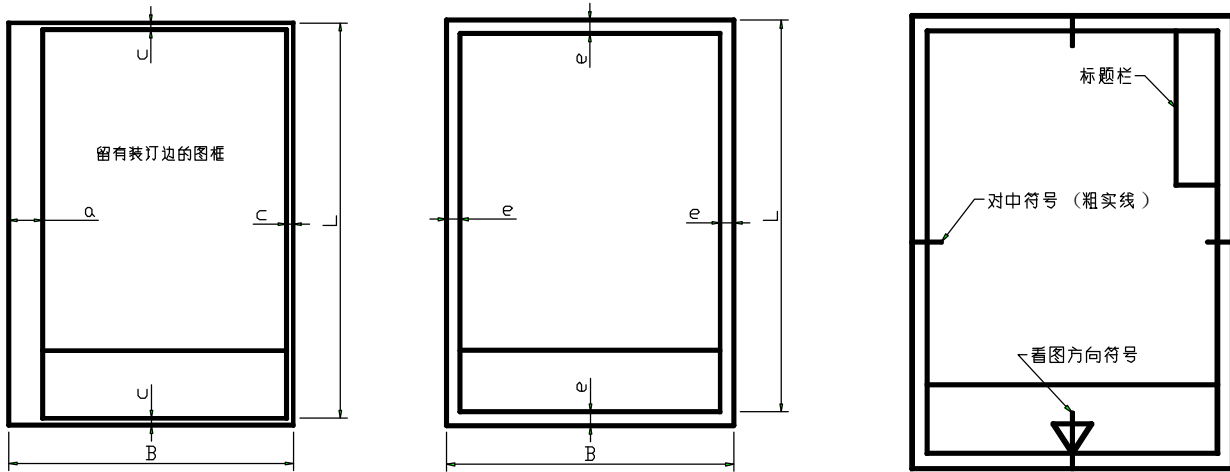
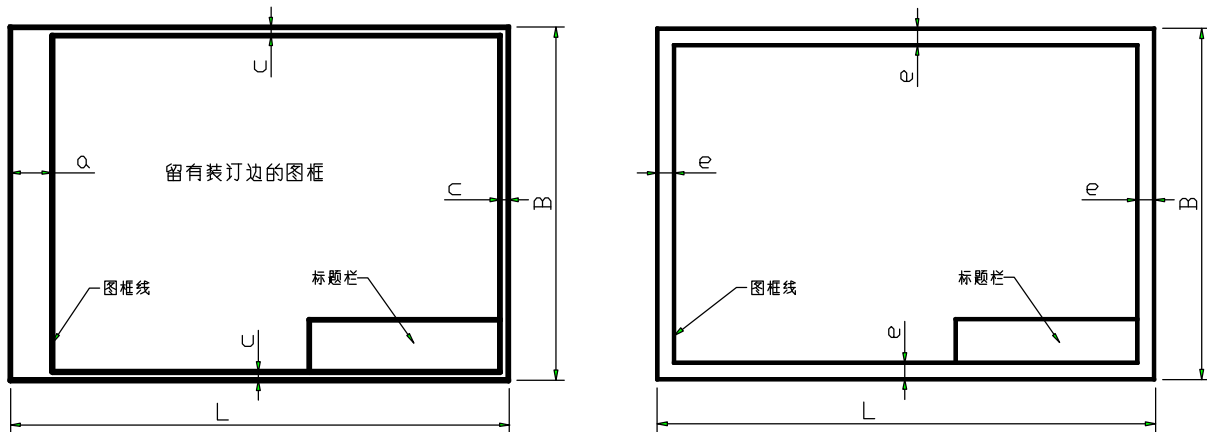


一、参考标准

GB/T 14689—1993, GB/T 代表推荐性国标, 14689 是发布顺序号, 1993 是年号。参照标准: 制图标准中的图纸幅面和格式 (GB/T 14689—1993)、比例 (GB/T 14689—1993)、字体 (GB/T 14691—1993)、图线 (GB/T 17450—1998 和 GB/T 4457. 4—2002)。

