



教学主题	<b>毛坯选用</b>	
教学目标	<p><b>知识目标:</b> 进一步熟悉毛坯的类型和制造方法、掌握毛坯类型和制造方法选择的依据, 掌握毛坯结构和尺寸的确定方法。</p> <p><b>能力目标:</b> 能根据给定的图样, 合理选择毛坯的类型、制造方法、毛坯结构、毛坯尺寸和公差, 会绘制毛坯-零件合图。</p> <p><b>素质目标:</b></p>	
教学重点	毛坯结构、毛坯尺寸和公差的确定, 毛坯-零件合图的绘制。	
教学难点	毛坯结构、毛坯尺寸和公差的确定, 毛坯-零件合图的绘制。	
教学手段	理实一体 图样、模型、实物讲解 小组讨论、协作	
教学学时	10 分钟	
教 学 内 容 与 教 学 过 程 设 计		
	<div style="text-align: center;"></div> <p><b>【任务描述】</b></p> <p>如图 11-1 所示为减速器透盖, 结合已学过知识和已掌握技能, 查阅相关资料, 在教师的引导下正确分析盘盖零件的加工要求, 合理选择毛坯的类型和制造方法、毛坯结构、毛坯尺寸和公差, 完成毛坯-零件合图的绘制。</p> <div style="text-align: center;"></div> <p><b>【任务分析】</b></p> <p>若要完成如图 11-1 所示透盖零件图的毛坯确定, 要具备的知识和技能有机械零件常用的毛坯类型; 常见毛坯的制造方法; 毛坯结构和尺寸及公差的确定方法。</p> <div style="text-align: center;"></div> <p><b>【相关知识】</b></p> <p>零件是由毛坯按其技术要求经过一系列的切削加工及热处理过程而最后形成的。毛坯选择合理与否对零件质量、金属消耗、机械加工生产效率和加工过程有直接影响。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>一、毛坯选用的工作内容</p> </div> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 选择毛坯的类型;</li> <li>2. 确定毛坯的制造方法;</li> <li>3. 确定毛坯的结构;</li> <li>4. 确定毛坯各部分的尺寸;</li> <li>5. 绘制毛坯-零件合图。</li> </ol>	<div style="text-align: center;"></div> <p>明确任务, 在任务的驱动下学习。</p>



## 二、机械零件常用的毛坯种类及制造方法

机械零件常用的毛坯种类有：铸件、锻件、型材、焊接件、冲压件，粉末冶金制品、工程塑料制品、新型陶瓷、复合材料制品等其它类型的毛坯在机械零件中的应用也日益增多。

### 1. 铸件及铸造方法

铸件是用各种铸造方法获得的金属成型物件，即把冶炼好的液态金属，用浇注、压射、吸入或其它浇铸方法注入预先准备好的铸型中，冷却后经打磨等后续加工手段后，所得到的具有一定形状，尺寸和性能的物件。铸件因其成本低廉、吸振性好和工艺性好而得到广泛的应用，主要用作机器零部件的毛坯，有些精密铸件，也可直接用作机器的零部件。

铸造的实质是金属液态成型，工序多且难以精确控制，使得铸件质量不够稳定。与同种材料的锻件相比，因液态成型组织疏松、晶粒粗大，内部易产生缩孔、缩松、气孔等缺陷，机械性能较低。主要用于力学性能要求不高、结构复杂的零件毛坯。

按照铸型的方法不同，铸造方法分为砂型铸造和特种铸造等两大类，其中普通砂型铸件应用最多，约占全部铸件产量的80%。而铝、镁、锌等有色金属铸件以及尺寸较小的优质铸件，多采用特种铸造，多是压铸件。



教师结合图片或实物讲解毛坯类型的选用,教师确认。



图 11-7 铸件

### 2. 锻件

锻件是金属被施加压力，通过塑性变形塑造要求的形状或合适的压缩力的物件。

锻件适用于力学性能要求高、形状较为简单的零件的毛坯。采用先进的精密锻造方法可以使毛坯形状及尺寸非常接近零件，从而使机械加工余量大大减少。目前锻造方法主要分为自由锻和模锻两种。

自由锻件的加工余量大，精度低，生产率不高，适用于单件小批以及大型锻件生产。

模锻件加工余量小，锻件精度高，生产率高，适用于大批大量生产的小型锻件。



(a) 自由锻件

(b) 模锻件

图 11-8 锻件

### 3. 型材下料



型材下料件是指从各种不同截面形状的热轧和冷拔型材上切下的毛坯件。热轧型材是在再结晶温度以上进行轧制的型材，其精度较低，表面质量不如冷拔型材，适用于一般零件的毛坯。冷拔型材指金属材料在再结晶温度以下进行的拉拔加工获得的型材，精度较高，参与应力较大，多用于毛坯精度要求较高的中小型零件和自动机床上加工零件的毛坯。

