

# 教师授课方案

2014年 月 日

课 题	零件图				
班 级		课 时	2	课 型	综合课
教学目标	1. 掌握零件图的作用、内容。 2. 零件图的视图选择及尺寸注法。（重点）				
德育渗透	作为一名工程技术人员，要认识到图样的重要性，多看、多练、多思考，学习更多的有关图样的知识和技能。				
教学方法	讲授法、训练法				
新知识 新技术或 参阅资料	介绍零件图在实际中的作用				
双语教学	图样、画法 <b>Drawing</b> 。 图板: <b>drawing-board</b> 制图 <b>draw</b>				

指定参考书目	《化工制图》、《机械制图》。
--------	----------------

学生活动	授课内容	时间	教师活动
听讲 了解 课程 内容	<p>[导入新课] 在现代工业生产中，无论是机器设备的设计、制造、安装都离不开图样，图样（<b>drawing</b>）用来表达设计者的设计意图，而生产制造人员则按照图样进行生产制造，因此，制造零件时所依据的图样非常重要，今天我们就学习零件图。</p>	5分	
	<p>[教学内容]</p> <p><b>一、零件图的基本知识</b></p> <p>1. 什么是零件图</p> <p>制造零件时所依据的图样，叫做零件图</p> <p>2. 零件图的内容</p> <p>一张完整的零件图，一般应包括制造和检验的全部资料，其内容有：</p> <p>一组视图——完整而清晰的表达出零件各部分的结构和形状。</p> <p>足够的尺寸——正确、完整、清晰、合理地注出能满足制造、检验、装配所需的尺寸。</p> <p>必要的技术要求——用代（符）号或文字等注写出该零件在制造和检验时的各项质量要求，如尺寸公差、形位公差、表面粗糙度、热处理等。</p> <p>标题栏——说明零件的名称、数量、材料、比例、图号等。</p> <p><b>二、零件图的视图选择</b></p> <p>零件图的视图选择，要综合运用前面所学的知识，选择方法如下：</p> <p>分析零件的结构形状，了解其用途及主要加工方法，才</p>	85分	<p><b>德育渗透：</b></p> <p>作为一名工程技术人员，要认识到图样的重要性，多看多练、多思考，学习更多的有关图样的知识和技能。</p>

能合理地选择视图。对于较复杂的零件，可拟定几种不同的表达方案进行对比，最后确定合理的表达方案。

### 1、选择主视图

主视图是一组图形的核心，主视图在表达零件结构形状、画图和看图中起主导作用，因此应把选择主视图放在首位，选择时应考虑以下几个原则：

形状特征原则

工作位置原则

加工位置原则

一个零件的主视图，并不一定完全符合以上原则，而是根据零件的结构特征，各有侧重，如图轴和阀盖，是以加工位置和其轴线方向的结构形状特征选择的主视图；所示摇杆和轴承，是以结构形状和工作位置选择的主视图。

### 2、选择其它视图

对于结构形状较复杂的零件，主视图还不能完全地反映其结构形状，必须选择其它视图，包括剖视、剖面、局部放大图和简化画法等各种表达方法。选择其它视图的原则是：在完整、清晰地表达零件内、外结构形状的前提下，尽量减少图形个数，以方便画图和看图，如图 10-4。

### 三、零件图的尺寸标注

零件图的尺寸是加工和检验零件的重要依据。标注零件图的尺寸，除满足正确、完整、清晰的要求外，还必须使标注的尺寸合理，符合设计、加工、检验和装配的要求。以下主要介绍一些合理标注尺寸的基本知识。

#### 1、零件图的尺寸基准

尺寸基准——标注尺寸的起点。一般都是零件上的一些面（主要加工面，两零件的结合面，对称面）和线（轴、孔的轴心线，对称中心线等）。

设计基准——根据零件的结构和设计要求而选定的基准，如

	<p>轴、盘类件的轴线。（即主要基准）</p> <p>工艺基准——为便于加工和测量而选定的基准。（即辅助基准）</p> <p>零件有长、宽、高三个方向，每一方向都有一个主要基准，还可有辅助基准，主要基准和辅助基准之间必须有尺寸联系，基准选定后，主要尺寸应从主要基准出发进行标注。零件的重要尺寸必须从基准直接注出。</p> <p>加工好的零件尺寸存在误差，为使零件的重要尺寸不受其它尺寸的影响，应在零件图中把重要尺寸直接注出（如图 10-5 中轴承座轴孔线的高）。</p> <p>2、尺寸排列的几种方式</p> <p>尺寸排列有三种形式：链式（串联）、坐标式（并联）、综合式（混联）避免注成封闭尺寸链。零件图上注写尺寸时，究竟采用那种形式，需要根据要求、加工顺序、和测量是否方便来决定。</p> <p>3、标注尺寸要符合设计要求</p> <p>4、标注尺寸要符合加工顺序和便于测量</p> <p>标注尺寸时应考虑便于加工。有的尺寸若标注不合理，就无法加工，按加工顺序标注尺寸。不同工序的加工尺寸分开标注，便于工人加工。</p> <p>标注尺寸要便于测量，并尽量使用通用量具。</p>		
<p>回答问题</p>	<p>[教学小结]</p> <p>1. 掌握零件图的作用、内容。</p> <p>2. 零件图的视图选择及尺寸注法。（重点）</p>	<p>8分</p>	<p>提问</p>
<p>记录</p>	<p>[布置作业]</p> <p>1. 叙述零件图的作用、内容。</p> <p>2. 分析零件图的视图选择及尺寸注法。</p>	<p>2分</p>	

