

Jixie Zhitu Yu AutoCAD 2010



工学结合·基于工作过程导向的项目化创新系列教材
国家示范性高等职业教育机电类“十二五”规划教材

机械制图与

AutoCAD 2010

王君明 戴华▲ 主编



华中科技大学出版社
<http://www.hustp.com>





工学结合·基于工作过程导向的项目化创新系列教材
国家示范性高等职业教育机电类“十二五”规划教材

机械制图与 AutoCAD 2010

Jixie Zhitu Yu AutoCAD 2010

▲主 编 王君明 戴 华
▲副主编 谢春华 郝玉龙 李炽岚
李 丽 邹哲维
▲主 审 庞 璐



华中科技大学出版社

<http://www.hustp.com>

中国·武汉

内 容 简 介

本书是为了适应高等职业教育的培养目标和教育特点,在总结“机械制图”课程教学经验及改革成果的基础上编写而成的。本书共分10章另加附录,内容主要包括:制图基本知识与技能,投影的基本知识,基本体的三视图,组合体,轴测图的画法,机件的表达方法,标准件和常用件,零件图,装配图及AutoCAD 2010绘图简介等。

书中机械图的举例尽可能源于真实的机械产品实例。为方便教师教学和学生自学,在书中增加了立体图例和细化的解题步骤。同时,在附录A中,还对本书中的实例给出了AutoCAD 2010版本的详细绘图步骤,以增强教材的实用价值。

本书还配有《机械制图与AutoCAD 2010习题集》,可作为高职高专院校机类、近机类及成人大专等相关专业的教材,也可供其他专业及工程技术人员参阅。

图书在版编目(CIP)数据

机械制图与AutoCAD 2010/王君明 戴华 主编. —武汉:华中科技大学出版社, 2012.7

ISBN 978-7-5609-7887-1

I. 机… II. ①王… ②戴… III. 机械制图:计算机制图-AutoCAD 软件-高等职业教育-教材 IV. TH126

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第069344号

机械制图与AutoCAD 2010

王君明 戴华 主编

策划编辑:张毅

责任编辑:胡凤娇

封面设计:范翠璇

责任校对:张琳

责任监印:张正林

出版发行:华中科技大学出版社(中国·武汉)

武昌喻家山 邮编:430074 电话:(027)87557437

录排:武汉佳年华科技有限公司

印刷:仙桃市新华印务有限责任公司

开本:787mm×1092mm 1/16

印张:23.75

字数:587千字

版次:2012年7月第1版第1次印刷

定价:45.00元



华中出版

本书若有印装质量问题,请向出版社营销中心调换
全国免费服务热线:400-6679-118 竭诚为您服务
版权所有 侵权必究

前 言

本书是根据教育部高职高专教育工程制图课程教学基本要求,按照高职高专教育的培养目标和特点,结合作者多年教学经验编写而成的。

本书最大的特色是将减速器的绘制贯穿于各个章节中。减速器也称减速机,是一种典型的机械零部件,常用于原动件与工作机之间的减速传动装置。在许多高校中,减速器的设计常用作大专生和本科学员的毕业设计课题。在本书中,通过对减速器上每个零件的分解来完成机械制图的教学,从而避免了机械制图学习过程中的枯燥无味,增强了学生的学习兴趣,同时也可作为大学生毕业设计的参考。本书附录 A 中用 AutoCAD 2010 对减速器中的部分零件进行了较为详细的绘制。

参加本书编写的有:戴华(第 1、2、4 章、附录)、王君明(第 10 章)、郝玉龙(第 5 章)、谢春华(第 6、7、8 章)、李丽(第 3 章)、李焱岚(第 9 章),邹哲维参加了部分章节的编写。本书由王君明、戴华任主编,庞璐教授任主审。