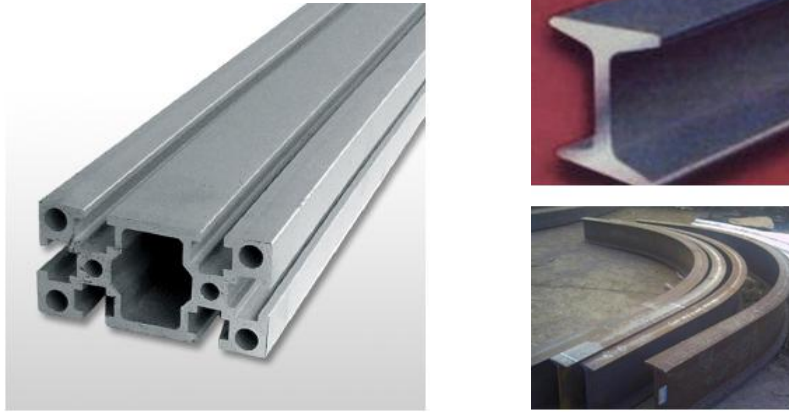


图 11-9 型材

#### 4. 焊接件

焊接件毛坯可由同种材料或不同种材料焊接组合而成。它可以小拼大，简化毛坯制造过程，大大缩短制造周期。焊接的方法多用于大型、复杂毛坯的制造。

#### 5. 冲压件

板料冲压毛坯可以非常接近成品要求，在小型机械、仪表、轻工、电子产品等方面应用广泛。冲压件主要用于大批大量生产。

#### 6. 其它形式的毛坯

粉末冶金制品、工程塑料制品、新型陶瓷、复合材料制品等毛坯，在机械零件中的应用日益增多。

### 三、毛坯选择的依据

毛坯种类和制造方法选择是否正确，直接影响零件加工质量使用性能和经济效益，一般以下面几个因素为主要选择依据。

#### 1. 零件工作条件要求的材料及力学性能

材料为灰口铸铁等零件要用铸造毛坯。钢质零件在形状不复杂及机械性能要求不太高时用型材毛坯，而在设计形状较为复杂，轴类零件直径差很大或力学性能要求较高时用锻造毛坯。有色金属零件常用型材或铸造毛坯。

#### 2. 零件的结构形状及外形尺寸

阶梯轴零件各阶直径相差不大时可用棒材毛坯；阶梯轴直径相差较大时，一般采用锻造毛坯或焊接件毛坯；形状复杂的零件一般不用自由锻毛坯；封壁零件不可用砂型铸造毛坯。

#### 3. 零件制造经济性

选择的毛坯应使材料费、毛坯制造费用和零件加工费用之和为最小。

#### 4. 生产类型

大批大量生产时，应选择毛坯精度和生产率都高的先进的毛坯制造方法，使毛坯的形状、尺寸尽量接近零件的形状、尺寸，以节约材料，减少机械加工工作量，由此而节约的费用一般会超过毛坯制造费用，获得好的经济效益，如机器造型或特种铸造的铸件，模锻的锻件等。



教师结合图片或实物讲解透盖毛坯结构与尺寸的确定,教师确认。



单件小批生产时，用先进的毛坯制造方法所节约的材料和机械加工成本，相对于毛坯制造所增加专用工艺装备所增加的成本就得不偿失。故应选择毛坯精度和生产率均比较低的一般毛坯制造方法。如手工砂型铸造或自由锻等方法。

#### 5. 生产条件

选择毛坯时，应考虑现有生产条件和技术水平，以及工厂所在地区通过外协获得毛坯的可能性。

#### 6. 充分考虑利用新技术、新工艺和新材料

随着科学技术的进步，毛坯制造的新工艺、新技术、新材料的应用也愈来愈普及，特别是工程塑料和粉末冶金的广泛应用，大大减少机械加工量和节约大量材料，降低了生产成本。

### 四、毛坯结构形状与尺寸的确定

现代机械制造业的发展趋势之一，是通过毛坯精化使毛坯的形状和尺寸尽量与零件成品接近。但是由于毛坯制造技术的限制和零件加工要求的提高，毛坯上某些表面仍需留有一定的加工余量，以便通过机械加工来达到零件的质量要求。毛坯尺寸和零件尺寸的差值称为毛坯加工余量。毛坯制造尺寸的公差称为毛坯公差。毛坯加工余量及公差与毛坯的制造方法有关，生产中可参照有关工艺手册和部门或企业的标准确定。

毛坯加工余量确定后，毛坯的形状和尺寸，除了将毛坯加工余量附加在零件相应的加工表面上之外，还要考虑毛坯制造、机械加工以及热处理等许多工艺因素的影响。下面仅从机械加工工艺角度来分析一下，在确定毛坯形状和尺寸时应注意的问题。

1. 为了加工时工件安装的方便，有些铸件毛坯需要铸出工艺搭子。工艺搭子在零件加工后一般可予以保留，当影响外观和使用性能时才予以切除。2. 在机械加工中，有时会遇到一些象磨床主轴部件中的三块瓦轴承，连杆以及车床走刀系统中的开合螺母外壳等零件在装配后要形成同一表面。为了保证这些零件的加工质量和装配质量，同时也为了加工方便，常将这些分离零件先做成一个整体毛坯，加工一定阶段后再切割分离。