二、图纸的幅面和格式

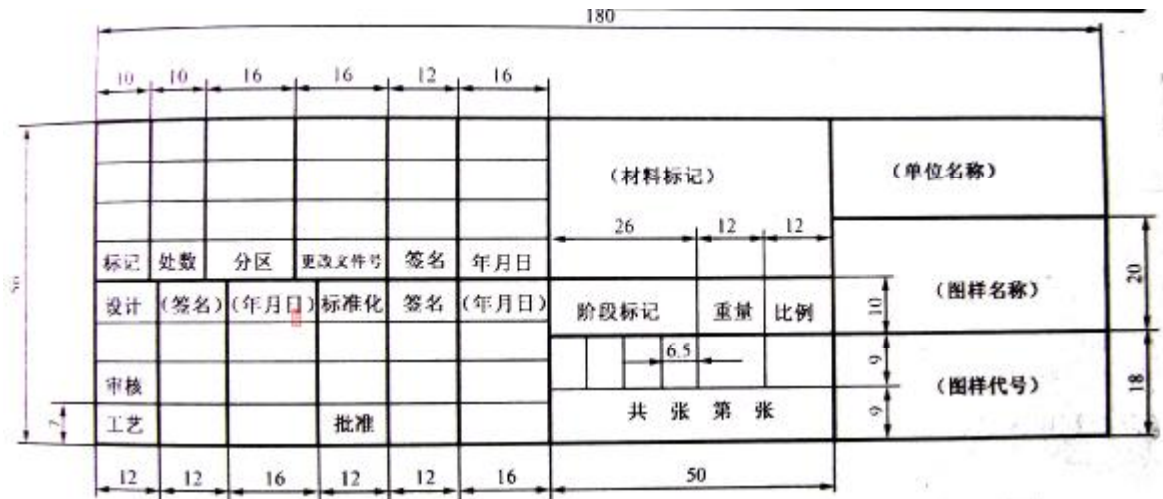
(图纸的基本幅面及图框格式简图)					
幅面代号	B×L	留边 a	留边 c	留边 e	各基本幅面间的尺寸关系
A0	841×1189	25	10	20	
A1	594×841			10	
A2	420×594		5	10	
A3	297×420				
A4	210×297				



图纸的加长尺寸					
幅面代号	长边尺寸	长边加长后尺寸			
A0	1189	1783	2378		
A1	841	1261	1682	2102	
A2	594	891	1189	1486	1783 2080
A3	420	630	841	1051	1261 1471 1682 1892

三、标题栏

标题栏的格式、内容和尺寸国家标准 (GB/T 10609. 1-1989) 中的规定, 如下图:



四、比例（图纸中图形与其实物相应要素的线性尺寸之比）

绘图比例	
原值比例	1:1
缩小比例	(1:1.5) 1:2 (1:2.5) (1:3) (1:4) 1:5 (1:6) 1:1*10 ⁿ (1:1.5*10 ⁿ) 1:2*10 ⁿ (1:2.5*10 ⁿ) (1:3*10 ⁿ) (1:4*10 ⁿ) 1:5*10 ⁿ (1:6*10 ⁿ)
放大比例	2:1 (2.5:1) (4:1) (5:1) 1*10 ⁿ :1 2*10 ⁿ :1 (2.5*10 ⁿ :1) (4*10 ⁿ :1) 5*10 ⁿ :1

备注:n 为正整数

五、字体（汉字为长仿宋体，字号 < 高度 h 不应小于 3.5mm，字宽一般为高度 / $\sqrt{2}$ ，标准：GB/T 13362.4-1992, GB/T 13362.5-1992, GB/T 14691-1993，数字和字母一般应以斜体输出，汉字一般用正体输出）

字号的选择					
图幅 \ 字号	A0	A1	A2	A3	A4
字母和数字		(5)		(3.5)	
汉字	20 14 10 7	(5)	3.5 2.5 1.8	优选()内的	

1. 数字和字母分为 A 型和 B 型，笔画宽度用 d 表示，A 型字体的笔画宽度 $d=H/14$ ，B 型字体的笔画宽度 $d=H/10$ ，同一图纸上，只允许选用一种形式的字体。
2. 数字和字母有直体和斜体两种，图纸中常用的是斜体字，字头向右倾斜，与水平基准线成 75 度角。

六、机械制图的线形和应用（参照标准：GB/T 17450-1998《技术制图图线》）

线型	名称	线宽	颜色	一般应用举例
	粗实线	d	白色	可见轮廓线、剖切符号用线
	细实线	d/2	绿色	尺寸线和尺寸界线、剖面线、重合断面轮廓线、过渡线、指引线、基准线、分界线和范围线
	波浪线	d/2	绿色	断裂处的边界线、视图与剖视图的分界线
	双折线	d/2	绿色	断裂处的边界线、视图与剖视图的分界线 (顶有 30 度，两顶角距离=14d)
	粗虚线	d	白色	允许表面处理的表示线
	细虚线	d/2	黄色	不可见轮廓线
	粗点画线	d	棕色	限定范围表示线
	细点画线	d/2	红色	轴线、对称中心线、分度圆（线）
	细双点画线	d/2	粉色	相邻辅助零件的轮廓线、可动零件的极限位置轮廓线、剖面前日的结构轮廓线，中断线、轨迹线