由于编者水平有限,书中难免存在不足和错误,恳请读者批评指正。

编 者

2012 年 5 月

第 1 章 制图基本知识与技能	(1)
1.1 制图的工具及其使用方法	(1)
1.2 制图的基本规定	(4)
1.3 常用几何图形画法	(18)
1.4 平面图形的尺寸分析及画法	(23)
1.5 制图的一般方法及徒手绘图	(25)
1.6 减速器套筒绘制	(28)
本章小结	(31)
第 2 章 投影的基本知识	(32)
2.1 投影法的概念和分类	(32)
2.2 物体的三视图	(34)
2.3 点、线、平面的投影	(37)
2.4 减速器挡油环投影图的绘制	(61)
本章小结	(62)
第 3 章 基本体的三视图	(65)
3.1 平面体的三视图	(65)
3.2 回转体的三视图	(68)
3.3 立体的表面交线	(76)
3.4 基本体的尺寸标注	(92)
3.5 减速器视孔盖三视图的绘制	(94)
本章小结	(96)
第 4 章 组合体	(98)
4.1 组合体的形体分析	(98)
4.2 组合体三视图的画法	(101)
4.3 组合体视图的尺寸标注	(104)
4.4 读组合体的视图	(107)
本章小结	(113)
第 5 章 轴测图的画法	(116)
5.1 轴测图的基本知识	(116)
5.2 正等轴测图的画法	(118)
5.3 斜二等轴测图的画法	(124)

5.4	轴测剖视图的画法	(127)
5.5	减速器箱体轴测图的画法	(128)
	本章小结	(129)
第 6 章	机件的表达方法	(131)
6.1	视图	(131)
6.2	剖视图	(134)
6.3	断面图	(144)
6.4	其他表达方法	(147)
6.5	读剖视图的方法和步骤	(150)
6.6	第三角画法简介	(152)
6.7	减速器轴的表达方法	(154)
	本章小结	(155)
第 7 章	标准件和常用件	(156)
7.1	螺纹	(156)
7.2	常用螺纹紧固件	(163)
7.3	齿轮	(168)
7.4	键和销	(177)
7.5	滚动轴承	(180)
7.6	弹簧	(184)
7.7	减速器上的标准件和常用件	(186)
	本章小结	(190)
第 8 章	零件图	(191)
8.1	零件图的作用和内容	(191)
8.2	零件图的视图选择	(193)
8.3	零件图的尺寸标注	(199)
8.4	零件上常见的工艺结构	(204)
8.5	零件图上的技术要求	(208)
8.6	零件测绘	(221)
8.7	读零件图	(224)
8.8	减速器典型零件的绘制	(229)
	本章小结	(239)
第 9 章	装配图	(241)
9.1	装配图的作用和内容	(241)
9.2	装配图的表达方法	(243)
9.3	装配图的尺寸标注和技术要求	(246)
9.4	装配图中的零、部件序号和明细栏	(247)
9.5	装配结构简介	(249)
9.6	画装配图的方法和步骤	(254)
9.7	读装配图及由装配图拆画零件图	(260)



9.8 减速器装配图的测绘	(265)
本章小结	(270)
第 10 章 AutoCAD 2010 简介	(271)
10.1 基本操作	(271)
10.2 命令输入方法	(272)
10.3 配置绘图环境	(275)
10.4 二维图形绘制	(277)
10.5 标注图形尺寸	(288)
10.6 选择与编辑二维图形对象	(302)
本章小结	(317)
附录 A 部分减速器零件绘制实例	(318)
附录 B 常用螺纹与螺纹紧固件	(335)
附录 C 螺纹紧固件	(338)
附录 D 键、销	(346)
附录 E 常用滚动轴承	(349)
附录 F 极限与配合	(355)
附录 G 常用材料及热处理	(364)
参考文献	(370)

第1章 制图基本知识与技能

通过本章的学习,初步了解国家标准《机械制图》的基本规定,能够正确使用绘图工具。掌握几何图形的画法和绘图的步骤,以及徒手绘图的一般方法。

1.1 制图的工具及其使用方法

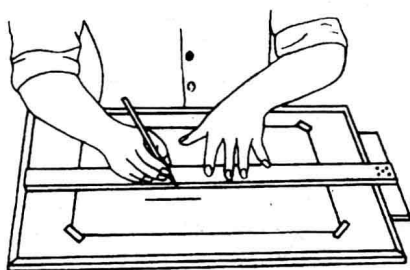
绘制工程图样是制图课程的任务之一,它包括尺规绘图、徒手绘图和计算机绘图。

尺规绘图的关键是要掌握常用的一些制图工具的使用方法。正确使用绘图工具,既能提高绘图速度,又能保持图面的质量,所以掌握制图工具的正确使用方法很有必要。

一般的尺规制图工具包括:图板、丁字尺、铅笔、三角板、圆规、分规和曲线板等。

1. 图板和丁字尺

图板用来摆放图纸,图纸一般用透明胶布固定在图板上。丁字尺用来画水平线,如图1-1所示,或与三角板配合画垂直线,如图1-2所示。丁字尺是由尺头和尺身两部分组成,两部分的连接处要牢固,尺头内侧边与尺身工作边垂直。