# 教师授课方案

2014年 月 日

课 题	零件图的技术要求				
班 级		课 时	2	课 型	综合课
教学目标	<ol style="list-style-type: none"><li>1. 掌握表面粗糙度（重点）</li><li>2. 掌握尺寸公差（重点、难点）</li><li>3. 了解形位公差</li></ol>				
德育渗透	作为一名工程技术人员，要认真负责、决不能给国家造成损失				
教学方法	讲授法、训练法				
新知识 新技术或 参阅资料	介绍零件图在实际中的作用				

双语教学	图样、画法 <b>Drawing</b> 。 图板: <b>drawing-board</b>  制图 <b>draw</b>
指定参考书目	《化工制图》、《机械制图》。

学生活动	授课内容	时间	教师活动
听讲 了解 课程内容	<p>[导入新课]</p> <p>前面同学们都知道图样 (<b>drawing</b>) 用来表达设计者的设计意图, 而生产制造人员则按照图样进行生产制造, 因此制造零件时所依据的图样非常重要, 零件图不仅表达零件的形状和大小, 而且必须注明该零件检验、验收等所需要的全部技术要求。技术要求的内容很多, 这一节介绍表面粗糙度、尺寸公差的基本知识。</p>	5分	
	<p>[教学内容]</p> <p>第四节 零件图上的技术要求的标注</p> <p>一、表面粗糙度</p> <p>1. 表面粗糙度的概念</p> <p>不论采用何种加工所获得的零件表面, 都不是绝对平整和光滑的。由于刀具在零件表面上留下的刀痕、切削时表面金属的塑性变形和机床振动等因素的影响, 使零件表面存在微观不平的凹凸不平的轮廓峰谷, 这种表示零件表面具有较小间距和峰谷所组成的微观几何形状特征, 称为表面粗糙度。</p> <p>表面粗糙度是评定零件表面质量的一项重要指标, 它对零件的配合性质、强度、耐磨性、抗腐蚀性、密封性等影响很大,</p>	85分	<p><b>德育渗透:</b></p> <p>作为一名工程技术人员, 要认识到图样的重要性, 多看多练、多思考, 学习更多的有关图样</p>

<p>所以，根据零件表面工作情况不同，零件表面粗糙度的要求也各有不同。</p> <p>2. 表面粗糙度的高度评定参数有：轮廓算术平均偏差（Ra）；微观不平十点高度（Rz）；轮廓最大高度（Ry）。零件图中多采用轮廓算术平均偏差（Ra）</p> <p>二、极限和配合</p> <p>（一）公差与配合的基本概念</p> <p>1、零件的互换性</p> <p>在一批相同的零件中任取一个，不经过任何修配就能装到机器（或部件）上，并能保证使用性能的要求，零件的这种性质，称为互换性。零件具有互换性，对于机械工业现代化协作生产、专业化生产、提高劳动效率，提供了重要条件。</p> <p>2、零件的尺寸公差</p> <p>零件的尺寸公差是保证零件互换性的重要几何参数，为了使零件具有互换性，并不要求零件的尺寸加工得绝对准确而是要求在保证零件的机械性能和互换性的前提下，允许零件尺寸有一个变动量，这个允许尺寸的变动量称为公差。</p> <p>（1）基本术语</p> <p>基本尺寸：设计给定的尺寸 <math>\Phi 50</math></p> <p>极限尺寸：允许尺寸变化的两个界线值，它以基本尺寸为基数来确定，分为最大极限尺寸和最小极限尺寸。</p> <p>尺寸偏差：某一尺寸减其基本尺寸所得的代数差，分别称为上偏差和下偏差。国标规定：孔的上偏差用 ES、下偏差用 EI 表示；轴的上偏差用 es、下偏差用 ei 表示。</p> <p><math>ES=50.007-50=+0.007</math>     <math>EI=49.982-50=-0.018</math></p> <p>尺寸公差（简称公差）：允许尺寸的变动量。公差等于最大极限尺寸与最小极限尺寸之代数差的绝对值。</p> <p>公差 = 最大极限尺寸 - 最小极限尺寸 = <math>50.007 - 49.982=0.025</math></p> <p>公差 = 上偏差 - 下偏差 = <math>0.007 - (-</math></p>	<p>的知识和技能。</p>
---	----------------

0.018) = 0.025

**零线** 在公差带图中，确定偏差的一条基准直线，零线常表示基本尺寸。

**尺寸公差带（公差带）** 在公差带图中，由代表上、下偏差的两条直线所限定的一个区域。

## 2. 标准公差与基本偏差

国家标准 GB1800—79 中规定，公差带是由标准公差和基本偏差组成。标准公差确定公差带的大小；基本偏差确定公差带的位置。

**标准公差** 标准所列的，用以确定公差带大小的任一公差。标准公差分为 IT01、IT0、IT1、IT2、… …IT18 共 20 个等级。IT01 公差值最小，IT18 公差值最大，标准公差反映了尺寸的精确程度。其值可从国标和相应的手册中查得。