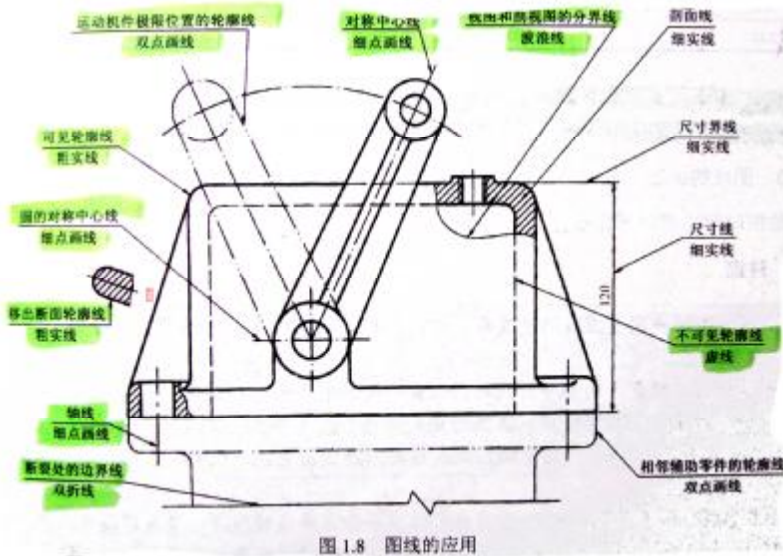


图 1.8 图线的应用

线宽的选择 d (粗线:中粗线:线细=4:2:1, 机械制图中所有细线均指中粗线, 单位: nm)

线宽比	线宽组						一般用途
1	2.0	1.4	1.0	0.7	0.5	0.35	粗实线、粗点画线、粗虚线
0.5	1.0	0.7	0.5	0.35	0.25	0.175	细实线、波浪线、双折线、细虚线、细点画线、细双点画线
0.25	0.5	0.35	0.25	0.175	0.125	0.085	机械制图中不使用

优先采用绿框内的线宽, 避免出现线宽小于 $0.18nm$ 的图线, 线宽误差不得大于 $\pm 0.1d$ 点画线超出图形轮廓 $2\sim 5nm$

七、CAD 样板图及一般制图的图层

设置图层和线型				
图层名	线型	颜色	说明	用途
01	Continuous	白	粗实线	可见轮廓线、剖切符号用线
02	Continuous	绿	细实线	尺寸线和尺寸界线、剖面线、重合断面轮廓线、过渡线、指引线、基准线、分界线和范围线
04	Acad:iso02w00	黄	细虚线	不可见轮廓线
05	Acad:iso04w00	红	细点画线	轴线、对称中心线、分度圆(线), CAD中用 CENTER线型
07	Acad:iso05w00	粉红	细双点画线	相邻辅助零件的轮廓线、可动零件的极限位置轮廓线、剖面前的结构轮廓线, 中断线、轨迹线
08	Continuous	绿	尺寸标注	
10	Continuous	绿	剖面符号	
11	Continuous	绿	文本(细实线)	
14	Continuous	白	图框、标题栏	

八、尺寸标注

常用的符号或缩写词			
名称	符号或缩写词	名称	符号或缩写词
直径	ϕ	正方形	\square
半径	R	45° 倒角	C, 如 C5
球直径	S ϕ	深度	T
球半径	SR	沉孔或锪平	\sqcup
厚度	t	埋头孔	∇
均布	ECS		

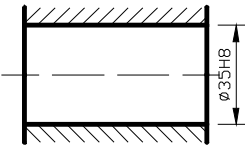
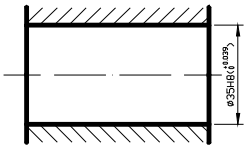
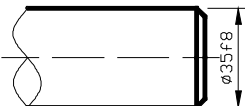
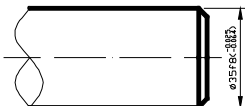
尺寸标方法