用丁字尺画水平线(横线)

图 1-1 用丁字尺画水平线

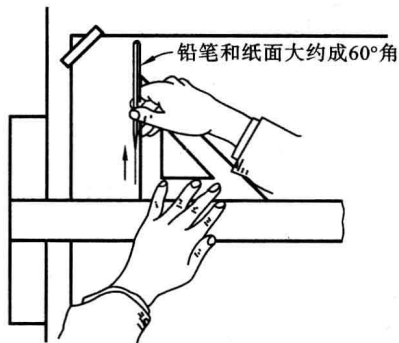


图 1-2 丁字尺和三角板配合使用画垂直线

2. 绘图铅笔

绘图铅笔上标有“B”、“H”字母,其含义是:B前面数字越大,表明铅芯越软;H前面数字越大,表明铅芯越硬。

1) 粗实线铅笔的修理和使用

粗实线是图样中最重要的图线,为了把粗实线画得均匀整齐,关键是正确地修理和使用

铅笔,绘制粗实线的铅笔以牌号为 HB 或 B 的为宜。将铅芯修磨成矩形,使用时用矩形的长棱与纸面接触,铅芯的宽棱与丁字尺或三角板的导向棱面贴紧,用力要均匀,速度要慢,一遍画不黑可重复运笔。如图 1-3(a)所示。

2) 细实线铅笔的修理和使用

画细实线、虚线、点画线等细线的铅笔以牌号为 H 或 2H 的为宜。将铅芯修磨成圆锥形,如图 1-3(b)所示。当铅芯磨秃后要及时修理,不要凑合着画。绘制虚线和点画线时,初学者要数丁字尺或三角板上的毫米数,这样经过一段时间的练习后,画出的虚线或点画线的线段长才能整齐相等。

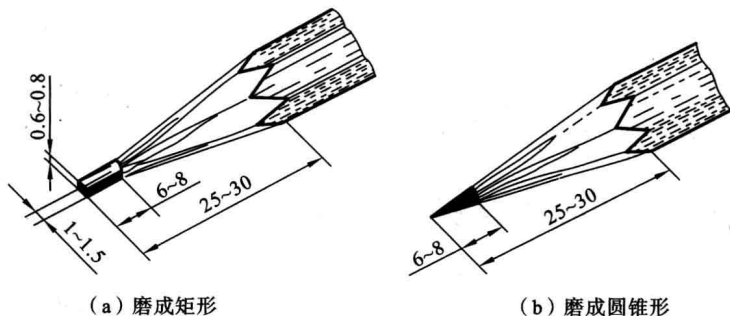


图 1-3 铅笔的削法

3. 三角板

三角板由 45° 角和 $60^\circ(30^\circ)$ 角两块直角板组成,它与丁字尺配合使用,可画出 15° 倍数角的斜线,如图 1-4 所示。两块三角板配合使用,可画已知直线的平行线和垂直线,如图 1-5 所