**基本偏差** 标准所列的，用以确定公差带相对零线的上偏差或下偏差，一般为靠近零线的那个偏差。孔和轴的基本偏差系列共有 28 种大写为孔、小写为轴。当公差带在零线的上方时，基本偏差为下偏差，反之则为上偏差。其值可从国标和相应的手册中查得。

## 3. 配合和配合制

基本尺寸相同的两个相互结合的孔和轴公差带之间的关系，称为配合。根据使用要求不同，国标规定配合分三类：即间隙配合、过盈配合、过渡配合。

**间隙配合**：孔与轴配合时，孔的公差带在轴的公差带之上，具有间隙（包括最小间隙等于零）的配合。

**过盈配合**：孔与轴配合时，孔的公差带在轴的公差带之下，具有过盈（包括最小过盈等于零）的配合。

**过渡配合**：孔与轴配合时，孔的公差带与轴的公差带相互交叠，可能具有间隙或过盈的配合。

**配合制度**：

为了便于选择配合，减少零件加工的专用刀具和量具，

国标对配合规定了两种基准制。

**基孔制**：基本偏差为一定的孔的公差带，与不同基本偏差的轴的公差带形成各种配合的一种制度，基准孔的下偏差为零，并用代号H表示。

**基轴制**：基本偏差为一定的轴的公差带，与不同基本偏差的孔的公差带形成各种配合的一种制度，如图10-19所示。基准轴的上偏差为零，并用代号h表示。

公差与配合的标注及查表

公差与配合在图样中的标注

零件图中尺寸公差的标注形式

其标注有三种形式：只注公差带代号（由基本偏差代号与标准公差等级组成）；只注写上、下偏差值，上、下偏的字高为尺寸数字高度的三分之二，且下偏差的数字与基本尺寸数字在同一水平线上，；既注公差带代号，又注上、下偏差值但偏差值要加括号。

装配图中配合代号的标注

配合代号由两个相互结合的孔和轴的公差代号组成，用分数形式表示。分子为孔的公差带代号，分母为轴的公差代号在分数形式前注写基本尺寸。如图10-21所示。

识读配合代号

$\Phi 30H8/f7$ ——基本尺寸为30，8级基准孔与7级f轴的间隙配合。

$\Phi 40H7/n6$ ——基本尺寸为40，7级基准孔与6级n轴的过渡配合。

$\Phi 30P7/h6$ ——基本尺寸为30，6级基准轴与7级P孔的过盈配合。

查表方法

如果已知基本尺寸和公差带代号，则尺寸的上、下偏差值可从极限偏差表中查得。例如查表写出 $\Phi 30H8/f7$ 的偏差数值 $\Phi 30H8$ 基准孔的偏差，根据公差带代号H8，从孔的极限偏差

	<p>表中查得+33um0, 并写成: <math>\Phi 30+0.330</math>。<math>\Phi 30f7</math> 间隙配合轴的极限偏差, 根据公差带代号 f7, 从轴的极限偏差表中查得-20um-41um, 并写成 <math>\Phi 30-0.020-0.041</math>。</p> <p>三、形状与位置公差</p> <p>形状公差和位置公差, 是指零件的实际形状和实际位置对理想形状和理想位置的允许变动量。合理确定形位公差, 才能满足零件的使用性能与装配要求, 它同尺寸公差、表面粗糙度一样, 是评定零件质量的一项重要指标。形位公差代号、基准代号形位公差各项目符号见表 10-6。图 10-22 表示形位公差代号、基准代号的内容。</p> <p>标注形位公差时, 指引线的箭头要指向被测要素的轮廓线或其延长线上; 当被测要素是某段轴线时, 指引线的箭头应与该段轴的直径尺寸线对齐; 当被测要素是整段轴线时, 指引线的箭头应直接指在轴线上。基准要素是轴线时, 要将基准符号与该要素的尺寸线对齐。</p> <p style="text-align: center;">第七节 零件图的阅读</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1、 概况了解</li> <li>2、 分析表达方案, 搞清视图间的关系</li> <li>3、 分析形体, 想象零件图的形状</li> <li>4、 分析尺寸和技术要求</li> <li>5、 归纳</li> </ol>		
回答 问题	<p>[教学小结]</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 掌握表面粗糙度</li> <li>2. 掌握尺寸公差 (重点)</li> <li>3. 了解形位公差</li> </ol>	8 分	提问
记录	<p>[布置作业]</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 叙述零件图的作用、内容。</li> <li>2. 分析零件图的视图选择及尺寸注法。</li> </ol>	2 分	

# 教师授课方案

2014年 月 日

课 题	装配图				
班 级		课 时	2	课 型	综合课
教学目标	<ol style="list-style-type: none"><li>1. 掌握装配图的作用、内容、表达方法。</li><li>2. 掌握装配图的尺寸注法。（重点）</li><li>3. 了解装配图的技术要求</li></ol>				
德育渗透	作为一名工程技术人员，要认识到图样的重要性，多看、多练、多思考，学习更多的有关图样的知识和技能。				
教学方法	讲授法、训练法				
新知识 新技术或 参阅资料	介绍装配图在实际中的作用				

双语教学	图样、画法 Drawing。 图板: drawing-board 制图 draw
指定参考书目	《化工制图》、《机械制图》。

学生活动	授课内容	时间	教师活动
听讲 了解 课程 内容	[导入新课] 在现代工业生产中, 无论是机器设备的设计、制造、安装都离不开图样, 一台机器是有许多零件装配起来的, 所以要研究零件之间的装配关系, 工作原理, 这就以装配图为依据, 所以我们今天来研究装配图。	5分	
	<p>[教学内容]</p> <p>一、装配图的基本知识</p> <p>1. 什么是装配图</p> <p>装配图是表达机器结构形状、装配关系、工作原理和技术要求的图样, 是机器进行装配、检验、安装、使用及维修的主要技术依据。</p> <p>2. 装配图的内容</p> <p>一张完整的装配图, 包括以下四个方面的内容:</p> <p>一组视图 表示各零件间的相对位置关系、相互连接方式和装配关系, 表达主要零件的结构特点以及机器或部件的工作原理。</p> <p>必要的尺寸 表示机器或部件的规格性能、装配、安装尺寸, 总体尺寸和一些重要尺寸。</p> <p>技术要求 用符号或文字说明装配、检验时必须满足的条件。</p> <p>零件序号、明细栏和标题栏 说明零件的序号、名称、数量和材料等有关事项。</p> <p>二、装配图的表达方法</p> <p>1、画装配图的一般规定</p> <p>零件的接触面或配合面, 规定只画一条线。对于非接触面、</p>	85分	<p>装配图 assemble the diagram`s <b>德育渗透:</b> 作为一名工程技术人员要认识到图样的重要性多看、多练、多思考, 学习更多的有关图样的知识和技能。</p>

