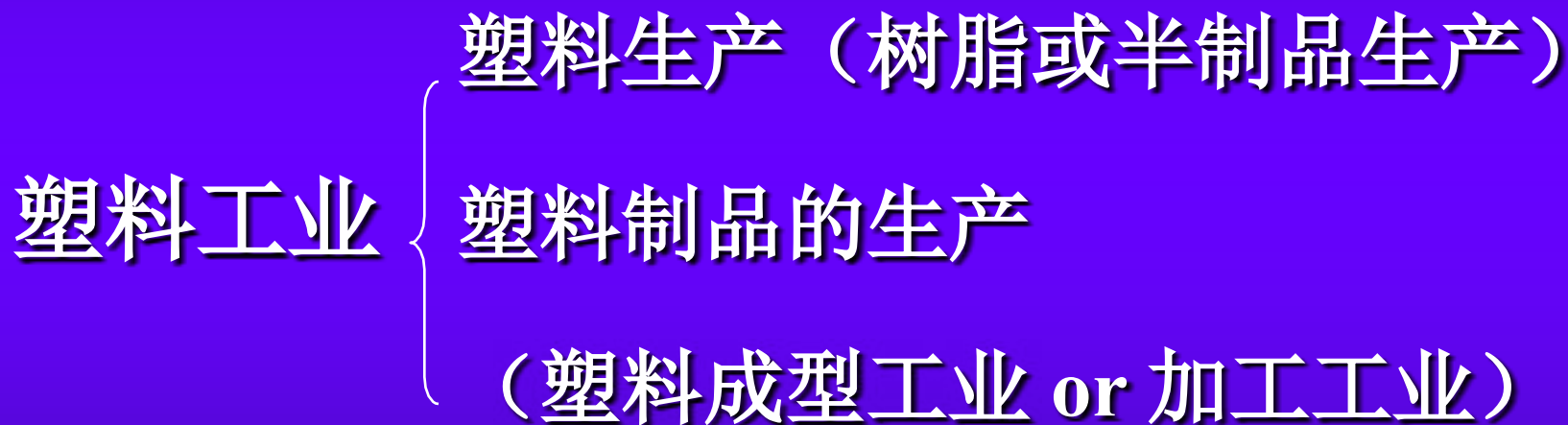
- 通用塑料

原料来源丰富，产量大，应用面广，价格便宜聚氯乙烯、聚乙烯，聚丙烯，聚苯乙烯。

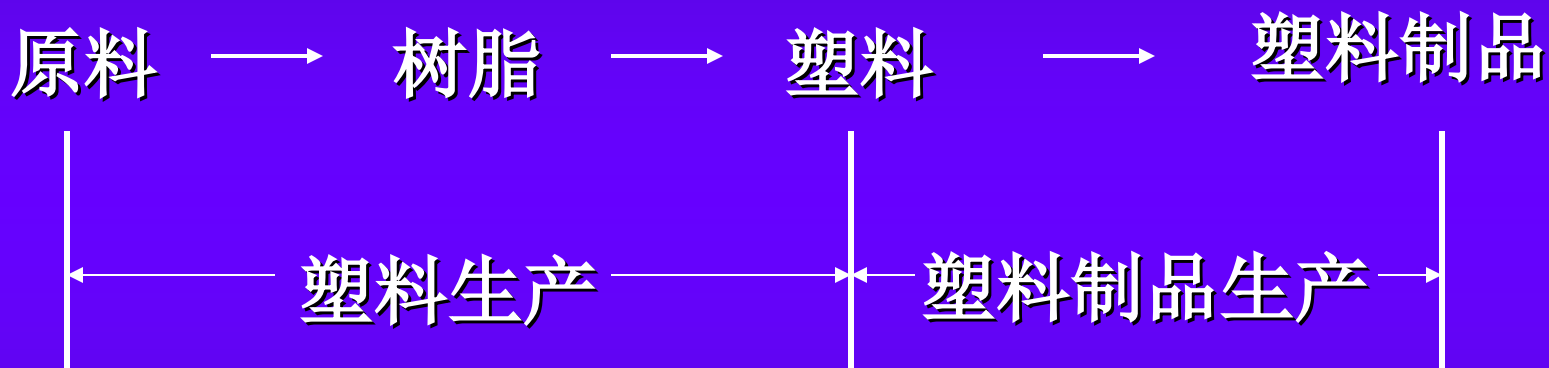
- 工程塑料

具有较高物理机械性能，应用于工程技术领域塑料

## §2 工程塑料的成型



## 塑料制品的简单生产流程



## 塑料制品生产系统组成

成型、机械加工、修饰三个过程组成。



## §2 工程塑料的成型

---

### 塑 料 成 型

将各种形态的**塑料**（粉料、粒料、溶液或分散体）通过**加热**使其处于粘流态，经流动或压制使其**成型并硬化**，得到各种形状的塑料制品的过程。

## 一、工程塑料的成型性能及其影响因素

- 粘度及其影响因素
- 收缩性
- 吸湿性
- 定向作用

- 工程塑料对各种成型方法、成型工艺及模具结构的适应能力。

## 二、工程塑料的成型方法

### 1. 注射成型

将坯料或粉状塑料从注塑机的料斗松紧加热得料桶，经过加热熔化至粘流态后，由柱塞或螺杆的推动而通过料桶端部的喷嘴并注入温度较低的闭合塑模中，从曼苏模的熔料在收压的情况下，经冷却固化后，即可保持塑料行腔所赋予的形状，最后送楷模具，顶出制品。

## 二、工程塑料的成型

### 2. 压制成型

- 应用 用于热固性塑料
- 成型过程
- 特点
- 设备 压机
- 模具

• **成型过程** 将粉状、粒状

### 特点

- 设备和模具结构简单，投资少；
- 可生产大型制品，尤其是有较大平面的平板类制品，也利用多槽模具大量生产中、小型制品，制品强度高；
- 压制成型生产周期长，效率低，劳动强度大，难以实现自动化。

## 二、工程塑料的成型方法

### 3. 层压成型

用成叠的、浸有或涂有树脂的片状底材，在加热或加压下制成坚实而又近于均匀的板状、管状、棒状等简单形状塑料制品的成型过程。

## 二、工程塑料的成型方法

### 4. 挤压成型

(又称挤塑成型)

- 1) 成型过程 (2个阶段)
- 2) 应用
- 3) 设备
- 4) 成型特点

- (1) 固态塑料塑化，并在加压情况下使其通过特殊形状的口模而成为截面峪口模形状相似的连续体。
- (2) 用适当的处理方法，挤出具有粘流态的连续体转变成玻璃态连续体，得到型材或制品。

