



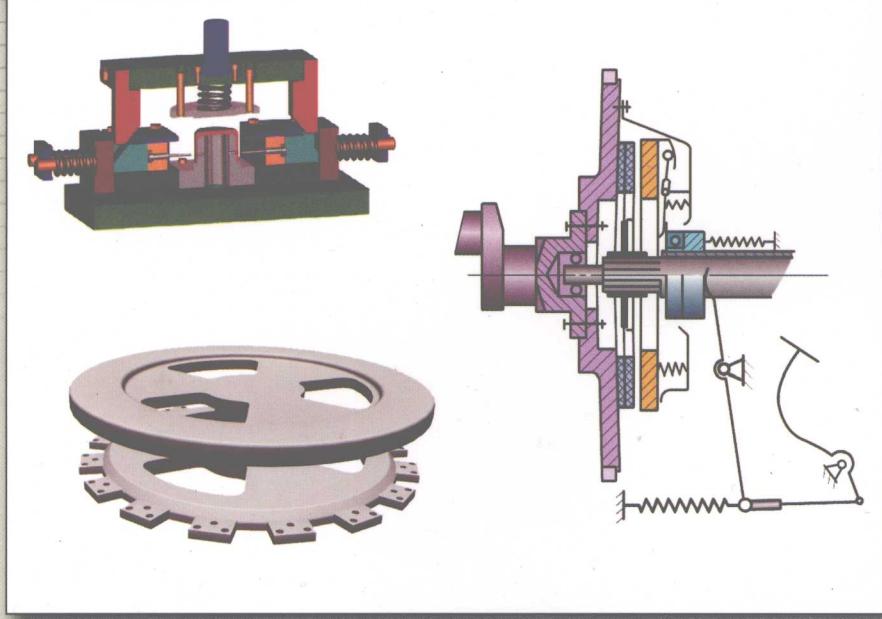
普通高等教育“十一五”国家级规划教材

机械(工程)制图系列

# 机械制图

(第三版)

刘力 主编  
王冰 副主编



高等教育出版社 HIGHER EDUCATION PRESS

# 普通高等教育“十一五”国家级规划教材

内 容 暫 容

# 机 械 制 图

(第三版)

刘 力 主 编

王 冰 副主编

编著者: 刘力, 王冰

出版社: 高等教育出版社

出版时间: 2008年4月

ISBN 978-7-04-023667-2

I. 机... II. 刘... III. 图制图 - 高等学校 - 教材

IV. TH130

中图分类号: G642.036(3008) 定价: 38.00 元

责任编辑: 刘力  
副主编: 王冰  
责任校对: 李惠玲  
责任印制: 张晓峰  
封面设计: 刘力  
封面摄影: 刘力  
封面设计: 刘力  
封面设计: 刘力

出版地: 北京  
网址: <http://www.jianchi.com>  
邮购地址: 北京市海淀区中关村大街1号  
邮购电话: 010-28281000  
总经销: 北京市崇文区崇文门东大街1号  
总经销电话: 010-28281118  
网 址: <http://www.jianchi.com>  
电 话: 010-28281118  
传 真: 010-28281000  
邮 政 编 码: 100080  
电 子 邮 件: [jianchi@jianchi.com](mailto:jianchi@jianchi.com)

开 本: 880×1100mm<sup>2</sup>  
印 张: 25.5  
字 数: 240,000  
版 次: 2008年8月第1版  
印 次: 2008年8月第1次印刷  
定 价: 38.00 元

高等教育出版社

## 内容提要

本书是普通高等教育“十一五”国家级规划教材，是在2004年第二版（普通高等教育“十五”国家级规划教材）的基础上根据教育部制订的《高职高专教育工程制图课程教学基本要求（机械类专业适用）》修订而成的。教材体系采用传统制图与计算机绘图融合的形式，主要内容包括：制图的基本知识与技能，AutoCAD基础，点、直线、平面的投影，立体的投影，组合体，轴测投影图及三维实体造型，机件的基本表示法，常用机件及结构要素的特殊表示法，零件图，装配图。全书采用了我国最新颁布的国家标准《技术制图》与《机械制图》及与制图有关的其他国家标准。

本书可作为高职、高专及成人院校机械类各专业机械制图课程的教材，也可供有关的工程技术人员参考。

主 编 刘 力  
副 主 编 水 王

## 图书在版编目(CIP)数据

机械制图/刘力主编. —3 版. —北京: 高等教育出版社, 2008.4

ISBN 978 -7 -04 -023667 -5

I . 机… II . 刘… III . 机械制图—高等学校—教材  
IV . TH126

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 036138 号

策划编辑 罗德春 责任编辑 杜惠萍 封面设计 于 涛 责任绘图 尹文军  
版式设计 王 荧 责任校对 姜国萍 责任印制 毛斯璐

出版发行 高等教育出版社  
社 址 北京市西城区德外大街 4 号  
邮政编码 100120  
总 机 010 -58581000  
经 销 蓝色畅想图书发行有限公司  
印 刷 唐山市润丰印务有限公司