非配合表面，即使间隙再小，也必须画两条线。

相邻两零件的剖面线倾斜方向应相反，轴承盖与轴承座。若相邻零件多于两个时，则应以间隔不同与相邻零件相区别。同一零件在各个视图上的剖面线方向和间隔应一致。当剖切平面通过标准件和实心零件的轴线时，如螺纹紧固件、键、销、轴、杆等，这些零件不画剖面线。如书中图的螺柱、螺母等。

## 2、装配图的特殊表达方法

在前面学过的零件的表达方法和选用原则，在装配图中均可采用。除此以外，装配图还有一些特殊的表达方法。

## 3、拆卸画法

在装配图中，当某个或几个零件遮住了需要表达的其它结构或装配关系，该结构在其它视图中已表示清楚时，可假想将其拆去，只画出所要表达的部份视图，此时应在该视图的上方加注“拆去××等”，这种画法称为拆卸画法，如书中图所示。

## 4、假想画法

当需要表达运动零件的运动范围或极限位置时，可将运动件画在一个极限位置或中间位置上，另一个极限位置用双点划线画出。如图 10-2 所示，其双点划线表示运动部位的左侧极限位置。

## 5、简化画法

在装配图中，对零件的工艺结构如圆角、倒角和退刀槽等允许省略不画。对于螺纹连接件等若干相同零件组，允许详细地画出一处或几处，其余则以中心线或轴线表示其位置。滚动轴承也可采用简化画法，如书中图所示。

## 6、夸大画法

对于装配图中较小的间隙、垫片和弹簧等细小部位，允许将其涂黑代替剖面符号或适当加大尺寸画出，如书中图所示。

## 三、装配图的尺寸和技术要求

### (一) 尺寸标注

装配图应标注以下几类尺寸：

1、特性尺寸：这表明装配体性能和规格的尺寸，它是设计和用户选用产品的主要依据。如图中的直径  $\phi 35$ ，它反映轴承的直径大小。

2、装配尺寸：表明部件内部零件间装配关系的尺寸，它包括：配合尺寸 表示零件间有配合要求的尺寸，如图中的  $60H7/f6, 45H7/k6$  等。相对位置尺寸 如两齿轮的中心距等。零件间的连接尺寸 如连接用的螺钉、螺栓和销等的定位尺寸，如图 10-1 中的 85 等。

### 3、安装尺寸

将机器安装在基础上或将部件装配在机器上所使用的尺寸，如图 10-1 中轴承座底板上的 160 等尺寸。

	<p>4、外形尺寸        机器或部件的外形轮廓尺寸，即总长、总宽和总高。它是机器在包装、运输、安装和厂房设计所需要的尺寸。如图 10-1 中的 200、60、110。</p> <p>5、其它重要尺寸        在设计中经过计算而确定的尺寸，如轴承座上安装板的宽度 40，高度 30。</p> <p>以上几类尺寸，并不是在每张装配图上都要全部注出。有时一个尺寸可能有几种含义，故对装配图的尺寸要作具体分析后再进行标注。</p> <p>四、零件的序号、明细栏和技术要求</p> <p>1、编注零件序号的一些规定        装配图中的序号由横线（或圆圈）、指引线、圆点和数字四个部分组成。指引线应自零件的可见轮廓线内引出，并在末端画一圆点，在另一端横线上（或圆内）填写零件的序号。指引线和横线都用细实线画出。指引线之间不允许相交，避免与剖面线平行。序号的数字要比装配图上尺寸数字大一号或两号。如书中图所示。</p> <p>每种不同的零件编写一个序号，规格相同的零件只编一个序号。标准化组件，如油杯、滚动轴承和电动机等，可看成是一个整体，只编注一个序号。</p> <p>零件的序号应沿水平或垂直方向，按顺时针或逆时针方向排列，并尽量使序号间隙相等，如书中图所示。</p> <p>对紧固件或装配关系清楚的零件组，允许采用公共指引线。如指引线所指部位较薄小不便画圆点时，可在指引线末端画出箭头，并指向该部位的轮廓线，如书中图所示。</p> <p>2、明细栏        明细栏是装配图中全部零件的详细目录，一般绘制在。零件的序号自下而上填写。如果位置不够，可将明细栏分段画在标题栏的左方，若零件过多，在图面上画不下时，可在另一张图纸上单独编写。明细栏的基本内容如图 10-6 所示。</p> <p>3、技术要求        装配图的技术要求是指装配时的调整及加工说明，试验和检验的有关数据，技术性能指标及维护保养、使用注意等事项的说明。一般用文字写在明细栏上方或图纸下方空白处</p>		<p>明细栏        Detail        Column        标题栏        headline        column</p>
<p>回答问题</p>	<p>[教学小结]</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 掌握装配图的作用、内容、表达方法。</li> <li>2. 掌握装配图的尺寸注法。（重点）</li> <li>3. 了解装配图的技术要求</li> </ol>	<p>8 分</p>	<p>提问</p>
<p>记录</p>	<p>[布置作业]</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 叙述装配图的作用、内容。</li> <li>2. 分析装配图的视图选择及尺寸注法。</li> </ol>	<p>2 分</p>	