## 二、工程塑料的成型

### 5、吹塑成型

#### 1) 种类

#### 2) 特点

- 制品壁厚均匀，尺寸精度高，事后加工量小；
- 适于多种热塑性塑料。

借助压缩空气，使处于高弹态或粘流态的中空塑料型坯发生吹胀变形，然后经冷却定型获得塑料制品的方法。

- 注射机
- 挤出机
- 模具
- 模具中冷却系统

## 二、工程塑料的成型方法

### 6、压延成型

#### 1) 原材料

#### 2) 制品

是将已加热塑化的接近粘流温度的热塑性塑料通过一系列相向旋转的水平滚筒间隙，并在挤压和延展作用下，成为规定尺寸的连续片状制品的成型方向

- 各种薄膜（农业用保温、保湿薄膜，工业用包装薄膜
- 录象带基材
- 各种热成型用片材

大多是热敏性非晶态塑料，用得最多：聚氯乙烯。



## 6、压延成型

### 4) 压延成型过程

配制塑料—塑化塑料—向压延机供料  
—压延—牵引—轧花—冷却—卷取  
—切割

### 5) 设备 *压延机、挤出机、辊压机*

### 6) 特点

#### \*压延涂层法

- 压延软质聚氯乙烯薄膜时，将布or纸张随同薄膜一起压延成型，则薄膜就会粘在布或纸张上，所得制品为涂层布，也就是人造革or塑料墙纸，这种成型方法称压延涂层法。

## 二、工程塑料的成型方法

### 7、热成型

利用热塑性塑料的片材作为原材料来制造塑料制品的一种塑料成型方法

先将裁成一定尺寸形状的塑料片材夹在框架上，塑料片材被加热至热弹状态，然后借助施加的压力使塑料片材贴近模具型面，得到与模具型面相仿的形状，经冷却脱模后获得制品。

## 二、工程塑料的成型方法

### 8、浇注成型

#### 1) 成型过程

#### 2) 其它方法

- 嵌铸成型
- 离心浇注
- 滚塑
- 搪塑

#### 3) 生产特点

### 特点

- 投资少
- 成型周期长
- 制品尺寸准确性较低
- 可生产大型制品

## 二、工程塑料的成型方法

### 9、发泡成型

- 1) 用途 生产泡沫塑料
- 2) 特点 密度低、绝热、绝缘吸振、吸音
- 3) 发泡方法 物理发泡 化学发泡 机械搅拌发泡
- 4) 分类  
软质泡沫塑料、半硬制泡沫塑料、硬质泡沫塑料
- 5) 制造泡沫塑料树脂  
聚苯乙烯 聚氯乙烯 聚乙烯 聚氨脂 甲醛 环氧

## 二、工程塑料的成型方法

### 10、塑料的机械加工和修饰

1) 塑料 经过一次成型后进行的机械加工称

- 塑料 机械加工方法 在一次成型后的制品

2) 木材等 修饰目的 去除塑料制品的废边和附

- 或半制 修饰方法 锉削 转鼓滚光 抛光 磨

- 方法 削 涂盖金属 溶浸增亮 透明涂层

## 二、工程塑料的成型方法

### 11、塑料件连接

#### 1) 塑料件焊接

- 塑料焊条
- 塑料件焊接方法  
(只适用热塑性塑料制品的焊接)

- 其类型应与被焊塑料件的同或主要化学成分相同。
- 截面：圆形OR  
三角形
- 激光焊接

## 二、工程塑料的成型方法

### 11、塑料件连接

2) 胶接——利用胶粘剂，使塑料与塑料或塑料与其它材料之间连接的方法。

- 应用 用于热塑性塑料制品 热固性塑料制品
- 作用 使简单塑料部件成为复杂而完整的大件  
or 修残补缺。

3) 机械连接方法 铆接 螺钉接合

## §3 塑料制品的结构工艺性

### 一、形状

塑料制品的形状、尺寸大小等对成型工艺和模具结构的适应性称为塑料制品的结构工艺性。

1) 模具结构简单

2) 脱模容易

### 二、斜度

在进行塑料制品的结构设计时，应保证（保证制品顺利脱模）一般取斜度值 $1^{\circ}\sim 1.5^{\circ}$ 。在使用的条件下，易于成型。

### 三、壁厚

（应尽可能使制件壁厚均匀）



#### 四、加强筋

#### 五、园角（避免制件应力集中）

内外园角分别为制件壁厚的0.5和1.5倍。

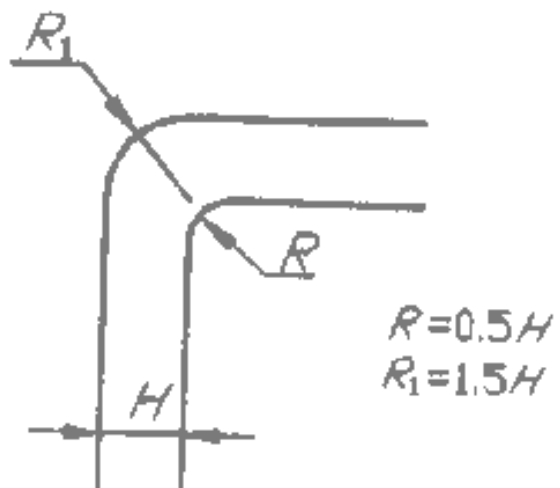
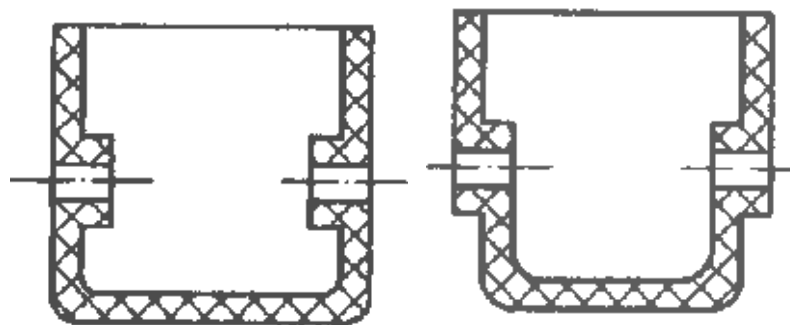
#### 六、孔（制品上各种孔的位置开设再不削弱制品强度的位置）

