

机械制图与 AUTOCAD 教案

第八章 零件图

教学 目标	知识目标： 1. 了解零件图的内容； 2. 掌握零件上常见的工艺结构； 3. 掌握零件图的视图表达方案； 4. 掌握零件图的尺寸标注； 5. 掌握零件图的技术要求，包括：表面结构的图样表示法、极限与配合、形状和位置公差； 6. 掌握阅读零件图的目的、方法和一般步骤； 能力目标： 1. 能够正确识读零件图； 2. 能够区分零件工艺结构； 3. 能够正确选择视图； 4. 能够表达清楚零件尺寸； 5. 能够按使用要求填写技术要求； 6. 能够正确识读零件图； 素质目标： 1. 使学生具有辩证思维的能力，实事求是、严肃认真的科学态度与工作作风； 2. 具有较强的与人交流和沟通能力； 3. 具备健康的人生观与价值观； 4. 具有较强的组织和团队协作能力。
教学 重点	1. 零件图的视图表达及尺寸标注 2. 读零件图
教学 难点	零件草图的绘制及其技术要求的注写
教学 手段	启发式讲授、讨论发言、多媒体、板书
教学 学时	6
教 学 内 容 与 教 学 过 程 设 计	
注 释	

第八章 零件图

【知识准备】

一、零件图的内容

1. 一组视图

在零件图中，用一组视图来表达零件的形状和结构，应根据零件的结构特点，选择适当的视图、剖视图、断面图及其他规定画法，正确、完整、清晰地表达零件的各部分形状和结构。

2. 完整尺寸

正确、完整、清晰、合理地注出制造和检验零件时所需要的全部尺寸，以确定零件各部分的形状大小和相对位置。

3. 技术要求

用规定的代号、数字、文字等，表示零件在制造和检验过程中应达到的一些技术指标。如表面粗糙度、尺寸公差、几何公差、材料及热处理等。这些要求有的可以用符号注写在视图上。技术要求的文字一般注写在标题栏上方图纸空白处。

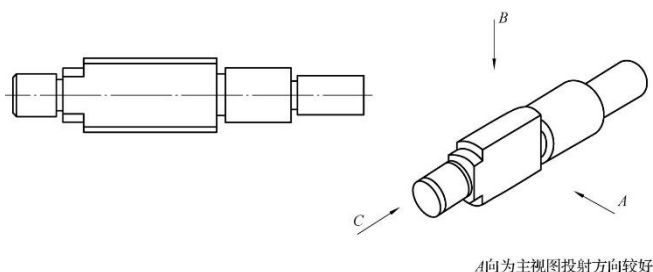
4. 标题栏

标题栏位于零件图的右下角，用于注明零件的名称、数量、使用材料、绘图比例、设计单位、设计人员等内容的专用栏目。

二、零件图的视图选择

1. 主视图的选择

主视图是一组视图的核心，是表达零件形状的主要视图。主视图选择恰当与否，将直接影响整个表达方法和其他视图的选择。因此，确定零件的表达方案，首先应选择主视图。主视图的选择应从投射方向和零件的安放位置两个方面来考虑。选择最能反映零件形状特征的方向作为主视图的投射方向。



(1) 加工位置原则

加工位置原则是指主视图按照零件在机床上加工时的装夹位置放置，应尽量与零件主要加工工序中所处的位置一致。

(2) 工作位置原则

工作位置原则是指主视图按照零件在机器中工作的位置放置，以便把零件和整个机器的工作状态联系起来。对于叉架类、箱体类零件，因为常需经过多种工序加工，且各工序的加工位置也往往不同，故主视图应选择工作位置，以便与装配图对照起来读图，想象出零件在部件中的位置和作用。