# 教师授课方案

2014年 月 日

课 题	零件图的技术要求				
班 级		课 时	2	课 型	综合课
教学目标	<ol style="list-style-type: none"><li>1. 掌握表面粗糙度（重点）</li><li>2. 掌握尺寸公差（重点、难点）</li><li>3. 了解形位公差</li></ol>				

德育渗透	作为一名工程技术人员，要认真负责、决不能给国家造成损失
教学方法	讲授法、训练法
新知识 新技术或 参阅资料	介绍零件图在实际中的作用
双语教学	图样、画法 <b>Drawing</b> 。 图板: <b>drawing-board</b>  制图 draw
指定参考书目	《化工制图》、《机械制图》。

学生活动	授课内容	时间	教师活动
听讲 了解 课程内容	[导入新课] 前面同学们都知道图样 ( <b>drawing</b> ) 用来表达设计者的设计意图，而生产制造人员则按照图样进行生产制造，因此制造零件时所依据的图样非常重要，零件图不仅表达零件的形状和大小，而且必须注明该零件检验、验收等所需要的全部技术要求。技术要求的内容很多，这一节介绍表面粗糙度、尺寸公差的基本知识。	5分	

	<p>[教学内容]</p> <p style="text-align: center;">第四节 零件图上的技术要求的标注</p> <p>一、表面粗糙度</p> <p>1. 表面粗糙度的概念</p> <p>不论采用何种加工所获得的零件表面，都不是绝对平整和光滑的。由于刀具在零件表面上留下的刀痕、切削时表面金属的塑性变形和机床振动等因素的影响，使零件表面存在微观不平的凹凸不平的轮廓峰谷，这种表示零件表面具有较小间距和峰谷所组成的微观几何形状特征，称为表面粗糙度。</p> <p>表面粗糙度是评定零件表面质量的一项重要指标，它对零件的配合性质、强度、耐磨性、抗腐蚀性、密封性等影响很大，所以，根据零件表面工作情况不同，零件表面粗糙度的要求也各有不同。</p> <p>2. 表面粗糙度的高度评定参数有：轮廓算术平均偏差（Ra）；微观不平十点高度（Rz）；轮廓最大高度（Ry）。零件图中多采用轮廓算术平均偏差（Ra）</p> <p>二、极限和配合</p> <p>（一）公差与配合的基本概念</p> <p>1、零件的互换性</p> <p>在一批相同的零件中任取一个，不经过任何修配就能装到机器（或部件）上，并能保证使用性能的要求，零件的这种性质，称为互换性。零件具有互换性，对于机械工业现代化协作生产、专业化生产、提高劳动效率，提供了重要条件。</p> <p>2、零件的尺寸公差</p> <p>零件的尺寸公差是保证零件互换性的重要几何参数，为了使零件具有互换性，并不要求零件的尺寸加工得绝对准确而是要求在保证零件的机械性能和互换性的前提下，允许零件尺寸有一个变动量，这个允许尺寸的变动量称为公差。</p> <p>（1）基本术语</p> <p>基本尺寸：设计给定的尺寸 <math>\Phi 50</math></p>	85 分	<p><b>德育渗透：</b></p> <p>作为一名工程技术人员，要认识到图样的重要性，多看多练、多思考，学习更多的有关图样的知识和技能。</p>
--	---	---------	--

极限尺寸：允许尺寸变化的两个界线值，它以基本尺寸为基数来确定，分为最大极限尺寸和最小极限尺寸。

尺寸偏差：某一尺寸减其基本尺寸所得的代数差，分别称为上偏差和下偏差。国标规定：孔的上偏差用ES、下偏差用EI表示；轴的上偏差用es、下偏差用ei表示。

$$ES=50.007-50=+0.007 \quad EI=49.982-50=-0.018$$

尺寸公差（简称公差）：允许尺寸的变动量。公差等于最大极限尺寸与最小极限尺寸之代数差的绝对值。

$$\text{公差} = \text{最大极限尺寸} - \text{最小极限尺寸} = 50.007 - 49.982 = 0.025$$

$$\text{公差} = \text{上偏差} - \text{下偏差} = 0.007 - (-0.018) = 0.025$$

零线 在公差带图中，确定偏差的一条基准直线，零线常表示基本尺寸。

尺寸公差带（公差带） 在公差带图中，由代表上、下偏差的两条直线所限定的一个区域。

## 2. 标准公差与基本偏差

国家标准 GB1800—79 中规定，公差带是由标准公差和基本偏差组成。标准公差确定公差带的大小；基本偏差确定公差带的位置。

标准公差 标准所列的，用以确定公差带大小的任一公差。标准公差分为 IT01、IT0、IT1、IT2、… …IT18 共 20 个等级。IT01 公差值最小，IT18 公差值最大，标准公差反映了尺寸的精确程度。其值可从国标和相应的手册中查得。

基本偏差 标准所列的，用以确定公差带相对零线的上偏差或下偏差，一般为靠近零线的那个偏差。孔和轴的基本偏差系列共有 28 种大写为孔、小写为轴。当公差带在零线的上方时，基本偏差为下偏差，反之则为上偏差。其值可从国标和相应的手册中查得。