#### 七、螺纹（螺纹配合长度不大于螺纹表润直径的1.5~2倍）

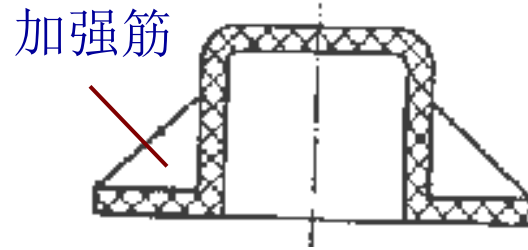
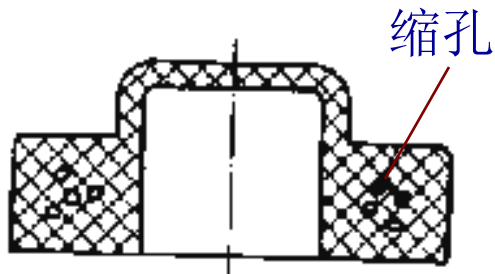
#### 八、镶嵌零件

（材料的膨胀系数尽可能接近，塑料层厚度不易太薄）

## 内腔形状

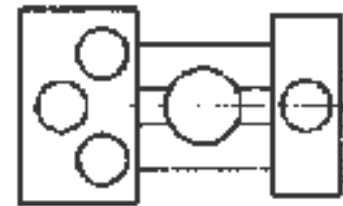
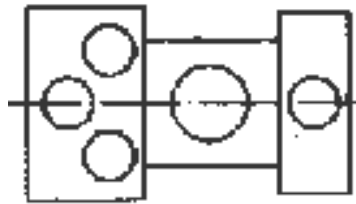
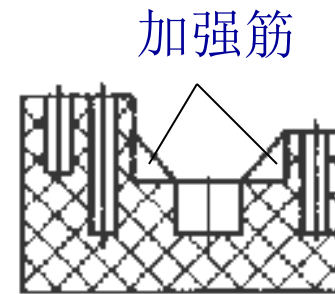
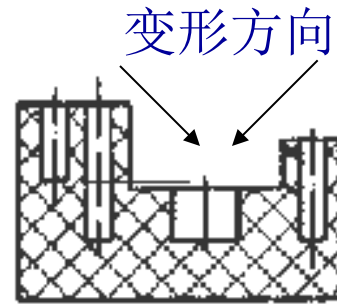


## 园角的设计

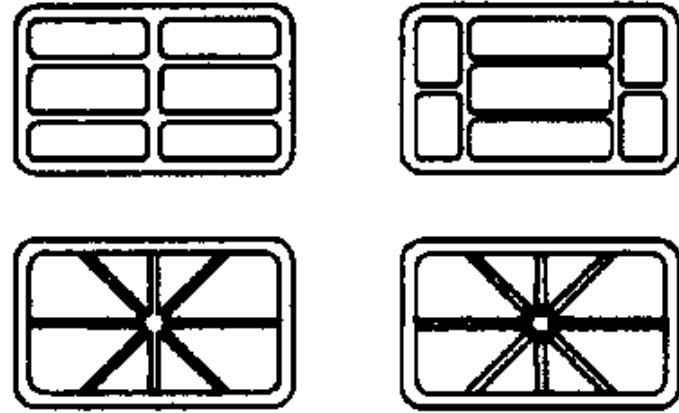
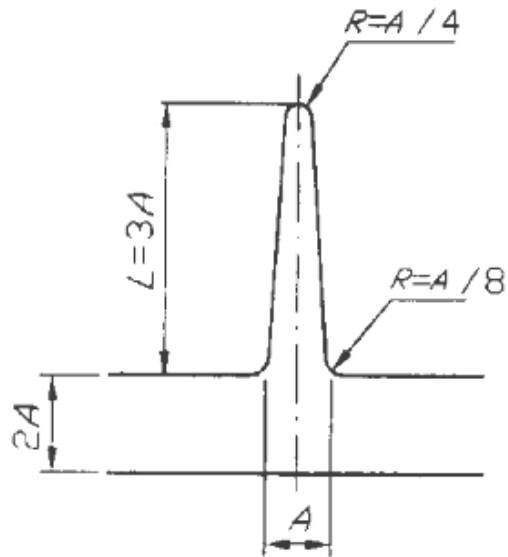