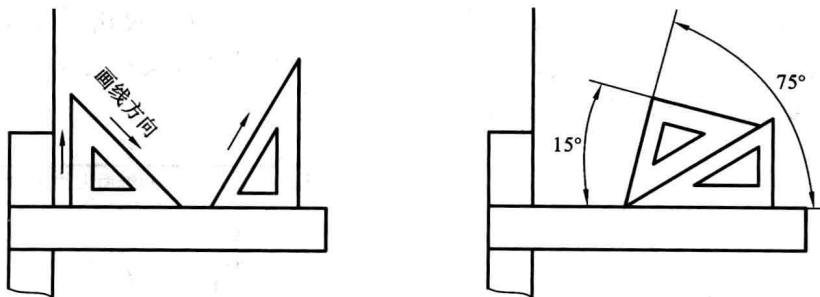


图 1-4 用三角板画 15° 倍数角

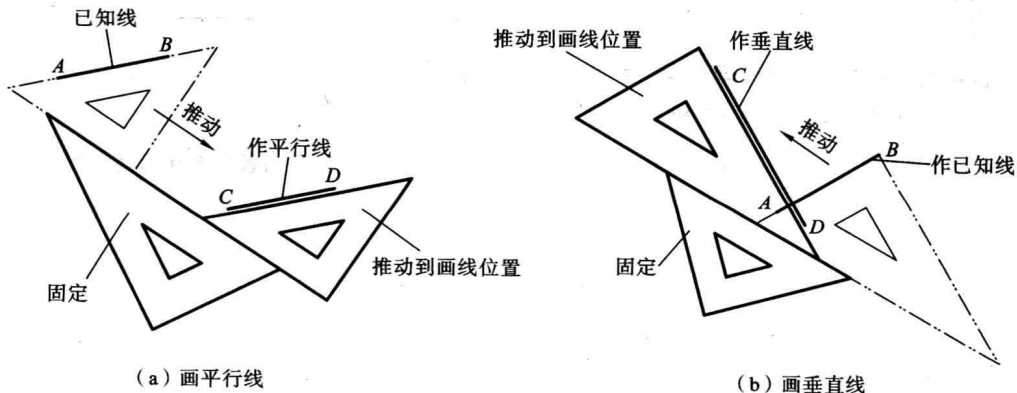


图 1-5 用三角板画已知直线的平行线和垂直线



示。图板、丁字尺和三角板的配合使用,如图 1-6 所示。

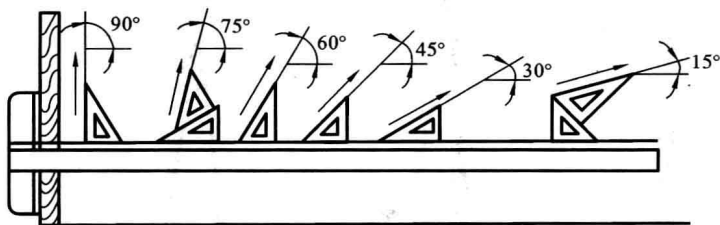


图 1-6 图板、丁字尺和三角板的配合使用

4. 圆规与分规

圆规可画圆或圆弧。画圆时,应用力均匀,匀速前进,并应使圆规稍向前进的方向倾斜。画小圆时,圆规两针脚应向里弯曲或用弹簧圆规,如图 1-7(a)所示。画大圆时,大圆规的针脚和笔芯均应保持与纸面垂直,如图 1-7(b)所示。画大直径圆还可接加长杆,如图 1-7(c)所示。