## 3. 配合和配合制

基本尺寸相同的两个相互结合的孔和轴公差带之间的关系，称为配合。根据使用要求不同，国标规定配合分三类：即间隙配合、过盈配合、过渡配合。

间隙配合：孔与轴配合时，孔的公差带在轴的公差带之上，具有间隙（包括最小间隙等于零）的配合。

过盈配合：孔与轴配合时，孔的公差带在轴的公差带之下，具有过盈（包括最小过盈等于零）的配合。

过渡配合：孔与轴配合时，孔的公差带与轴的公差带相互交叠，可能具有间隙或过盈的配合。

配合制度：

为了便于选择配合，减少零件加工的专用刀具和量具，国标对配合规定了两种基准制。

基孔制：基本偏差为一定的孔的公差带，与不同基本偏差的轴的公差带形成各种配合的一种制度，基准孔的下偏差为零，并用代号H表示。

基轴制：基本偏差为一定的轴的公差带，与不同基本偏差的孔的公差带形成各种配合的一种制度，如图10-19所示。基准轴的上偏差为零，并用代号h表示。

公差与配合的标注及查表

公差与配合在图样中的标注

零件图中尺寸公差的标注形式

其标注有三种形式：只注公差带代号（由基本偏差代号与标准公差等级组成）；只注写上、下偏差值，上、下偏的字高为尺寸数字高度的三分之二，且下偏差的数字与基本尺寸数字在同一水平线上；既注公差带代号，又注上、下偏差值但偏差值要加括号。

装配图中配合代号的标注

配合代号由两个相互结合的孔和轴的公差代号组成，用分数形式表示。分子为孔的公差带代号，分母为轴的公差代号在分数形式前注写基本尺寸。如图10-21所示。

## 识读配合代号

$\Phi 30H8/f7$ ——基本尺寸为 30，8 级基准孔与 7 级 f 轴的间隙配合。

$\Phi 40H7/n6$ ——基本尺寸为 40，7 级基准孔与 6 级 n 轴的过渡配合。

$\Phi 30P7/h6$ ——基本尺寸为 30，6 级基准轴与 7 级 P 孔的过盈配合。

### 查表方法

如果已知基本尺寸和公差带代号，则尺寸的上、下偏差值可从极限偏差表中查得。例如查表写出  $\Phi 30H8/f7$  的偏差数值  $\Phi 30H8$  基准孔的偏差，根据公差带代号 H8，从孔的极限偏差表中查得  $+33\mu\text{m}$ ，并写成： $\Phi 30+0.330$ 。 $\Phi 30f7$  间隙配合轴的极限偏差，根据公差带代号 f7，从轴的极限偏差表中查得  $-20\mu\text{m}$ — $-41\mu\text{m}$ ，并写成  $\Phi 30-0.020-0.041$ 。

### 三、形状与位置公差

形状公差和位置公差，是指零件的实际形状和实际位置对理想形状和理想位置的允许变动量。合理确定形位公差，才能满足零件的使用性能与装配要求，它同尺寸公差、表面粗糙度一样，是评定零件质量的一项重要指标。形位公差代号、基准代号形位公差各项目符号见表 10-6。

图 10-22 表示形位公差代号、基准代号的内容。

标注形位公差时，指引线的箭头要指向被测要素的轮廓线或其延长线上；当被测要素是某段轴线时，指引线的箭头应与该段轴的直径尺寸线对齐；当被测要素是整段轴线时，指引线的箭头应直接指在轴线上。基准要素是轴线时，要将基准符号与该要素的尺寸线对齐。

## 第七节 零件图的阅读

### 6、概况了解

### 7、分析表达方案，搞清视图间的关系

	8、 分析形体，想象零件图的形状 9、 分析尺寸和技术要求 10、 官鬼奶总结		
回答问题	[教学小结] 1. 掌握表面粗糙度  2. 掌握尺寸公差（重点） 3. 了解形位公差	8分	提问
记录	[布置作业] 1. 叙述零件图的作用、内容。  2. 分析零件图的视图选择及尺寸注法。	2分	

## 教师授课方案

2014年 月 日

课 题	装配图的阅读				
班 级		课 时	2	课 型	综合课

教学目标	1. 掌握装配图的作用、内容、表达方法。 2. 掌握装配图的尺寸注法。（重点） 3. 了解装配图的技术要求
德育渗透	作为一名工程技术人员，要认识到图样的重要性，多看、多练、多思考，学习更多的有关图样的知识和技能。
教学方法	讲授法、训练法
新知识 新技术或 参阅资料	介绍装配图在实际中的作用
双语教学	图样、画法 <b>Drawing</b> 。 图板: <b>drawing-board</b> 制图 draw 装配图; assemble the diagram`s
指定参考书目	《化工制图》、《机械制图》。

学生活动	授课内容	时间	教师活动
听讲 了解 课程内容	[导入新课] 在现代工业生产中，无论是机器设备的设计、制造、安装都离不开图样，一台机器是有许多零件装配起来的，所以要研究零件之间的装配关系，工作原理，这就以装配图为依据，所以我们今天来研究装配图。	5分	

	<p>[教学内容]</p> <p>一、阅读装配图的方法和步骤</p> <p>1. 概括了解</p> <p>从标题栏和明细栏入手，了解零件的名称、数量、材料、比例等内容。</p> <p>2. 分析视图</p> <p>首先了解装配图选用了哪些视图，搞清视图间的投影关系，以及每个视图表达的主要内容。</p> <p>3. 了解工作原理和装配关系</p> <p>在概括了解和分析视图之后，进一步根据各视图分析机器和零件之间的工作原理和装配关系。在分析时，一般从表达机器装配关系和工作原理较多的视图开始（多为主视图）逐步的看懂零件之间的装配关系。</p> <p>4. 分析零件</p> <p>在前面的基础上，就要对装配图中各零件的结构形状进行分析。在分析零件时，一般先看主体零件，按照投影规律进行，把零件的结构形状从装配图中分离出来，这需要经过全面看图，结合形体分析最后把零件的结构形状确定下来。</p> <p>5. 归纳总结</p> <p>为了对机器有比较全面的认识，所以在最后还应进行归纳总结。其内容是：</p> <p>机器的工作原理</p> <p>各视图的作用，零件间的连接方式以及各零件所起的作用</p> <p>根据装配图上的尺寸和技术要求，考虑机器在进行装配、安装、运输、验收等方面的要求。</p> <p>二、看装配图举例</p> <p>分析书中的图和练习册中的图。</p> <p>要求掌握每一张装配图的内容，零件之间的装配关系，零件的结构形状和零件的工作原理。</p>	85分	<p>装配图 assemble the diagram`s <b>德育渗透:</b> 作为一名工程技术人员要认识到图样的重要性多看、多练、多思考，学习更多的有关图样的知识和技能。</p> <p>明细栏 Detail Column 标题栏 headline column</p>
回答问题	<p>[教学小结]</p> <p>1. 掌握装配图的作用、内容、表达方法。</p> <p>2. 掌握装配图的尺寸注法。（重点）</p> <p>3. 了解装配图的技术要求</p>	8分	提问
记录	<p>[布置作业]</p> <p>1. 叙述装配图的作用、内容。</p> <p>2. 分析装配图的视图选择及尺寸注法。</p>	2分	