常用尺寸标注示例

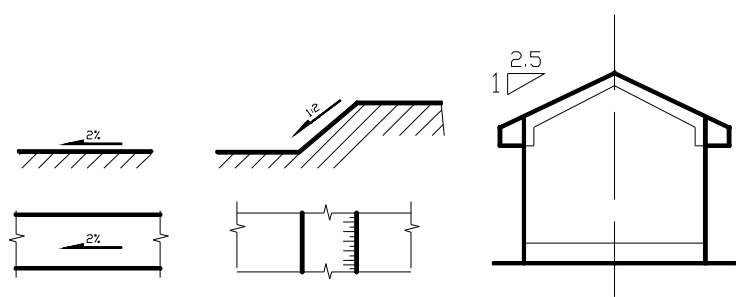
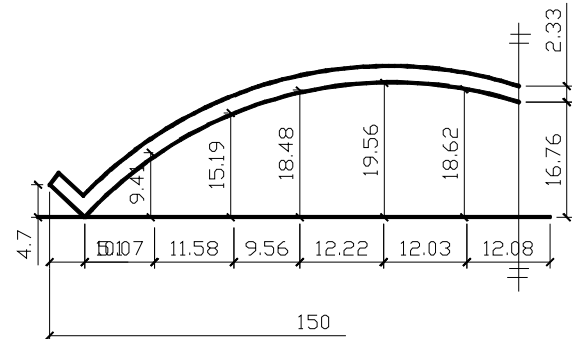
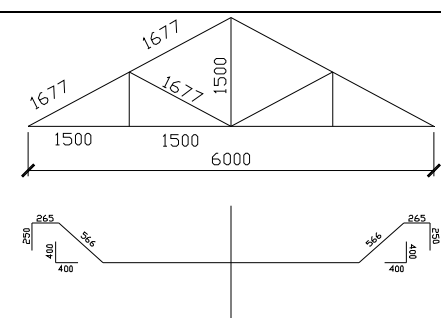
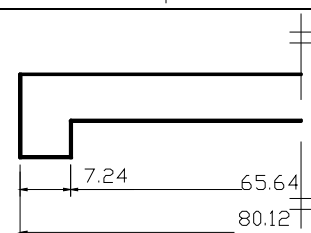
标注内容	例子	说明
线性尺寸的 数字方向	<p>第一种方法</p> <p>第二种方法</p>	<p>第一种方法：尺寸数字应按 a 图所示方向标注，并尽可能避免在垂直 30 度范围内标注尺寸，当无法避免时，可按 b 图所示的形式标注。</p> <p>第二种方法：在不致引起误解时，对于非水平方向的尺寸，其数字可水平地标在尺寸线的中断处，如 cd 两图所示。</p> <p>在同一张图纸中，应尽可能采用同一种标注方法，一般采用第一种标注方法</p>
直线尺寸的 标注	<p>串列尺寸</p> <p>并列尺寸</p> <p>(a) 正确</p> <p>(b) 错误</p> <p>(c) 正确</p> <p>(d) 错误</p>	<p>串列尺寸时，箭头对齐</p> <p>并列尺寸时，小的尺寸在内，大的尺寸在外，尺寸线间隔不小于 7~10mm</p>
角度的标注	<p>(a)</p> <p>(b)</p>	<p>角度的尺寸界限应沿径向引出，尺寸线画成圆弧，圆心是角的顶点，尺寸数字应一律水平书写，一般标注在尺寸线的中断处，如 a 图所示，必要时也可按 b 图所示的形式标注。</p>

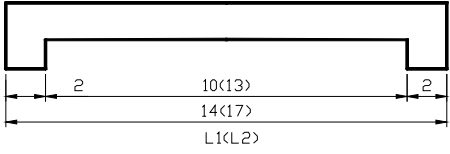
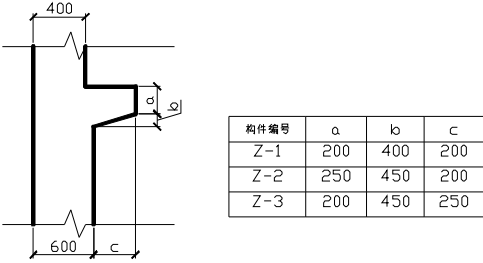
常用尺寸标注示例		
标注内容	例子	说明
圆的直径尺寸标注	<p>(a) (b) (c) (d) (e) (f)</p>	<p>a) 基本标注法</p> <p>b) 不完整标注法</p> <p>c) 简化标注法。此时可采用带箭头或不带箭头的指引线。</p> <p>d) 小圆标注法</p> <p>e) 圆周上均布小孔的直径标注法</p> <p>f) 简化标注时,在圆的直径尺寸数字之前,应标注出直径代号 ϕ</p>
圆弧尺寸的标注	<p>(a) (b) (c) (d) (e)</p>	<p>a) 半径尺寸的一般般标注法,尺寸线通过圆心,单箭头指向圆弧</p> <p>b) 用折线缩近,示意地画出圆心位置。</p> <p>c) 不画圆心位置</p> <p>d) 地方不够时或小圆弧尺寸的引出标注法</p> <p>e) 一组同心圆弧可用共同的尺寸线箭头依次表示在圆弧的半径尺寸数字之前,应标注出半径代号 R</p>
球体尺寸的标注	<p>(a) (b) (c)</p>	<p>球体的尺寸前应加 S 在不会引起误解时,也可以省略符号 S</p>

常用尺寸标注示例		
标注内容	例子	说明
狭小部位直线尺寸的标注		标注狭小部位直线尺寸时,可将箭头画在尺寸界限外侧,尺寸数字优先写在右边箭头上方或引出标注,也可以用圆点或斜线代替箭头。
零件上沉孔的标注		零件上沉孔的标注,右边图为沉孔的图示。
配作孔的标注方法		
基线标注注意事项		避免出现封闭的尺寸链
形位公差标注		<p>包容条件:</p> <ul style="list-style-type: none"> Ⓜ: MLC最大包容条件,特征包含极限尺寸内的最大包容量,即孔具有最小直径,轴具有最大直径。 Ⓛ: LMC最小包容条件,几何特征包含极限尺寸内的最小包容量,即孔具有最大直径,轴有最小直径。 Ⓢ: FFS不考虑特征尺寸,指几何特征可以是极限尺寸内的任何尺寸。
配合在装配图上的注法		<p>装配图上配合代号的注法</p> <p>装配图上配合零件偏差注法</p> <p>零件与标准件配合的注法</p>