圆规笔芯应比画同类直线的笔芯软一号。在加深粗实线圆时,笔芯应磨成矩形;画细线圆时,笔芯磨成铲形,如图 1-7(d)所示。

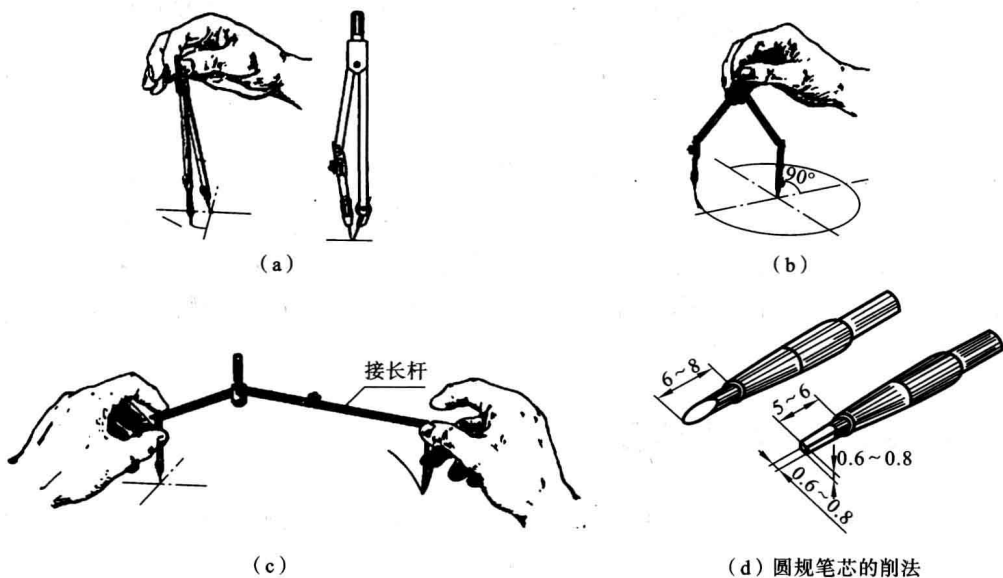


图 1-7 圆规的用法

分规是用来量取线段和等分线段的工具,常用的有大分规和弹簧分规两种。使用分规时,应使两针尖伸出一样齐,作图才能准确。具体使用方法如图 1-8 所示。

5. 曲线板

曲线板是用来画非圆曲线的工具,其轮廓线由多段不同曲率半径的曲线组成,如图 1-9 所示。

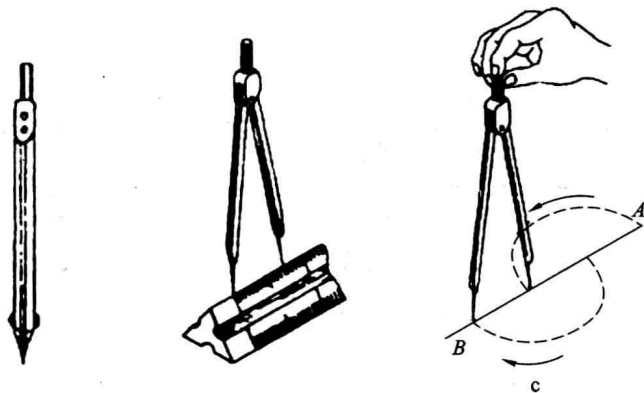


图 1-8 分规的用法

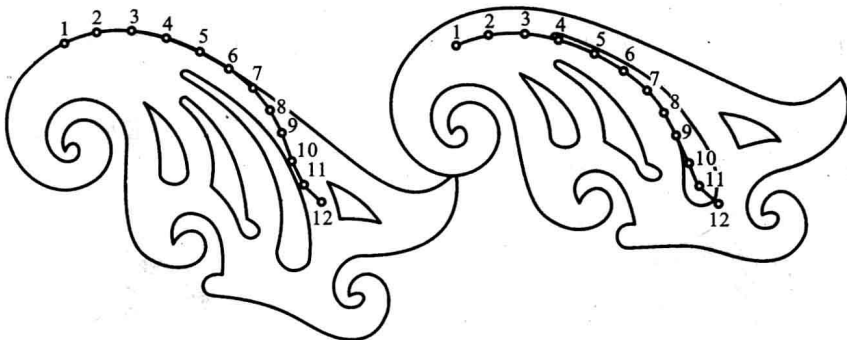


图 1-9 曲线板的用法

作图时,先徒手用铅笔轻轻地把曲线上一系列的点顺次地连接成一条光滑曲线,然后选择曲线板上曲率合适的部分与徒手连接的曲线贴合,并将曲线加深。每次连接应至少通过曲线上三个点,并注意每画一段线,都要比曲线板边与曲线贴合的部分稍短一些,这样才能使所画的曲线光滑地过渡。

1.2 制图的基本规定

本节参照国家标准中的有关规定,对图纸的幅面和格式、比例、字体和尺寸标注等作了介绍。在绘图时要严格遵守国家标准的规定。

一、图纸幅面和格式

1. 图纸幅面尺寸

绘制图样时,应该优先采用表 1-1 中规定(GB/T 14689—2008)的基本幅面。必要时,可加长幅面,加长量与短边成整数倍增加,如图 1-10 所示。



表 1-1 基本幅面及周边尺寸

单位: mm

幅面代号	A0	A1	A2	A3	A4
$B \times L$	841 × 1 189	594 × 841	420 × 594	297 × 420	210 × 297
e	20		10		
c	10			5	
a	25				