# 教师授课方案

2013年 月 日

课 题	阅读化工设备图				
班 级		课 时	2	课 型	综合课
教学目标	<ol style="list-style-type: none"><li>1. 掌握化工设备图的作用、内容、表达方法。</li><li>2. 掌握化工设备图的尺寸注法。（重点）</li><li>3. 了解化工设备图的技术要求</li></ol>				
德育渗透	作为一名工程技术人员，要认识到图样的重要性，多看、多练、多思考，学习更多的有关图样的知识和技能。				
教学方法	讲授法、训练法				
新知识 新技术或 参阅资料	介绍装配图在实际中的作用				

双语教学	图样、画法 <b>Drawing</b> 。 图板: <b>drawing-board</b> 制图 draw 装配图; assemble the diagram`s 化工设备图 chemical engineering equipments diagram
指定参考书目	《化工制图》、《机械制图》。

学生活动	授课内容	时间	教师活动
听讲 了解 课程 内容	[导入新课] 在工业生产中, 离不开化工设备和化工机器, 无论是机器设备的设计、制造、安装都离不开图样, 一台机器是有许多零件装配起来的, 所以要研究零件之间的装配关系, 工作原理, 这就的以装配图为依据, 在化工生产中专用的设备是化工设备, 所以我们今天来化工设备装配图。简称化工设备图。	5分	
	<p>[教学内容]</p> <p>一、阅读化工设备图的方法和步骤</p> <p>1. 概括了解 从标题栏和明细栏入手, 了解零件的名称、数量、材料、比例等内容。</p> <p>2. 分析视图 首先了解装配图选用了哪些视图, 搞清视图间的投影关系, 以及每个视图表达的主要内容。</p> <p>3. 了解工作原理和装配关系 在概括了解和分析视图之后, 进一步根据各视图分析机器和零件之间的工作原理和装配关系。在分析时, 一般从表达机器装配关系和工作原理较多的视图开始(多为主视图)逐步的看懂零件之间的装配关系。</p> <p>4. 分析零件 在前面的基础上, 就要对装配图中各零件的结构形状进行分析。在分析零件时, 一般先看主体零件, 按照投影规律进行, 把零件的结构形状从装配图中分离出来, 这需要经过全面看图, 结合形体分析最后把零件的结构形状确定下来。</p> <p>5. 归纳总结 为了对机器有比较全面的认识, 所以在最后还应进行归纳</p>	85分	<p>装配图 assemble the diagram`s</p> <p><b>德育渗透:</b> 作为一名工程技术人员要认识到图样的重要性多看、多练、多思考, 学习更多的有关图样的知识和技能。</p>

	<p>总结。其内容是：  机器的的工作原理  各视图的作用，零件间的连接方式以及各零件所起的作用  根据装配图上的尺寸和技术要求，考虑机器在进行装配、安装、运输、验收等方面的要求。</p> <p>二、阅读化工设备图的要求</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 了解设备的用途、工作概况和结构特征。</li> <li>2. 了解各零件之间的装配关系，并参阅有关标准，深入了解各零部件的结构、规格和用途。</li> <li>3. 对设备进行分析，搞清设备的结构和工作原理。</li> </ol>		<p>明细栏  Detail  Column  标题栏  headline  column</p>
回答问题	<p>[教学小结]</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 掌握化工设备图的作用、内容、表达方法。</li> <li>2. 掌握化工设备图的尺寸注法。（重点）</li> <li>3. 了解化工设备的技术要求</li> </ol>	8分	提问
记录	<p>[布置作业]</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 叙述化工设备图的作用、内容。</li> <li>2. 分析化工设备图中的尺寸注法。</li> <li>3. 分析练习册中的化工设备图，并回答问题。</li> </ol>	2分	

## 教师授课方案

2013年 月 日

课 题	化工设备图				
班 级		课 时	2	课 型	综合课

教学目标	1. 掌握化工设备图的作用、内容、表达方法。 2. 掌握化工设备图的尺寸注法。（重点） 3. 了解化工设备图的技术要求
德育渗透	作为一名工程技术人员，要认识到图样的重要性，多看、多练、多思考，学习更多的有关图样的知识和技能。
教学方法	讲授法、训练法
新知识 新技术或 参阅资料	介绍化工设备装配图在实际中的作用
双语教学	图样、画法 <b>Drawing</b> 。 图板: <b>drawing-board</b> 制图 draw 化工设备图 chemical engineering equipments diagram
指定参考书目	《化工制图》、《机械制图》。