采用加强筋改善壁厚

采用加强筋防止翘曲



## 加强筋的连接

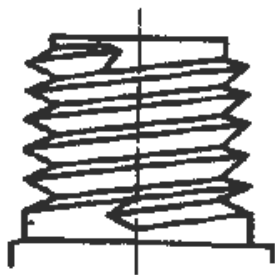
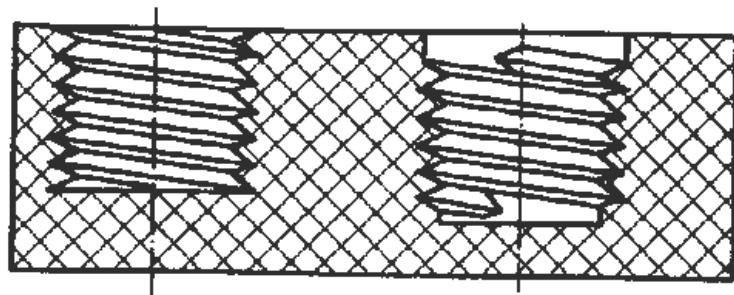


## 加强筋的尺寸

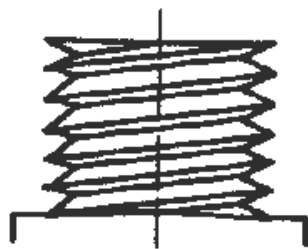


# 塑件螺纹

塑件内螺纹



正确



错误

塑件外螺纹



## 第二章 橡胶的成型

- § 1 橡胶制品的成型方法
- § 2 橡胶成型工艺

## 第二章 橡胶的成型



- **橡胶** 另一类重要的高分子材料，  
主要成分：生胶or合成橡胶  
添加剂（除生胶以外的组分）

- **种类** 天然橡胶 使用温度 -55~100℃  
合成橡胶，硅橡胶，氟橡胶

- **特点**

- (1) 弹性好
- (2) 耐磨性好
- (3) 耐溶剂性好

什么是橡胶？

## 第二章 橡胶的成型

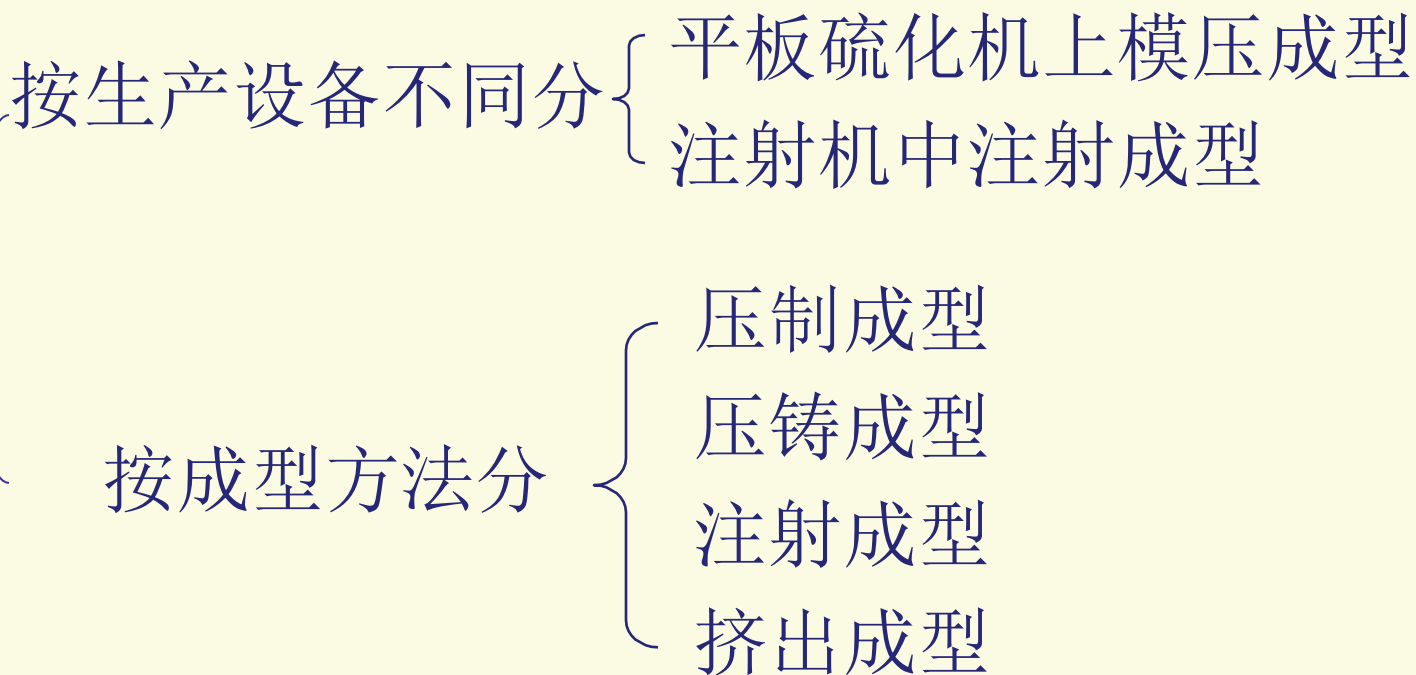
### 橡胶成型

用生胶（天然胶、合成胶、再生胶）和各种配合剂（硫化剂、防老化剂、填充剂），用炼胶机混炼而成混炼胶（又称胶料），在根据需要加入能保持制品形状和提高其强度的各种骨架材料（如天然纤维、化学纤维、玻璃纤维、钢丝等）经混合均匀后放入一定形状的模具中，并在通用or专用设备上经过加热、加压（即硫化处），获得所需形状和性能的橡胶制品。



## §1 橡胶制品的成型方法

### 分类



## 一. 压制成型

### 1. 成型过程

### 2. 特点

#### 特点

- 模具结构简单
- 通用性好
- 操作方便

将具有一定可塑性的胶料，经预制成简单的形状后，填入敞开的模具型腔，闭模后经加热、加压硫化后，获得所需形状的橡胶制品的方法。

## 二. 压铸成型（又称传递法成型or剂胶法成型）

### 1. 成型过程

### 2. 特点

### 3. 应用

**应用** 普通压制成型不易压制的薄壁、细长制品、形状复杂难于加料的橡胶制品

是将混炼过的形状简单而且限量的胶条或胶块半成品置于压铸模的型腔中，通过压铸塞的压力挤压胶料，并使胶料通过浇注系统进入模具型腔中硫化定型的方法。