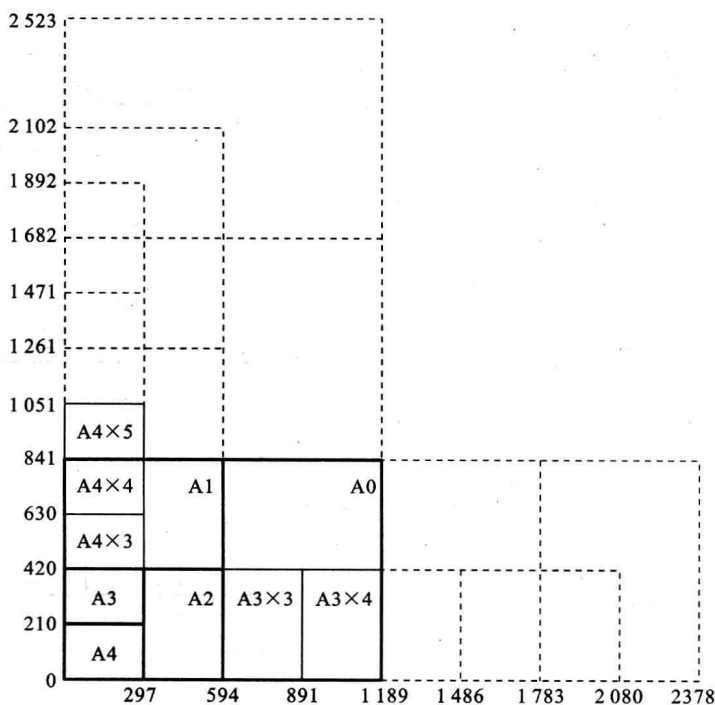


图 1-10 图纸幅面尺寸

2. 图框格式

在图纸上,必须在图纸内用粗实线绘制出图框,格式分为不留装订边和留装订边。其周边尺寸如表 1-1 所示;具体格式如图 1-11、图 1-12 所示。装订时可采用 A4 幅面竖装或 A2、A3 幅面横装。

注意:同一种产品的图样只能采用一种格式。

3. 标题栏

每张图样上都要画出标题栏,如图 1-11 和图 1-12 所示。国家标准(GB/T 10609.1—2008)对标题栏的格式和尺寸作了严格的规定,如图 1-13 所示。标题栏一般放置在图纸的右下角。标题栏中的文字通常与看图的方向保持一致。标题栏表达了零(部)件的多种信息,是工程图样中不可缺少的内容。