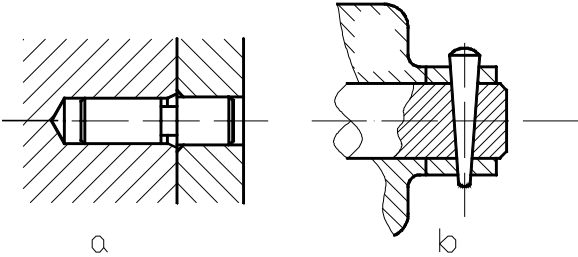
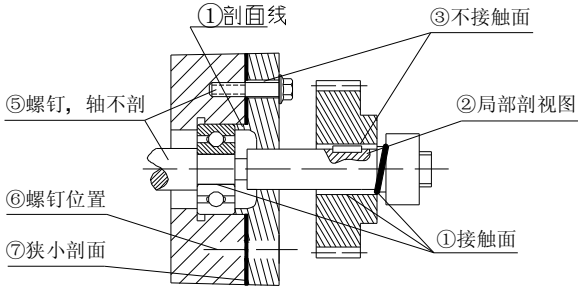
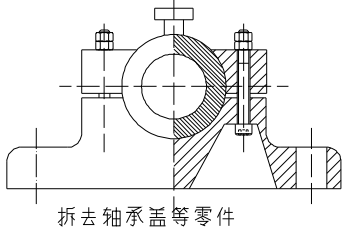
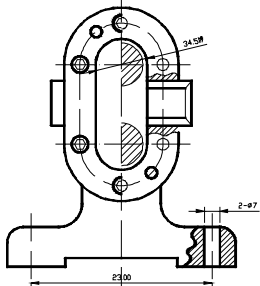
常用尺寸标注示例		
标注内容	例	子
	 <p>在基本尺寸后只注公差带代号,此法用于大批量生产的零件中.</p>	 <p>公差代号和极限偏差均标注,即在基本尺寸后面标注出公差代号并在后面的括弧中同时注出上\下偏差数值,此法常用于产品转产较频繁的生产.</p>
		

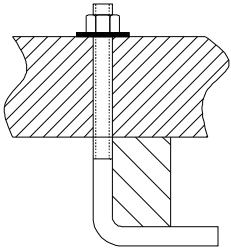
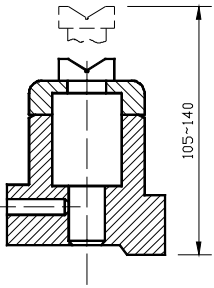
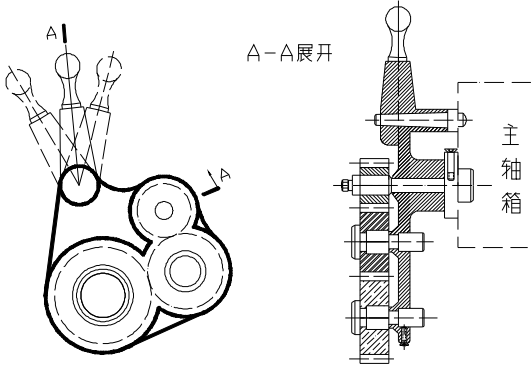
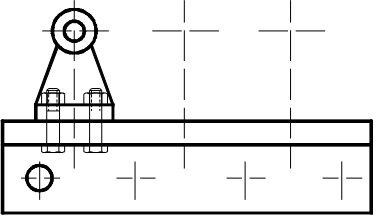
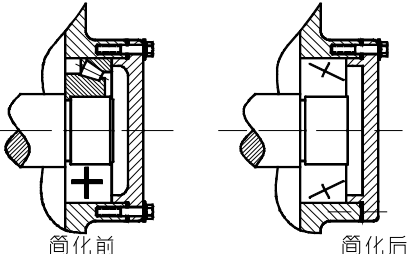
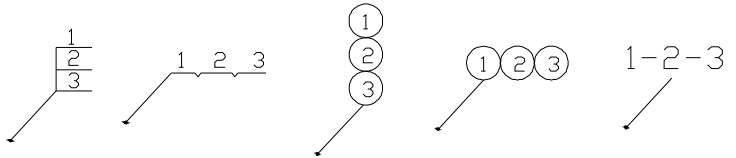
尺寸的其他标注方法