### 三. 注射成型 (与塑料注射成形相类似)

#### 1. 成型过程

#### 2. 特点

橡胶注射工艺主要包括

喂料塑化 → 注射保压

包装入库出厂

又称注压成型,

#### 特点

- 注射成型的硫化时间短、成形时间短、生产率高

• 硫化质量稳定

- 可生产大型厚壁、薄壁及复杂形状制品。

## 四. 挤出成型

### 1. 成型过程

又称压出成型，它是橡胶制品生产中的一项基本的成型方法。

是在挤出机中对胶料加热与塑化，通过螺杆的旋转，使胶料在螺杆和机筒筒壁之间受到强大的挤压力，并不断地向前移送，通过安装在机头的成型模具（口模）而制成各种截面形状的橡胶型材半成品，以达到初步造型的目的，而后经过冷却定型输送到硫化罐内进行硫化or用做压制成型所需的预成型半成品胶料。

## 四. 挤出成型

### 2. 特点

- 所得的半成品致密度高
- 口模结构简单
- 成型过程易实现机械化
- 只能挤出形状简单的直条型材或预成型半成品，不能生产精度高，断面形状复杂的橡胶制品和带有金属嵌件的橡胶制品。

## §2 橡胶成型工艺

### 一. 橡胶制品成型设备

1. 平板硫化压机

2. 液压机（多为油压机）

3. 注射机

专用橡胶注射机

塑料注射机改制的

- 工作压力  
2~15MPa
- 硫化温度  
(243~15) °C

- 精度高、效果好，  
价格高
- 工作压力 10~15MPa

## 二. 橡胶制品成型模具

### 1. 种类

根据成型方法分

- 压制成型模具
- 压铸成型模具
- 注射成型模具
- 挤出成型模具

### 2. 材料

碳 钢 (常用: 45 T8A T10A 5Mn)

不 锈 钢

(调制处理+表面镀铬处  
理抛光 Ra<1.6)



以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/515344130204011241>