购书热线 010 -58581118  
免费咨询 800 -810 -0598  
网 址 <http://www.hep.edu.cn>  
<http://www.hep.com.cn>  
网上订购 <http://www.landraco.com>  
<http://www.landraco.com.cn>  
畅想教育 <http://www.widedu.com>

开 本 787 × 1092 1/16  
印 张 22  
字 数 540 000

版 次 2000 年 8 月第 1 版  
2008 年 4 月第 3 版  
印 次 2008 年 4 月第 1 次印刷  
定 价 27.80 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题，请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

物料号 23667 -00

## 第三版序

本书是普通高等教育“十一五”国家级规划教材。本次修订仍以《教育部关于加强高职高专教育人才培养工作的意见》为指导。本书作为立体化教材包的主教材，与之相配套的还有助学、助教课件，学习指导等相关教材。

本次修订工作广泛吸取了近年来教学经验和兄弟院校对教材前两版的使用意见以及部分专家对本教材的修订意见，在全面贯彻最新国家标准的基础上进行的。本次修订保持了前两版的编写格局，主要做了以下几方面的工作：

1. 力求与国家标准《技术制图》、《机械制图》以及与机械制图相关最新国家标准的规定同步。
2. 计算机绘图部分采用 AutoCAD 2008 中文版编写。
3. 重新绘制了部分插图。
4. 删去部分不常用的内容。

本书由刘力担任主编，王冰担任副主编，参加本次修订工作的成员有肖华星（第1章）、刘力（第2章、第6章）、戎斌辉（第3章）、谢阳（第4章）、叶煜松（第5章）、杨涤（第7章）、王冰（第8章、第9章、第10章）。全书由刘力统稿。

本书由高等教育出版社聘请《机械制图》国家标准的主要起草人——江苏技术师范学院王愧德教授、江苏大学卢章平教授审阅，两位教授在百忙之中认真审阅了本书，提出了许多宝贵的意见和建议，特别是在贯彻国家标准方面给予了具体的指导，对提高本版编写质量起到了很大的作用，作者在此致以衷心的感谢。

本次再版，作者努力使之更加适用，但限于我们的水平和能力，书中难免仍有缺点和错误，恳请使用本书的师生以及其他读者批评指正。

编者

2008年2月

## 郑重声明

高等教育出版社依法对本书享有专有出版权。任何未经许可的复制、销售行为均违反《中华人民共和国著作权法》，其行为人将承担相应的民事责任和行政责任，构成犯罪的，将被依法追究刑事责任。为了维护市场秩序，保护读者的合法权益，避免读者误用盗版书造成不良后果，我社将配合行政执法部门和司法机关对违法犯罪的单位和个人给予严厉打击。社会各界人士如发现上述侵权行为，希望及时举报，本社将奖励举报有功人员。

反盗版举报电话：(010)58581897/58581896/58581879

传 真：(010)82086060

E-mail: dd@ hep. com. cn

通信地址：北京市西城区德外大街 4 号

高等教育出版社打击盗版办公室

邮 编：100120

购书请拨打电话：(010)58581118

录

录	图解 AutoCAD 2008 中文版
2.1.2 主要功能	34
2.2 AutoCAD 基本操作	35
2.2.1 AutoCAD 2008 中文版的经典界面	35
2.2.2 在 AutoCAD 中选择命令	35
2.2.3 关于命令使用说明	36
2.2.4 AutoCAD 中数据的输入方法	38
2.2.5 使用动态输入	40
2.2.6 用图形界限(Limits)命令设置图形边界	41
2.2.7 退出 AutoCAD	42
2.3 AutoCAD 的绘图命令	42
2.3.1 常用的基本绘图命令	42
2.3.2 AutoCAD 命令的执行过程	46
2.3.3 关于命令提示的说明	46
2.4 常用的辅助绘图工具	46
2.4.1 光标坐标	47
2.4.2 捕捉	47
2.4.3 栅格	47
2.4.4 正交	48
2.4.5 对象捕捉	48
2.4.6 极轴	48
2.4.7 对象追踪	49
2.5 图形显示命令	49
2.5.1 实时平移	50
2.5.2 实时缩放	50
2.5.3 缩放窗口	50
2.5.4 恢复	51
2.6 图形的修改和编辑	51
2.6.1 选择对象	51
2.6.2 常用图形编辑命令	52
2.6.3 用夹点编辑	58
2.7 在 AutoCAD 中进行尺寸标注	58
2.7.1 AutoCAD 中常用的尺寸标注命令	58
2.7.2 尺寸标注样式	61
2.7.3 尺寸编辑	61