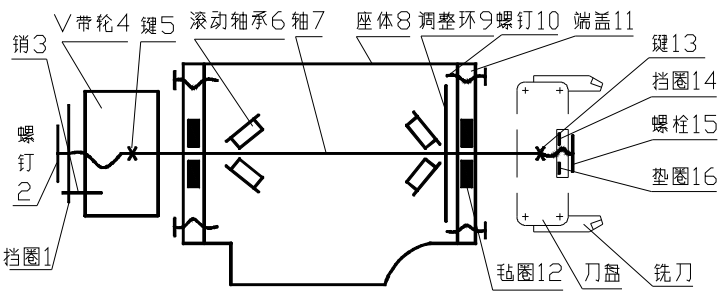
标注内容	示例	说明
坡度		标注坡度时,在坡度数字下,应加注坡度符号,坡度符号的箭头,一般应指向下坡方向,坡度也可用直角三角形的形式标注.
构件外形为非圆曲线		用坐标形式标注尺寸
杆件和管线的长度		杆件和管线的长度,在单线图(桁架简图、钢筋简图、管线图)上,可直接将尺寸数值沿杆件或管线的一侧标注.
对称构件或零件采用对称省略画法		对称构件或零件采用对称省略画法时,尺寸线应略超过对称符号,仅在尺寸线的一端画尺寸起止符,尺寸数字应按整体全尺寸标,其标注位置宜于对称符号对齐.

标注内容	示 例	说 明																
两个形状相同但尺寸不同的构件或零件的表示方法		两个形状相同但尺寸不同的构件或零件，可用一张图样表示，但应将不相同的尺寸全放到括号中表示。																
同类型或同系列的零件或构件的尺寸标注	 <table border="1" data-bbox="701 579 954 680"> <thead> <tr> <th>构件编号</th> <th>a</th> <th>b</th> <th>c</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Z-1</td> <td>200</td> <td>400</td> <td>200</td> </tr> <tr> <td>Z-2</td> <td>250</td> <td>450</td> <td>200</td> </tr> <tr> <td>Z-3</td> <td>200</td> <td>450</td> <td>250</td> </tr> </tbody> </table>	构件编号	a	b	c	Z-1	200	400	200	Z-2	250	450	200	Z-3	200	450	250	同类型或同系列的零件或构件的尺寸标注，可采用表格图绘制。
构件编号	a	b	c															
Z-1	200	400	200															
Z-2	250	450	200															
Z-3	200	450	250															

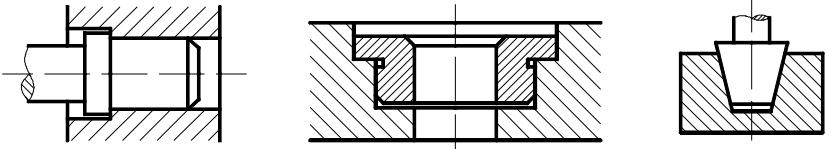
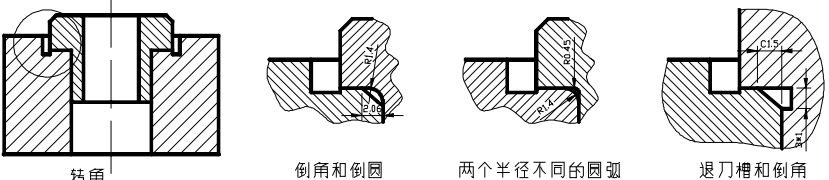
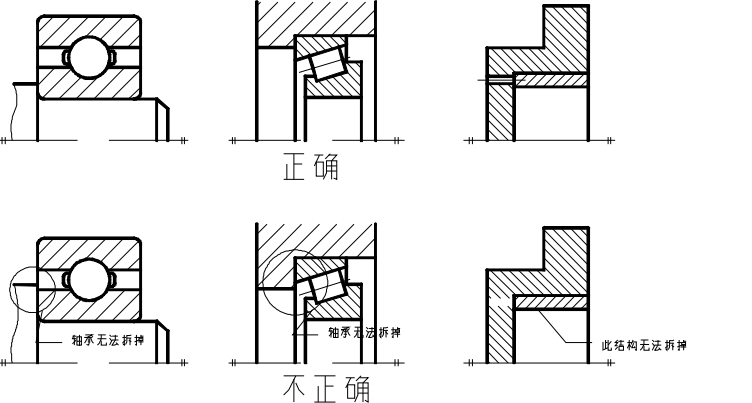
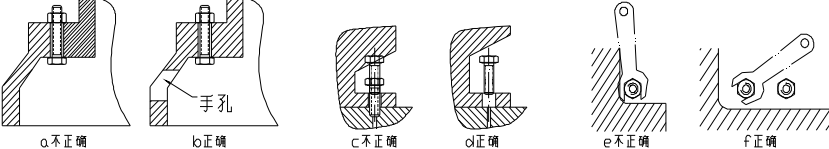
九、装配图画法