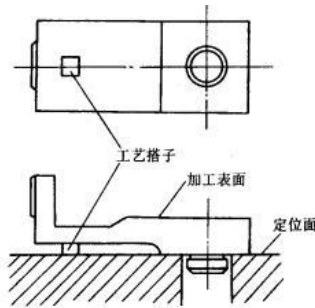


图 11-10 工艺搭子

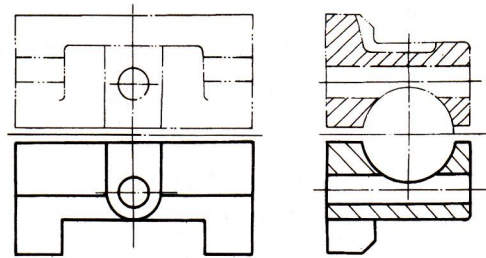


图 11-11 滑键零件毛坯

3. 为了提高零件机械加工的生产率，对于一些小零件，可以将若干零件先合用一件尺寸较大的毛坯，加工至一定阶段时再切割分离成单个零件。显然，在确定毛坯的长宽时，应考虑切割零件所用刀具的厚度和切割的零件数。

生产中，对于许多短小的轴套、垫圈和螺母等零件，在选择棒料、钢管及六角钢等为毛坯时都可采用上述方法，即采用较长的毛坯以提高机械加工的生产率。



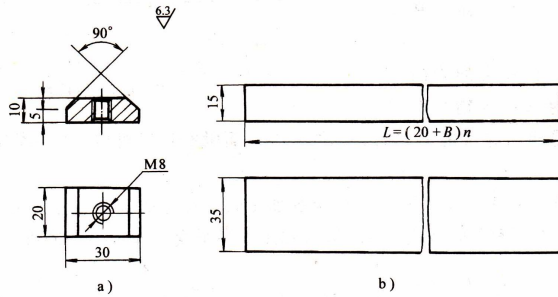


图 11-12 滑键的零件图与毛坯图

4.为了减少工件装夹变形, 确保加工质量, 对一些薄壁环类零件, 也应将多件合成一个毛坯。零件安装后, 经过车外圆、切槽和套车分离成单件。这种方法既提高了生产率, 零件加工中变形又很小, 保证了加工质量。

### 五、毛坯-零件合图绘制

确定毛坯后, 要绘制毛坯图。毛坯图的内容包括毛坯的结构形状、加工余量、尺寸及公差、机械加工的粗基准、毛坯技术要求等。具体绘制步骤为:

1. 绘制零件的简化图 将零件的外形轮廓和内部绘出, 对一些次要表面如: 倒角、螺纹、槽、小孔等一般可不画出。在绘制时不需加工的表面用粗实线, 需要加工的表面用双点划线。
2. 附加余量层 将加工余量按比例用粗实线画在加工表面上, 剖切处的余量打上网纹线, 以区别剖面线。

要注意的是, 毛坯图实际上就是毛坯的零件图, 毛坯上的所有结构都必须在图上清楚地表示出来。

#### 3. 标注尺寸和技术要求

- 1) 尺寸标注 标出毛坯的所有表面的尺寸和需加工表面的毛坯余量。
- 2) 技术要求标注 标注内容包括: 材料的牌号、内部组织结构、毛坯的精度等级、检验标准、对毛坯的质量要求、粗基准。

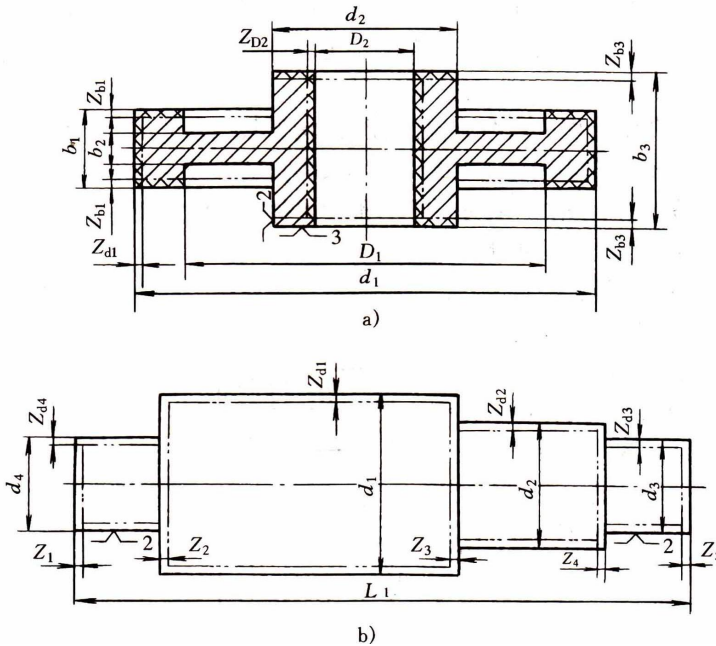


图 11-13 毛坯-零件合图实例



学生绘制透盖零件毛坯-零件合图, 教师点评。