(3) 自然安放位置原则

如果零件的工作位置是斜的，不便按工作位置放置，而加工位置较多，又不便按加工位置放置，这时可将它们的主要部分放正，按自然安放位置放置，以利于布图和标注尺寸。

2. 其他视图的选择

主视图选定之后，应根据零件结构形状的复杂程度，采用合理、适当的表达方法来考虑其他视图，对主视图表达未尽部分，还需要选择其他视图完善其表达，使每一视图都具有其

表达的重点和必要性。

- (1) 视图的数量
- (2) 选图的步骤
- (3) 图形清晰、便于读图

3. 常用典型零件的视图选择

- (1) 轴套类零件
- (2) 盘类零件图
- (3) 叉架类零件图
- (4) 箱体类零件图

三、零件图的尺寸标注

1. 尺寸基准的选择

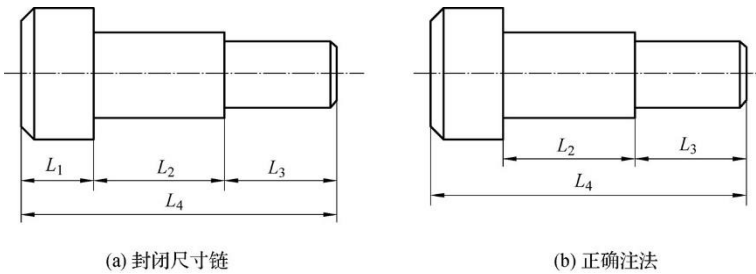
尺寸基准是指零件在设计、制造和检验时，计量尺寸的起点。

要做到合理标注尺寸，首先必须选择好尺寸基准。一般以安装面、重要的端面、装配的结合面、对称平面和回转体的轴线等作为基准。零件在长、宽、高三个方向都应有一个主要尺寸基准。除此之外，在同一方向上有时还有辅助尺寸基准。同一方向主要基准与辅助基准之间的联系尺寸应直接注出。

- (1) 设计基准：在设计零件时，为保证功能，确定零件结构形状和各部分相对位置时所选用的基准为设计基准。
- (2) 工艺基准：工艺基准是在加工或测量时，确定零件相对机床、工具或量具位置的面或线。工艺基准通常是辅助基准。从工艺基准出发标注尺寸，可直接反映工艺要求，便于测量，保证加工质量。

2. 标准尺寸的合理原则

- (1) 重要尺寸应直接标出
- (2) 避免注成封闭尺寸链



- (3) 应考虑到测量方便
- (4) 应符合加工顺序
- (5) 考虑加工方法

3. 零件常见孔的尺寸标注

表 8-1 零件上常见孔的尺寸注法		
类 型	旁注法	一般注法
一般孔		
锥形孔		无一般注法

沉孔		
铰孔		

四、零件结构的工艺性介绍

1. 铸造零件的工艺结构

- (1) 起模斜度
- (2) 铸造圆角
- (3) 铸造壁厚
- (4) 过渡线

2. 加工面的工艺结构

- (1) 倒角和倒圆

为了便于装配零件，消除毛刺或飞边，一般在孔和轴的端部加工出倒角。

- (2) 退刀槽和砂轮越程槽

在切削加工零件时，特别是在车螺纹和磨削时，为了便于退出刀具及保证装配时相关零件的接触面靠紧，常在待加工面的末端先车出退刀槽或砂轮越程槽。

- (3) 减少加工面积

零件上与其他零件的接触面，一般都要加工。为了减少加工面积，保证零件表面之间有良好的接触，常常在铸件上设计出凸台、凹坑。

- (4) 钻孔的工艺要求

用钻头钻出的盲孔，底部有一个 120° 的锥顶角。圆柱部分的深度称为钻孔深度。在阶梯形钻孔中，有锥顶角为 120° 的圆锥台。

五、零件图的技术要求

1. 表面粗糙度

- (1) 表面粗糙度的概念

零件的表面无论采用哪种方法加工，都不可能绝对光滑、平整，将其置于显微镜下观察，都将呈现出不规则的高低不平的状况，高起的部分称为峰，低凹的部分称为谷，这种表面上具有较小间距的峰谷所组成的微观几何形状特性称为表面粗糙度。