学生在作业时可使用简化了的标题栏,如图 1-14 所示。标题栏的外框是粗实线,其右边和底边与图框线重合。

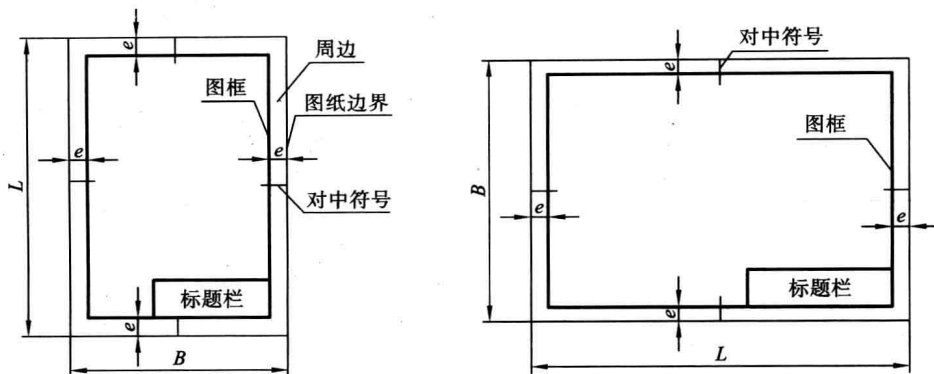


图 1-11 不留装订边的格式

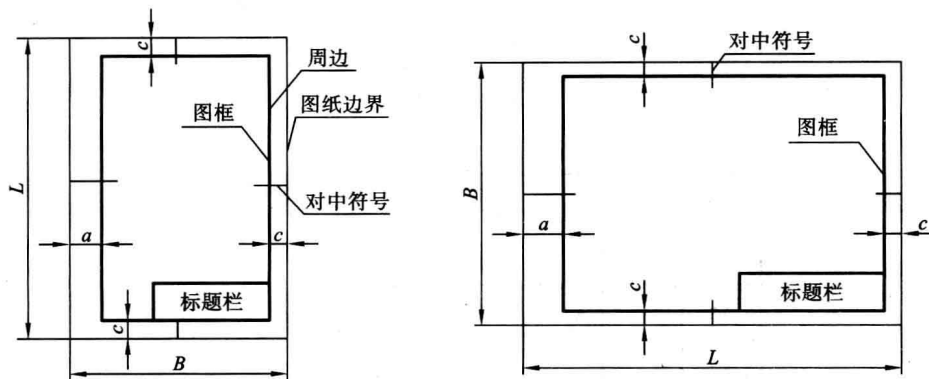
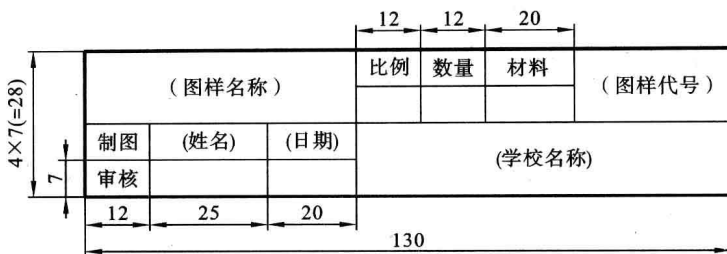


图 1-12 留装订边的格式

180									
8×7(=56)	10	10	16	16	12	16	(材料标记)		(单位名称)
						4×6.5	12	12	(图样名称)
标记	处数	分区	更改文件号	签名	年月日	阶段标记	重量	比例	
设计 (签名)		(年月日)		标准化 (签名)		(年月日)		(图样代号)	
审核				批准		共 张 第 张			
工艺						50		(9)	
12	12	16	12	12	16	50		18	

图 1-13 国家标准规定的标题栏格式



(a) 零件图标题栏



(b) 装配图标题栏

图 1-14 教学中简化的标题栏格式

二、比例

图中图形与其实物相应要素的线性尺寸之比称为比例。国家标准(GB/T 14690—1993)对比例作了规定。

在绘制图样时,尽量按物体的实际大小(1:1)画出,便于直接从图中看出物体的实际大小。但由于物体的大小和结构复杂程度不同,对大物体可以采用缩小的比例(如1:5),对较小物体可以采用放大的比例(如2:1)。

不管绘制机件时所采用的比例是多少,标注尺寸时,仍应按机件的实际尺寸标注,与绘图的比例无关。

绘制同一机件的各个视图时,应尽可能采用相同的比例,并填写在标题栏的比例栏中。当某个视图必须采用不同比例时,可在该视图名称的下方或右侧标注。

绘图时,应从表 1-2 规定的比例系列中选择适当的比例。

表 1-2 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								

注:优先选用没有括弧的比例, n 为正整数。

三、字体

字体包括汉字、数字和字母。国家标准(GB/T 14961—1993)对字体的正确书写作了规

定。字体的书写要做到:字体工整、笔画清楚、间隔均匀、排列整齐。其次,字体的大小要选择适当。字体的高度 h 系列为:1.8、2.5、3.5、5、7、10、20,单位为 mm。

1. 汉字

图样上的汉字应写成长仿宋体,汉字高度一般应大于 3.5 mm,这样既便于阅读,又可避免由于字体不清而造成生产上的错误。

字体的书写要领是:横平竖直、排列匀称、注意起落、填满方格。

长仿宋体的基本笔画是:横、竖、撇、捺、点、挑、折、钩八种。

汉字示例如下。

10 号字:

字体工整 笔画清楚 间隔均匀 排列整齐

7 号字:

横平竖直 排列匀称 注意起落 填满方格

5 号字:

机械制图 技术制图 电子冶金 化工建筑 学院 班级

3.5 号字:

投影基础 截交线 组合体 螺纹 齿轮 轴承 弹簧 零件图

2. 字母和数字

字母和数字分 A 型和 B 型。A 型字体的笔画宽度(d)为字高(h)的 $1/14$,B 型字体的笔画宽度(d)为字高(h)的 $1/10$ 。同一张图样上,只能选用一种形式的字体。