项目	例 图	说 明
相邻零件的画法(基本画法)		<ol style="list-style-type: none"> 轮廓线: 两相邻零件的接触面或配合面只用一条轮廓线表示，而未接触的两表面、非配合面（基本尺寸不同）需要用两条轮廓线表示。 剖面线: 相邻的两个或两个以上金属零件，剖面线的倾斜方向应相反，或者方向一致而间隔不等以示区别。同一零件在不同视图中的剖面线方向和间隔必须一致。较大面积的剖面线可只沿周边画出部分剖面符号或沿周边涂色。
实心零件的画法(基本画法)		在装配图中，对于紧固件及轴、连杆、球、键、销等实心零件，若按纵向剖切，且剖切平面通过其对称面或轴线，则这些零件均按不剖绘制，如左图。如果需要特别表明这些零件上的局部结构，如凹槽、键槽、销孔等，可用局部剖视图表示。如②局部剖视图。
拆卸画法(特殊画法)		在装配图中，当某些零件遮住了所需要表达的其他部分时，可假想将某些零件拆去后绘制，并加注“拆去***”，这种表示法，允许将一些标准件或简单零件拆卸掉，将需要表达的重要零件详细绘出，这样既表达了装配关系，又突出了重点，拆卸画法如左图。
沿零件的结合面剖切画法		装配图中可假想沿着某些零件的结合面剖切。如左图中，齿轮油泵装配图中的左视图是半剖视图，它是从泵盖和泵体的结合面剖切画出的，结合面上不画剖面线，但也可以看成是拆走左泵盖后绘制的视图。

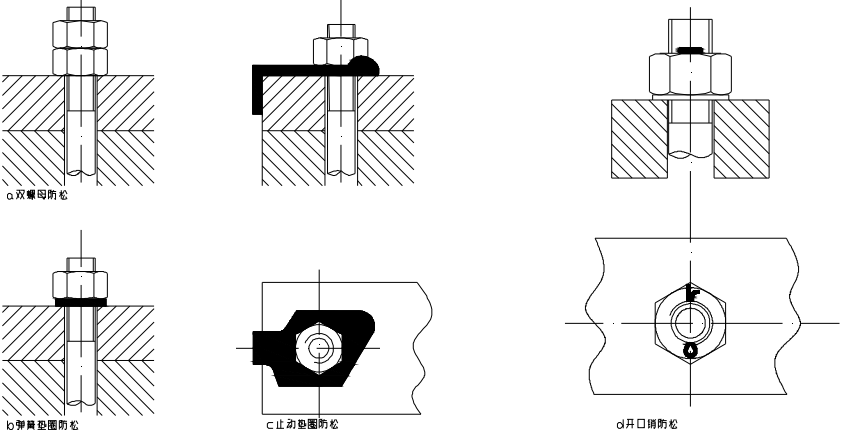
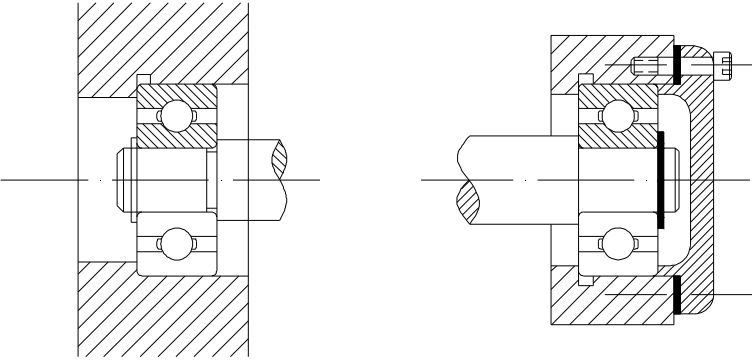
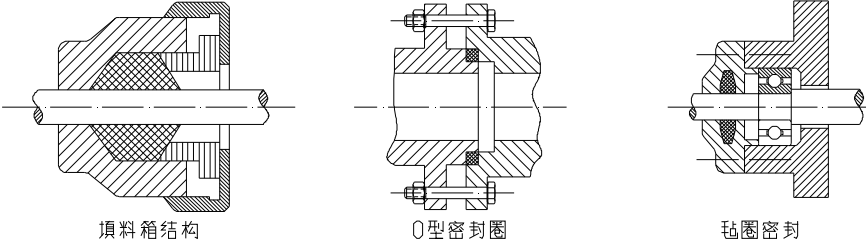
项目	例 图	说 明
夸大画法		<p>在装配图中，当图形上的孔径或薄片的厚度较小（$\delta \leq 2\text{mm}$）时，以及间隙、斜度或锥度较小时，允许将该部分不按原比例夸大画出，以增加图形表达的明显性。如左图中垫片，因厚度小，剖面符号用涂黑的方法绘制，并适当夸大了厚度画出。</p>
假想画法		<p>为了表达运动件的运动范围或极限位置，可用细双点画线假想画出该零件的某些位置。</p>
展开画法		<p>在装配图中，为了表示较复杂传动机构的传动关系及传动路线，可按传动路线沿各轴轴线进行剖切，然后将其展开画在同一平面上，并标注“*- *展开”，如左图。</p>
简化画法	 <p style="text-align: center;">简化画法1</p>	<p>当装配图中有若干相同的零部件组时，可只详细地画出一处，其余的用点画线表示出中心位置或用其它符号表示，如左图。</p>
	 <p style="text-align: center;">简化前 简化后</p>	<p>在装配图中，零件的工艺结构（如圆角、倒角、退刀槽）可以省略不画，如左图。当剖切平面通过的某个零件为标准产品，或该部件已由其他图形表示清楚时，可省略绘制，如左图中的螺钉。</p>
公共指引线的标注形式		<p>装配图的零件序号与明细表，一组紧固件或装配关系明显的零件组，可采用公共指引线，指引线不能相交，当指引线通过有剖面线的区域时，不应与剖面线平行。指引线是细实线，应自所指零件可见轮廓内画一圆点后引出，在指引线的另一端画水平线实绩并填写序号。</p>