- (2) 表面粗糙度的符号

表面粗糙度用代号标注在图样上，代号由符号、数字及说明文字组成。在零件的每个表面，都应按设计要求标注表面粗糙度代号。

表 8-2 表面粗糙度符号及其意义

符 号	意 义
	基础符号，表示表面可用任何方法获得，当不加注粗糙度参数值或有关说明时，仅适用于简化代号标注
	表示表面是用去除材料的方法获得的
	表示表面是用不去除材料的方法获得的
	在上述三个符号的长边上均可加一横线，用于标注有关参数和说明
	在上述三个符号上均可加一小圆，表示所有表面具有相同的表面粗糙度要求

- (3) 表面粗糙度的评定参数

评定表面粗糙度的高度参数有轮廓的算术平均偏差 R_a 、轮廓的最大高度 R_z 等。

零件的表面粗糙度高度评定参数轮廓算术平均偏差 R_a 的数值越大，表面越粗糙，零件表面质量越低，加工成本就越低；轮廓算术平均偏差 R_a 的数值越小，表面越光滑，零件表面质量越高，加工成本就越高。因此，在满足零件使用要求的前提下，应合理选用表面粗糙度参数。

- (4) 表面粗糙度代号在图样上的标注

表 8-4 表面粗糙度代号及其意义

代 号	意 义	代 号	意 义
$\sqrt{3.2}$	Ra 的上限值为 $3.2\ \mu\text{m}$, 可采用任何方法达到所给的表面粗糙度要求	$\sqrt[3.2]{1.6}$	Ra 的上限值为 $3.2\ \mu\text{m}$, 下限值为 $1.6\ \mu\text{m}$, 必须采用去除材料的方法达到所给的表面粗糙度要求
$Rz\ 200$	Rz 的上限值为 $200\ \mu\text{m}$, 只许采用不去除材料的方法达到所给的表面粗糙度要求	$Ry\ \sqrt{3.2}$	Ry 的上限值为 $3.2\ \mu\text{m}$, 可采用任何方法达到所给的表面粗糙度要求
$Rz\ \sqrt[3.2]{1.6}$	Rz 的上限值为 $3.2\ \mu\text{m}$, 下限值为 $1.6\ \mu\text{m}$, 必须采用去除材料的方法达到所给的表面粗糙度要求	$Ry\ \sqrt[3.2]{12.5}$	Ra 的上限值为 $3.2\ \mu\text{m}$, Ry 的上限值为 $12.5\ \mu\text{m}$, 必须采用去除材料的方法达到所给的表面粗糙度要求
3.2max	Ra 的最大值为 $3.2\ \mu\text{m}$, 必须采用去除材料的方法达到所给的表面粗糙度要求	$3.2\text{max}\ \sqrt[1.6]{1.6}$	Ra 的最大值为 $3.2\ \mu\text{m}$, Ra 的最小值为 $1.6\ \mu\text{m}$, 必须采用去除材料的方法达到所给的表面粗糙度要求

(5) 表面粗糙度的选用

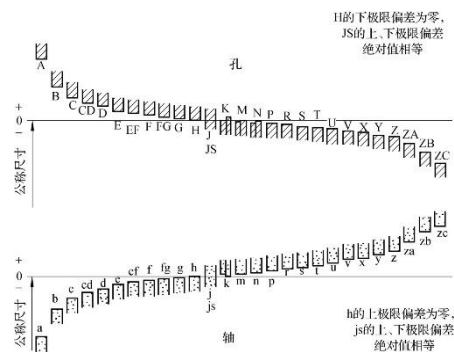
2. 极限与配合

(1) 极限与配合的基本概念

零件的互换性：现代化的大规模生产要求零件具有互换性，即在同一规格的一批零件中任取一件，在装配时不经加工与修配就能顺利地将其装配到机器上，并能够满足机器的使用要求。

极限与配合基本名词：公称尺寸、实际尺寸、极限尺寸、尺寸偏差、尺寸公差、零线、尺寸公差带。

标准公差和基本偏差及其公差带：公差带是由标准公差和基本偏差组成的。标准公差确定公差带的大小，基本偏差确定公差带的位置。



配合：公称尺寸相同的、相互结合的孔和轴公差带之间的关系称为配合。配合分为间隙配合、过盈配合和过渡配合。

配合制度：在制造相互配合的零件时，使其中一种零件作为基准件，它的基本偏差一定，通过改变另一种非基准件的基本偏差来获得各种不同性质配合的制度称为基准制。根据生产实际的需要，国家标准规定了基孔制和基轴制两种基准制度。