2.8 样板文件的制作 .....	62	4.3.1 表面取点法 .....	106
2.8.1 国家标准 GB/T 18229—2000《CAD 工程制图规则》简介 .....	62	4.3.2 辅助平面法 .....	108
2.8.2 图层 .....	63	4.3.3 相贯线的特殊情况 .....	110
2.8.3 作样板图 .....	65	4.3.4 组合相贯线的画法 .....	111
2.9 用 AutoCAD 绘制平面图形综合举例 .....	68	4.4 用 AutoCAD 画基本体及其表面交线 .....	112
<b>第3章 点、直线、平面的投影 .....</b>	<b>71</b>	<b>第5章 组合体 .....</b>	<b>117</b>
3.1 投影法及三视图的形成 .....	71	5.1 组合体的组成方式 .....	117
3.1.1 概述 .....	71	5.1.1 组合体的概念 .....	117
3.1.2 投影法分类 .....	71	5.1.2 组合体的组成方式 .....	117
3.1.3 三视图的形成 .....	72	5.1.3 形体分析法 .....	119
3.2 点的投影 .....	74	5.2 组合体三视图的画法 .....	119
3.2.1 点的三面投影 .....	74	5.2.1 画组合体三视图的方法和步骤 .....	119
3.2.2 点的三面投影与直角坐标的关系 .....	74	5.2.2 绘图举例 .....	121
3.2.3 点的三面投影规律 .....	75	5.3 组合体三视图的尺寸标注 .....	122
3.2.4 两点间的相对位置 .....	75	5.3.1 基本体的尺寸标注 .....	123
3.2.5 重影点及其可见性 .....	76	5.3.2 切割体和相贯体的尺寸标注 .....	123
3.3 直线的投影 .....	77	5.3.3 组合体的尺寸标注 .....	124
3.3.1 直线的投影 .....	77	5.4 读组合体的视图 .....	128
3.3.2 各种位置直线的投影 .....	77	5.4.1 读图的基本知识 .....	128
3.3.3 点与直线 .....	80	5.4.2 读图的基本方法 .....	130
3.3.4 两直线的相对位置 .....	81	5.5 用 AutoCAD 绘制组合体三视图 .....	135
3.4 平面的投影 .....	83	<b>第6章 轴测投影图及三维实体造型 .....</b>	<b>139</b>
3.4.1 平面的表示法 .....	83	6.1 轴测图的基本知识 .....	139
3.4.2 各种位置平面的投影 .....	83	6.2 正等轴测图 .....	140
3.5 平面内的点和直线 .....	86	6.2.1 正等轴测图的形成 .....	140
3.5.1 平面内的点和直线的判断条件 .....	86	6.2.2 正等轴测图的画法 .....	140
3.5.2 平面上的投影面平行线 .....	88	6.3 斜二轴测图 .....	146
3.6 求直线的实长和平面的实形 .....	88	6.3.1 斜二轴测图的形成 .....	146
3.6.1 换面法的基本概念与投影变换的 基本作图 .....	88	6.3.2 斜二轴测图的画法 .....	146
3.6.2 直线的投影变换 .....	89	6.4 轴测剖视图的画法 .....	147
3.6.3 平面的投影变换 .....	91	6.5 轴测草图的画法 .....	148
<b>第4章 立体的投影 .....</b>	<b>94</b>	6.6 用 AutoCAD 绘制正等轴测图 .....	148
4.1 基本体的投影及其表面取点 .....	94	6.6.1 正等轴测图的三种轴测模式 .....	148
4.1.1 平面立体的投影及其表面取点 .....	94	6.6.2 正等轴测图方式下圆的绘制 .....	150
4.1.2 回转体的投影及其表面取点 .....	96	6.6.3 绘图举例 .....	150
4.2 平面与立体表面的交线——截交线 .....	99	6.7 用 AutoCAD 进行实体造型 .....	152
4.2.1 平面立体的截交线 .....	99	6.7.1 三维建模界面 .....	152
4.2.2 回转体的截交线 .....	100	6.7.2 用户坐标 .....	153
4.3 两回转体表面的交线——相贯线 .....	106	6.7.3 确定观察视点 .....	154
		6.7.4 视觉样式 .....	155
		6.7.5 创建三维实体 .....	157