项目	例 图	说 明
装配示意图	 <p style="text-align: center;">铣刀头装配示意图</p>	<p>装配示意图的特点：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 装配示意图只用简单的符号和线条表达部件中各零件的大致形状和装配关系。 2) 一般零件可用简单图形画出其大致轮廓，形状简单的零件如螺钉、轴等可用单纯和表示，其中常用的标准件可用国家标准规定的示意图符号表示，如轴承、键等。 3) 相邻两零件的接触区域、配合面之间应留有间隙，以便区别。 4) 零件可看做透明体，且没有前后之分，均为可见。 5) 全部零件应进行编号，并填写明细栏。
装配图的内容	<ol style="list-style-type: none"> 1、一组视图：要清楚地表达一台机器（或部件），就必须用一组图形来表示，包括各种视图、剖视图、断面图和辅助视图等。这样才能清晰地表达其装配关系、工作原理和零件的主要结构形状等。 2、必要的尺寸：装配图上要标注一些反映机器或部件的性能、规格、外形以及装配、检验、安装时所必须的一些尺寸，包括性能尺寸（规格尺寸）、装配尺寸、安装尺寸、外形尺寸和其他重要尺寸等。 3、技术要求：机器的装配、试验、使用和维护的工作质量，都需要有相应的技术要求来保证。因此在装配图中，应用文字或符号准确、简明地表示机器或部件的性能、装配、检验、调整等技术要求内容。 4、序号、明细表、标题栏：为了便于生产的组织和管理的工作，在装配图上对所有零件按同一个顺序标上序号，并在明细表中由下向上顺序标注零件的序号、名称、数量及材料等内容，以便看图；在标题栏中注明机器或部件的名称、规格、比例、图号以及设计、制造者的姓名等。 	

十、装配工艺结构

项 目	例 图
<p>1、为了避免装配时装配表面互相发生干涉，两零件在同一方向上只应有一对接触面，如右图，这样既保证零件间接触良好，又降低了零件的加工要求。</p>	
<p>2、两零件有一对相交的表面接触时，在转角处应制出倒角、圆角、凹槽等，以保证表面接触良好，如右图。</p>	 <p style="text-align: center;">转角 倒角和倒圆 两个半径不同的圆弧 退刀槽和倒角</p>
<p>3、零件的结构设计要考虑维修时拆卸方便，如右图。</p>	 <p style="text-align: center;">正确 不正确</p>
<p>4、用螺纹连接的地方要留有足够的装拆活动空间，如右图。</p>	 <p style="text-align: center;">a 不正确 b 正确 c 不正确 d 正确 e 不正确 f 正确</p>

十一、机器上的常见装置

NO	项目	例 图	说明
1	螺纹防松装置	 <p>a 双螺母防松</p> <p>b 弹簧垫圈防松</p> <p>c 止动垫圈防松</p> <p>d 开口销防松</p>	<p>为了防止机器在工作中由于振动而使螺纹紧固件松开，常采用双螺母、弹簧垫圈、止动垫圈、开口销等防松装置，其结构如左图。</p>
2	滚动轴承的固定装置		<p>使用滚动轴承时，须根据受力情况将滚动轴承的内、外圈固定在轴上或机器的孔内。因考虑到工作温度的变化，会导致滚动轴承卡死而无法工作，所以不能将两端轴承的内、外圈全部固定，一般可以一端固定，另一端留有轴向间隙，允许有极小的伸缩如左图：右端轴承内、外圈均作了固定，左端只固定了内圈。</p>
3	密封装置	 <p>填料箱结构</p> <p>O型密封圈</p> <p>毡圈密封</p>	<p>为了防止灰尘、灰屑等进入轴承，同时防止润滑油外溢和阀门或管路中的气、液体泄漏，通常采用左图的密封装置。</p>