学生活动	授课内容	时间	教师活动
听讲 了解 课程内容	[导入新课] 在工业生产中，离不开化工设备和化工机器，无论是机器设备的设计、制造、安装都离不开图样，一台机器是有许多零件装配起来的，所以要研究零件之间的装配关系，工作原理，这就要以装配图为依据，在化工生产中专用的设备是化工设备，所以我们今天来化工设备装配图。简称化工设备	5分	

	图。		
	<p>[教学内容]</p> <p>一、化工设备的特点</p> <p>化工设备分静设备和动设备。静设备主要是换热器、反应器等。动设备主要是离心泵、压缩机等。它们都有如下特点：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 设备的主体和零部件的结构形状大部分以薄壁回转体为主。</li> <li>2. 设备上接管口及开孔较多。</li> <li>3. 设备上各部分零件之间，零部件的结构之间尺寸相差悬殊很大。</li> <li>4. 设备上大量采用焊接结构。</li> <li>5. 广泛采用标准化零部件。</li> </ol> <p>二、化工设备图的基本知识</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 什么是化工设备图</li> </ol> <p>化工设备图是表达化工设备结构形状、大小、性能和制造安装等技术要求的图样，是机器进行装配、检验、安装、使用及维修的主要技术依据。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. 化工设备图的内容</li> </ol> <p>一张完整的化工设备图，包括以下四个方面的内容：</p> <p>一组视图 表达设备形状、大小、结构及装配关系。</p> <p>必要的尺寸 表示机器或部件的规格性能、装配、安装尺寸，总体尺寸和一些重要尺寸。</p> <p>设备的主要技术特性、技术要求 用符号或文字说明装配、检验时必须满足的条件。</p> <p>零件序号、明细栏、接管表和标题栏 说明零件的序号、名称、数量和材料等有关事项。</p> <p>二、化工设备图视图的表达方法</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1、化工设备图的视图配置</li> <li>2、结构多次旋转的画法</li> <li>3、管口方位图</li> <li>4、零部件图的配置</li> <li>5、局部放大图及夸大画法</li> <li>6、分段画法</li> <li>7、简化画法</li> </ol> <p>对于化工设备图中较小的间隙、垫片和弹簧等细小部位，允许将其涂黑代替剖面符号或适当加大尺寸画出，如书中图所示。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>8、焊接</li> </ol> <p>主要的焊接接头有对接接头、角接接头、搭接接头、T 接接</p>	85分	<p>化工设备图</p> <p>assemble the diagram`s</p> <p><b>德育渗透:</b></p> <p>作为一名工程技术人员要认识到图样的重要性多看、多练、多思考，学习更多的有关图样的知识和技能。</p>

<p>头。常用的焊缝有 V 形焊缝、角焊缝和点焊缝。</p> <p>三、化工设备图的尺寸和其他</p> <p>(一) 尺寸标注</p> <p>化工设备图应标注以下几类尺寸：</p> <p>1、特性尺寸：这表明装配体性能和规格的尺寸，它是设计和用户选用产品的主要依据。如图中的直径 <math>\phi 35</math>，它反映轴承的直径大小。</p> <p>2、装配尺寸：表明部件内部零件间装配关系的尺寸，它包括：配合尺寸 表示零件间有配合要求的尺寸，如图中的 <math>60H7/f6, \phi 45H7/k6</math> 等。相对位置尺寸 如两齿轮的中心距等。零件间的连接尺寸 如连接用的螺钉、螺栓和销等的定位尺寸，如图 10-1 中的 85 等。</p> <p>3、安装尺寸</p> <p>将机器安装在基础上或将部件装配在机器上所使用的尺寸，如图 10-1 中轴承座底板上的 160 等尺寸。</p> <p>4、外形尺寸</p> <p>机器或部件的外形轮廓尺寸，即总长、总宽和总高。它是机器在包装、运输、安装和厂房设计所需要的尺寸。如图 10-1 中的 200、60、110。</p> <p>5、其它重要尺寸</p> <p>在设计中经过计算而确定的尺寸。</p> <p>以上几类尺寸，并不是在每张化工设备图上都要全部注出。有时一个尺寸可能有几种含义，故对化工设备图的尺寸要作具体分析后再进行标注。</p> <p>(二) 明细栏和接管表</p> <p>1、编注零件序号的一些规定</p> <p>它与装配图中一致。</p> <p>2、明细栏</p> <p>明细栏是化工设备图中全部零件的详细目录，一般绘制在零件的序号自下而上填写。如果位置不够，可将明细栏分段画在标题栏的左方，若零件过多，在图面上画不下时，可在另一张图纸上单独编写。明细栏的基本内容如图 10-6 所示。</p> <p>3、接管表</p> <p>由于化工设备图的接管口较多，为了便于施工和备料，常将接管口另行编号，按其名称、规格、用途等列成一表。</p> <p>4、技术说明</p> <p>1) 技术特性表</p> <p>技术特性表是用来表示设备的性能以及其他有关表示该设备的主要性能的资料。</p> <p>2) 技术要求</p> <p>指出设备在制造中应采用的通用技术条件规范。 提出设备对焊接的要求，写明采用焊接的方法。 对设备的检验提出具体的要求。</p>	<p>明细栏 Detail Column 标题栏 headline column</p>
---	--

	<p>提出其他一些内容。</p> <p>四、化工设备常用的标准化零部件 筒体、封头、法兰、支座、人孔和手孔、搅拌器等。</p>		
回答问题	<p>[教学小结]</p> <p>1. 掌握化工设备图的作用、内容、表达方法。</p> <p>2. 掌握化工设备图的尺寸注法。（重点）</p> <p>3. 了解化工设备图的技术要求</p>	8分	提问
记录	<p>[布置作业]</p> <p>1. 叙述化工设备图的作用、内容。</p> <p>2. 分析化工设备图的视图选择及尺寸注法。</p>	2分	