6.7.6 布尔运算	161	8.4.1 滚动轴承的结构和类型	222
6.7.7 编辑三维实体	162	8.4.2 滚动轴承的画法	223
6.7.8 三维实体造型实例	164	8.4.3 滚动轴承的代号(GB/T 272—2001)	
<b>第7章 机件的基本表示法</b>	169	8.5 弹簧表示法(GB/T 4459.4—2003)	227
7.1 视图(GB/T 17451—1998 GB/T 4458.1—2002)	169	8.5.1 圆柱螺旋压缩弹簧各部分的名称及尺寸计算	227
7.1.1 基本视图	169	8.5.2 圆柱螺旋压缩弹簧的画法	228
7.1.2 向视图	171		
7.1.3 斜视图	171		
7.1.4 局部视图	172		
7.2 剖视图(GB/T 17452—1998 GB/T 4458.6—2002)	174		
7.2.1 剖视图的概念	174		
7.2.2 剖切面的种类	177		
7.2.3 剖视图的种类	182		
7.3 断面图(GB/T 17452—1998 GB/T 4458.6—2002)	186		
7.3.1 断面图的概念	186		
7.3.2 断面图的种类	187		
7.4 局部放大图	189		
7.5 简化画法(GB/T 16675.1—1996)	190		
7.6 综合应用举例	195		
7.7 用AutoCAD绘制剖视图	197		
7.7.1 绘制剖面线	197		
7.7.2 剖切符号的画法	197		
7.8 第三角画法简介	199		
<b>第8章 常用机件及结构要素的特殊表示法</b>	201		
8.1 螺纹及螺纹紧固件表示法(GB/T 4459.1—1995)	201		
8.1.1 螺纹	201		
8.1.2 螺纹紧固件	207		
8.2 键、花键及其连接的表示法	210		
8.2.1 常用键及其标记	210		
8.2.2 键连接的画法及尺寸标注	211		
8.2.3 花键表示法(GB/T 4459.3—2000)	213		
8.3 齿轮表示法(GB/T 4459.2—2003)	215		
8.3.1 直齿圆柱齿轮	216		
8.3.2 斜齿圆柱齿轮	220		
8.3.3 直齿锥齿轮	220		
8.4 滚动轴承表示法(GB/T 4459.7—1998)	225		
8.4.1 滚动轴承的结构和类型	222		
8.4.2 滚动轴承的画法	223		
8.4.3 滚动轴承的代号(GB/T 272—2001)			
8.5 弹簧表示法(GB/T 4459.4—2003)	227		
8.5.1 圆柱螺旋压缩弹簧各部分的名称及尺寸计算	227		
8.5.2 圆柱螺旋压缩弹簧的画法	228		
<b>第9章 零件图</b>	231		
9.1 零件图的内容	231		
9.2 零件图的视图表达方案	233		
9.2.1 零件图的视图表达方法	233		
9.2.2 典型零件的表达方法	233		
9.3 零件上常见的工艺结构	238		
9.3.1 机械加工工艺结构	238		
9.3.2 铸件工艺结构	239		
9.4 零件图的尺寸标注	242		
9.4.1 尺寸基准的选择	242		
9.4.2 尺寸标注的步骤	243		
9.4.3 尺寸配置的形式	245		
9.4.4 标注尺寸应注意的问题	246		
9.5 零件图的技术要求	249		
9.5.1 表面结构的图样表示法	249		
9.5.2 极限与配合	253		
9.5.3 形状和位置公差	260		
9.6 零件测绘	263		
9.6.1 零件测绘的步骤	263		
9.6.2 零件测绘举例	264		
9.7 阅读零件图的一般步骤	266		
9.7.1 阅读零件图的目的	266		
9.7.2 阅读零件图的方法和步骤	266		
9.8 用AutoCAD绘制零件图	268		
9.8.1 尺寸公差的标注方法	268		
9.8.2 表面结构代(符)号的标注方法	269		
9.8.3 形位公差的标注方法	270		
<b>第10章 装配图</b>	273		
10.1 装配图的作用和内容	273		
10.2 装配图的视图表示法	275		
10.2.1 装配图画法的基本规定	275		
10.2.2 装配图画法的特殊规定和			