优先配合和常用配合：国家标准根据机械工业产品生产使用的需要，考虑到定值刀具、量具的统一，规定了一般用途孔公差带 105 种，轴公差带 119 种以及优先选用的孔、轴公差带。

(2) 极限与配合的选用

基准制的选用：在零件与标准件配合时，应按标准件所用的基准制来确定，如滚动轴承的内圈与轴的配合为基孔制；而滚动轴承的外圈与机体孔的配合则为基轴制。

配合的选用：选用配合的方法有类比法、计算法和实验法等。在实际生产中，应用最广泛的是类比法。

(3) 极限与配合的标注及查表

在零件图中的标注：标注公差带代号、标注极限偏差、公差带代号与极限偏差值同时标出。

在装配图上的标注：在装配图上标注配合，是在公称尺寸的后面，用分式注出，分子为

孔的公差带代号，分母为轴的公差带代号。

3. 几何公差

(1) 几何公差的概念

几何公差分为形状、方向、位置和跳动公差。

形状公差是单一实际被测要素对其理想被测要素的允许变动量。形状公差带是被测要素允许变动的区域，它不涉及基准。

(2) 几何公差的代号

表 8-11 几何公差项目及符号					
分 类	名 称	符 号	分 类	名 称	符 号
形状公差	直线度	—	方向	平行度	//
	平面度	▱		垂直度	⊥
	圆度	○		倾斜度	∠
	圆柱度	⊘	位置公差	同轴度、同心度	◎
形状公差、 位置公差、 方向公差	线轮廓度	⌒		对称度	≡
	面轮廓度	⤿		位置度	⊕
			跳动公差	圆跳动	/
				全跳动	↗

(3) 被测要素的标注方法

被测轮廓要素（轮廓线或表面）的标注方法、被测中心要素的标注方法、公共被测要素的标注方法

(4) 基准要素的标注方法

基准组成要素的标注方法、基准导出要素的标注方法、公共基准的标注方法

六、读零件图

1. 概括了解

首先通过标题栏了解零件名称、材料、绘图比例等，根据零件的名称想象零件的大致功能。并对全图做一大体观览，这样就可以对零件的形状、在机器中的作用等有个大概认识。

2. 分析视图，想象零件形状

分析视图过程中，既要熟练地运用形体分析法，弄清楚零件的主体结构形状，又要依靠对典型局部功能结构（如螺纹、齿轮、键槽等）和典型局部工艺结构（如倒角、退刀槽等）规定画法的熟练掌握，弄清楚零件上的相应结构。

3. 尺寸分析

分析零件图上的尺寸，首先要找出三个方向尺寸的主要基准，然后从基准出发，按形体分析法，找出各组成部分的定形尺寸、定位尺寸及总体尺寸。

4. 了解技术要求

读懂技术要求，如表面粗糙度、尺寸公差、几何公差以及其他技术要求。分析技术要求时，关键是弄清楚哪些部位的要求比较高，以便考虑在加工时采取措施予以保证。

5. 综合分析

把零件的结构形状、尺寸标注、工艺和技术要求等内容综合起来，就能了解零件的全貌，也就读懂了零件图。有时为了读懂一些较复杂的零件图，还要参考有关资料，全面掌握技术要求、制造方法和加工工艺，综合起来就能得出零件的总体概念。

作业	1. 零件图绘制； 2. 零件图尺寸标注；
----	--------------------------

教学 反思	本章节是零件图章节，主要介绍了零件结构的工艺性、零件图的视图选择、零件图的尺寸标注、零件图的技术要求、读零件图等相关常识，在教学中渗透了相关图片及例题演示，从而提高课堂教学质量，从整体课堂授课情况分析，大部分学生基本能掌握零件图的知识，教学效果良好。
------------------	--