字体的书写分为直体和斜体,但徒手绘图常用斜体。斜体字头向右倾斜,与水平线成 75° 角。

B 型斜体字母和数字的写法示例如下。

ABCDEFGHIJKLMN_{OP}QRSTU_VWXY_Z

abcdefghijklm_{nop}qrst_{uvw}xyz

R₃ C₂ M₂₄—6H ϕ 60H₇ ϕ 30g₆

四、图线

工程图样是由不同的图线组成,不同的图线代表着不同的含义,可以通过图线识别图样的结构特征。

1. 线型及应用


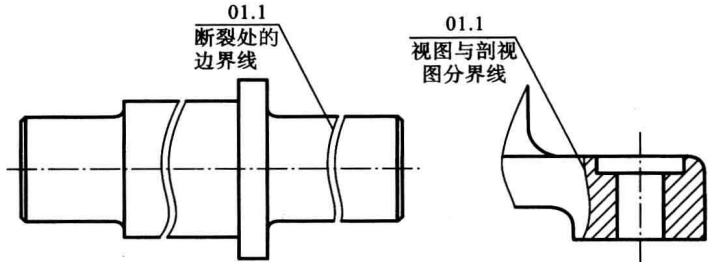

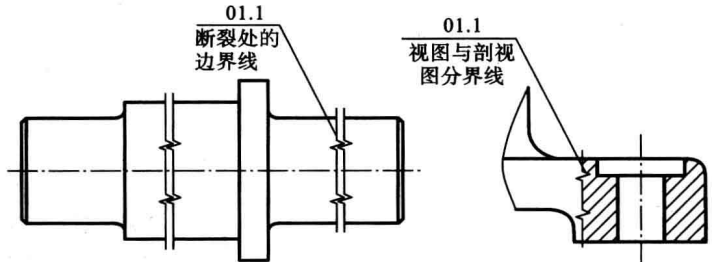
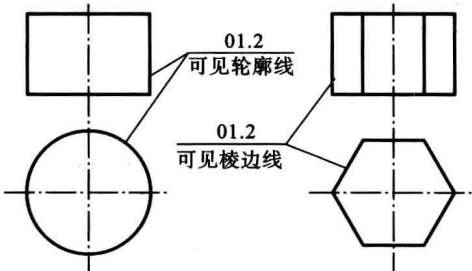
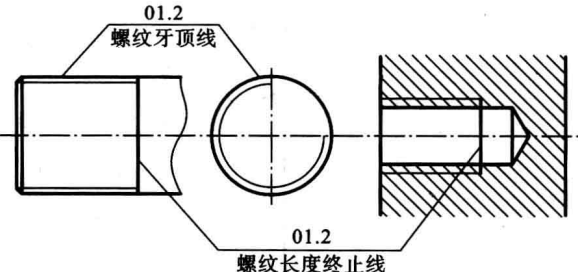
机械图样中,国家标准(GB/T 17450—1998)中规定了绘制机械图样的基本线型的结构、尺寸、标记和绘制规则,国家标准(GB/T 4457.4—2002)是对这部分的补充。常用图线的代码、线型和应用示例如表 1-3 所示。

根据国家标准(GB/T 4457.4—2002)规定,机械图样中只采用粗细两种线宽,其比例为 2:1。图线宽度和图线组别如表 1-4 所示。



表 1-3 常用图线的代码、线型及应用示例

代码	线 型	应用示例
01.1	细实线	<p>尺寸线、尺寸界限、螺纹牙底线</p>
		<p>剖面线、重合断面的轮廓线</p>
		<p>过渡线</p>
		<p>指引线、不连续的同—表面连线</p>
		<p>表示平面的对角线</p>

代码	线型	应用示例
01.1	<p>波浪线</p> 	<p>断裂处的边界线、视图与剖视图的分界线*</p> 
01.1	<p>双折线</p> 	<p>断裂处的边界线、视图与剖视图的分界线*</p> 
01.2	<p>粗实线</p>	<p>可见轮廓线、可见棱边线</p>  <p>螺纹牙顶线、螺纹长度终止线</p>  <p>相贯线</p> 