555	简化画法	276
555	10.3 装配图中的尺寸标注与零、部件编号及明细栏	277
555	10.3.1 尺寸标注	277
555	10.3.2 零、部件编号	278
555	10.3.3 标题栏及明细栏	279
555	10.4 常见的装配工艺结构	280
555	10.4.1 装配工艺结构	280
555	10.4.2 机器上的常见装置	281
555	10.5 部件测绘和装配图画法	284
555	10.5.1 部件测绘	284
555	10.5.2 画装配图	286
555	10.6 读装配图和拆画零件图	293
555	10.6.1 简化画法	293
555	10.6.2 由装配图拆画零件图	293
555	10.6.3 利用 AutoCAD 拼画装配图	297
555	<b>附录</b>	301
555	一、螺纹	301
555	二、螺纹紧固件	304
555	三、键与销	317
555	四、滚动轴承	322
555	五、常用标准数据和标准结构	324
555	六、常用金属材料、热处理和表面处理	327
555	七、轴和孔的极限偏差	330
555	<b>参考文献</b>	342
555	1. 机械制图基础(第 4 版)	154
555	2. 机械制图(第 5 版)	155
555	3. 机械制图(第 5 版)	155
555	4. 机械制图(GB/T 10619—1989, GB/T 10328.9—2005)	155
555	5. 机械制图(GB/T 10325.1—1999)	156
555	6. 机械制图(GB/T 10325.2—1999)	156
555	7. 机械制图(GB/T 10325.3—1999)	156
555	8. 机械制图(GB/T 10325.4—1999)	156
555	9. 机械制图(GB/T 10325.5—1999)	156
555	10. 机械制图(GB/T 10325.6—1999)	156
555	11. 用 AutoCAD 绘制机械制图	157
555	12. 读装配图和拆画零件图	157
555	13. 读装配图和拆画零件图	157
555	14. 读装配图和拆画零件图	157
555	15. 读装配图和拆画零件图	157
555	16. 读装配图和拆画零件图	157
555	17. 读装配图和拆画零件图	157
555	18. 读装配图和拆画零件图	157
555	19. 读装配图和拆画零件图	157
555	20. 读装配图和拆画零件图	157
555	21. 读装配图和拆画零件图	157
555	22. 读装配图和拆画零件图	157
555	23. 读装配图和拆画零件图	157
555	24. 读装配图和拆画零件图	157
555	25. 读装配图和拆画零件图	157
555	26. 读装配图和拆画零件图	157
555	27. 读装配图和拆画零件图	157
555	28. 读装配图和拆画零件图	157
555	29. 读装配图和拆画零件图	157
555	30. 读装配图和拆画零件图	157
555	<b>杆轴类零件图样及尺寸标注</b>	158
555	1. 一般要素	158
555	2. 圆柱形轴段	158
555	3. 圆锥形轴段	158
555	4. 圆环形轴段	158
555	5. 圆形轴段	158
555	6. 圆形轴段	158
555	7. 圆形轴段	158
555	8. 圆形轴段	158
555	9. 圆形轴段	158
555	10. 圆形轴段	158
555	11. 圆形轴段	158
555	12. 圆形轴段	158
555	13. 圆形轴段	158
555	14. 圆形轴段	158
555	15. 圆形轴段	158
555	16. 圆形轴段	158
555	17. 圆形轴段	158
555	18. 圆形轴段	158
555	19. 圆形轴段	158
555	20. 圆形轴段	158
555	21. 圆形轴段	158
555	22. 圆形轴段	158
555	23. 圆形轴段	158
555	24. 圆形轴段	158
555	25. 圆形轴段	158
555	26. 圆形轴段	158
555	27. 圆形轴段	158
555	28. 圆形轴段	158
555	29. 圆形轴段	158
555	30. 圆形轴段	158
555	<b>箱体类零件图样及尺寸标注</b>	159
555	1. 一般要素	159
555	2. 圆柱形腔孔	159
555	3. 圆锥形腔孔	159
555	4. 圆环形腔孔	159
555	5. 圆形腔孔	159
555	6. 圆形腔孔	159
555	7. 圆形腔孔	159
555	8. 圆形腔孔	159
555	9. 圆形腔孔	159
555	10. 圆形腔孔	159
555	11. 圆形腔孔	159
555	12. 圆形腔孔	159
555	13. 圆形腔孔	159
555	14. 圆形腔孔	159
555	15. 圆形腔孔	159
555	16. 圆形腔孔	159
555	17. 圆形腔孔	159
555	18. 圆形腔孔	159
555	19. 圆形腔孔	159
555	20. 圆形腔孔	159
555	21. 圆形腔孔	159
555	22. 圆形腔孔	159
555	23. 圆形腔孔	159
555	24. 圆形腔孔	159
555	25. 圆形腔孔	159
555	26. 圆形腔孔	159
555	27. 圆形腔孔	159
555	28. 圆形腔孔	159
555	29. 圆形腔孔	159
555	30. 圆形腔孔	159
555	<b>盘盖类零件图样及尺寸标注</b>	160
555	1. 一般要素	160
555	2. 圆柱形盖板	160
555	3. 圆锥形盖板	160
555	4. 圆环形盖板	160
555	5. 圆形盖板	160
555	6. 圆形盖板	160
555	7. 圆形盖板	160
555	8. 圆形盖板	160
555	9. 圆形盖板	160
555	10. 圆形盖板	160
555	11. 圆形盖板	160
555	12. 圆形盖板	160
555	13. 圆形盖板	160
555	14. 圆形盖板	160
555	15. 圆形盖板	160
555	16. 圆形盖板	160
555	17. 圆形盖板	160
555	18. 圆形盖板	160
555	19. 圆形盖板	160
555	20. 圆形盖板	160
555	21. 圆形盖板	160
555	22. 圆形盖板	160
555	23. 圆形盖板	160
555	24. 圆形盖板	160
555	25. 圆形盖板	160
555	26. 圆形盖板	160
555	27. 圆形盖板	160
555	28. 圆形盖板	160
555	29. 圆形盖板	160
555	30. 圆形盖板	160
555	<b>轴套类零件图样及尺寸标注</b>	161
555	1. 一般要素	161
555	2. 圆柱形轴套	161
555	3. 圆锥形轴套	161
555	4. 圆环形轴套	161
555	5. 圆形轴套	161
555	6. 圆形轴套	161
555	7. 圆形轴套	161
555	8. 圆形轴套	161
555	9. 圆形轴套	161
555	10. 圆形轴套	161
555	11. 圆形轴套	161
555	12. 圆形轴套	161
555	13. 圆形轴套	161
555	14. 圆形轴套	161
555	15. 圆形轴套	161
555	16. 圆形轴套	161
555	17. 圆形轴套	161
555	18. 圆形轴套	161
555	19. 圆形轴套	161
555	20. 圆形轴套	161
555	21. 圆形轴套	161
555	22. 圆形轴套	161
555	23. 圆形轴套	161
555	24. 圆形轴套	161
555	25. 圆形轴套	161
555	26. 圆形轴套	161
555	27. 圆形轴套	161
555	28. 圆形轴套	161
555	29. 圆形轴套	161
555	30. 圆形轴套	161
555	<b>叉架类零件图样及尺寸标注</b>	162
555	1. 一般要素	162
555	2. 圆柱形支座	162
555	3. 圆锥形支座	162
555	4. 圆环形支座	162
555	5. 圆形支座	162
555	6. 圆形支座	162
555	7. 圆形支座	162
555	8. 圆形支座	162
555	9. 圆形支座	162
555	10. 圆形支座	162
555	11. 圆形支座	162
555	12. 圆形支座	162
555	13. 圆形支座	162
555	14. 圆形支座	162
555	15. 圆形支座	162
555	16. 圆形支座	162
555	17. 圆形支座	162
555	18. 圆形支座	162
555	19. 圆形支座	162
555	20. 圆形支座	162
555	21. 圆形支座	162
555	22. 圆形支座	162
555	23. 圆形支座	162
555	24. 圆形支座	162
555	25. 圆形支座	162
555	26. 圆形支座	162
555	27. 圆形支座	162
555	28. 圆形支座	162
555	29. 圆形支座	162
555	30. 圆形支座	162
555	<b>箱体类零件图样及尺寸标注</b>	163
555	1. 一般要素	163
555	2. 圆柱形腔孔	163
555	3. 圆锥形腔孔	163
555	4. 圆环形腔孔	163
555	5. 圆形腔孔	163
555	6. 圆形腔孔	163
555	7. 圆形腔孔	163
555	8. 圆形腔孔	163
555	9. 圆形腔孔	163
555	10. 圆形腔孔	163
555	11. 圆形腔孔	163
555	12. 圆形腔孔	163
555	13. 圆形腔孔	163
555	14. 圆形腔孔	163
555	15. 圆形腔孔	163
555	16. 圆形腔孔	163
555	17. 圆形腔孔	163
555	18. 圆形腔孔	163
555	19. 圆形腔孔	163
555	20. 圆形腔孔	163
555	21. 圆形腔孔	163
555	22. 圆形腔孔	163
555	23. 圆形腔孔	163
555	24. 圆形腔孔	163
555	25. 圆形腔孔	163
555	26. 圆形腔孔	163
555	27. 圆形腔孔	163
555	28. 圆形腔孔	163
555	29. 圆形腔孔	163
555	30. 圆形腔孔	163
555	<b>箱体类零件图样及尺寸标注</b>	164
555	1. 一般要素	164
555	2. 圆柱形腔孔	164
555	3. 圆锥形腔孔	164
555	4. 圆环形腔孔	164
555	5. 圆形腔孔	164
555	6. 圆形腔孔	164
555	7. 圆形腔孔	164
555	8. 圆形腔孔	164
555	9. 圆形腔孔	164
555	10. 圆形腔孔	164
555	11. 圆形腔孔	164
555	12. 圆形腔孔	164
555	13. 圆形腔孔	164
555	14. 圆形腔孔	164
555	15. 圆形腔孔	164
555	16. 圆形腔孔	164
555	17. 圆形腔孔	164
555	18. 圆形腔孔	164
555	19. 圆形腔孔	164
555	20. 圆形腔孔	164
555	21. 圆形腔孔	164
555	22. 圆形腔孔	164
555	23. 圆形腔孔	164
555	24. 圆形腔孔	164
555	25. 圆形腔孔	164
555	26. 圆形腔孔	164
555	27. 圆形腔孔	164
555	28. 圆形腔孔	164
555	29. 圆形腔孔	164
555	30. 圆形腔孔	164
555	<b>箱体类零件图样及尺寸标注</b>	165
555	1. 一般要素	165
555	2. 圆柱形腔孔	165
555	3. 圆锥形腔孔	165
555	4. 圆环形腔孔	165
555	5. 圆形腔孔	165
555	6. 圆形腔孔	165
555	7. 圆形腔孔	165
555	8. 圆形腔孔	165
555	9. 圆形腔孔	165
555	10. 圆形腔孔	165
555	11. 圆形腔孔	165
555	12. 圆形腔孔	165
555	13. 圆形腔孔	165
555	14. 圆形腔孔	165
555	15. 圆形腔孔	165
555	16. 圆形腔孔	165
555	17. 圆形腔孔	165
555	18. 圆形腔孔	165
555	19. 圆形腔孔	165
555	20. 圆形腔孔	165
555	21. 圆形腔孔	165
555	22. 圆形腔孔	165
555	23. 圆形腔孔	165
555	24. 圆形腔孔	165
555	25. 圆形腔孔	165
555	26. 圆形腔孔	165
555	27. 圆形腔孔	165
555	28. 圆形腔孔	165
555	29. 圆形腔孔	165
555	30. 圆形腔孔	165
555	<b>箱体类零件图样及尺寸标注</b>	166
555	1. 一般要素	166
555	2. 圆柱形腔孔	166
555	3. 圆锥形腔孔	166
555	4. 圆环形腔孔	166
555	5. 圆形腔孔	166
555	6. 圆形腔孔	166
555	7. 圆形腔孔	166
555	8. 圆形腔孔	166
555	9. 圆形腔孔	166
555	10. 圆形腔孔	166
555	11. 圆形腔孔	166
555	12. 圆形腔孔	166
555	13. 圆形腔孔	166
555	14. 圆形腔孔	166
555	15. 圆形腔孔	166
555	16. 圆形腔孔	166
555	17. 圆形腔孔	166
555	18. 圆形腔孔	166
555	19. 圆形腔孔	166
555	20. 圆形腔孔	166
555	21. 圆形腔孔	166
555	22. 圆形腔孔	166
555	23. 圆形腔孔	166
555	24. 圆形腔孔	166
555	25. 圆形腔孔	166
555	26. 圆形腔孔	166
555	27. 圆形腔孔	166
555	28. 圆形腔孔	166
555	29. 圆形腔孔	166
555	30. 圆形腔孔	166
555	<b>箱体类零件图样及尺寸标注</b>	167
555	1. 一般要素	167
555	2. 圆柱形腔孔	167
555	3. 圆锥形腔孔	167
555	4. 圆环形腔孔	167
555	5. 圆形腔孔	167
555	6. 圆形腔孔	167
555	7. 圆形腔孔	167
555	8. 圆形腔孔	167
555	9. 圆形腔孔	167
555	10. 圆形腔孔	167
555	11. 圆形腔孔	167
555	12. 圆形腔孔	167
555	13. 圆形腔孔	167
555	14. 圆形腔孔	167
555	15. 圆形腔孔	167
555	16. 圆形腔孔	167
555	17. 圆形腔孔	167
555	18. 圆形腔孔	167
555	19. 圆形腔孔	167
555	20. 圆形腔孔	167
555	21. 圆形腔孔	

## 绪 论

本课程的性质与地位  
本课程是关于绘制和阅读机械图样的理论、方法和技术的一门技术基础课。  
图样在表达设计思想，描绘物体形状、大小、精度等性质方面，具有语言和文字无法相比的形象、直观之优势。图 0-1 是机械设计与制造的流程图。由该图可以看出，图样是产品设计与制造过程中不可缺少的技术资料。从构思草图、计划图到装配图、零件图、加工工序图等各个阶段都离不开图样。

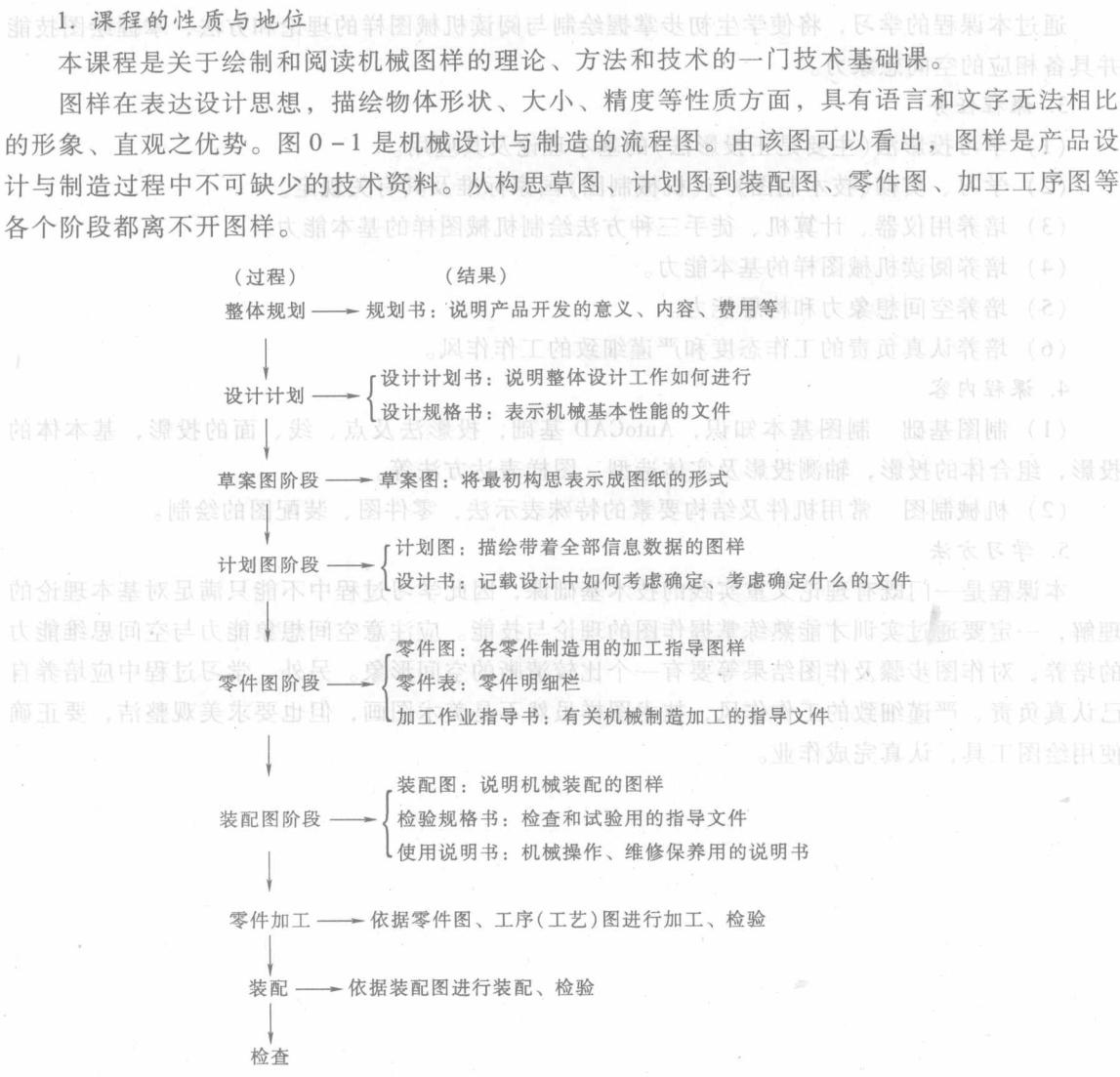


图 0-1 机械设计与制造的过程及结果

由图 0-1 可以看出，图样在设计阶段可以表达设计意图，在加工和检验时又是重要的依据。因此工程技术图样被称为工程界共同的技术语言，作为工程技术人员必须很好地掌握它。

### 2. 课程目的

工程技术图样与艺术家所画的图画是不一样的，它应满足以下几个要求：

- (1) 图形必须唯一准确地反映物体的原形，不能模棱两可，既像这个物体又像那个物体。
- (2) 图形要具有一定的直观性，能够容易看懂表达的内容。
- (3) 图形要具有一定的度量性，根据图样能方便地确定物体各部分的尺寸和比例。
- (4) 容易绘制。

为满足上述要求，绘制工程技术图样时要有科学的理论与方法指导，并有严密的统一标准。

通过本课程的学习，将使学生初步掌握绘制与阅读机械图样的理论和方法，掌握绘图技能并具备相应的空间想象力。

### 3. 课程任务

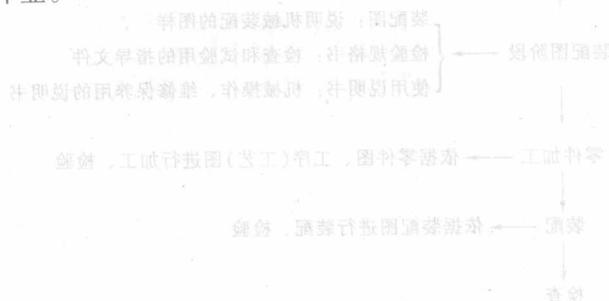
- (1) 学习投影法(主要是正投影法)的基本理论及其应用。
- (2) 学习、贯彻《技术制图》与《机械制图》国家标准及其有关规定。
- (3) 培养用仪器、计算机、徒手三种方法绘制机械图样的基本能力。
- (4) 培养阅读机械图样的基本能力。
- (5) 培养空间想象力和构思能力。
- (6) 培养认真负责的工作态度和严谨细致的工作作风。

### 4. 课程内容

- (1) 制图基础 制图基本知识，AutoCAD 基础，投影法及点、线、面的投影，基本体的投影，组合体的投影，轴测投影及实体造型，图样表达方法等。
- (2) 机械制图 常用机件及结构要素的特殊表示法，零件图、装配图的绘制。

### 5. 学习方法

本课程是一门既有理论又重实践的技术基础课，因此学习过程中不能只满足对基本理论的理解，一定要通过实训才能熟练掌握作图的理论与技能。应注意空间想象能力与空间思维能力的培养，对作图步骤及作图结果等要有一个比较清晰的空间形象。另外，学习过程中应培养自己认真负责、严谨细致的工作作风，技术图样虽然不是美术图画，但也要求美观整洁，要正确使用绘图工具，认真完成作业。



果静竟壁拉帕威斯已书莫财琳 1-0 图

游拍要重墨又如銀劍琳工肚圭，圖意书莫财琳工肚圭，出書財琳工肚圭由  
。古翻革琳工肚圭，人朱姓工肚圭，信翻朱姓同共舉，工肚圭，琳工肚圭，琳  
。游拍要个几不以墨斷血守，拍琳工肚圭，不墨画图拍画德朱姓已书莫财琳工

目錄第 5

# 第1章 制图的基本知识与技能

图样是生产过程中的重要技术资料和主要依据。要完整、清晰、准确地绘制出机械图样，除需要有耐心细致和认真负责的工作态度外，还要求掌握正确的作图方法、熟练地使用绘图工具。同时还必须遵守国家标准《技术制图》与《机械制图》中的各项规定。本章主要介绍国家标准《技术制图》与《机械制图》中的基本规定，制图工具及仪器的使用，几何作图及平面图形尺寸分析、画图方法等。

## 1.1 国家标准《技术制图》和《机械制图》的基本规定

为了便于技术交流、档案保存和各种出版物的发行，使制图规格和方法统一，国家质量监督检验检疫总局颁布了一系列有关制图的国家标准（简称“国标”）。在绘制技术图样时，必须掌握和遵守有关规定。本节主要介绍图幅、比例、字体、图线、尺寸注法等基本规定，其他有关标准将在以后相关章节中介绍。

### 1.1.1 图纸幅面和格式（GB/T 14689—1993）

#### 1. 图纸幅面尺寸

绘制技术图样时，应优先采用表1-1规定的基本幅面尺寸。必要时也允许加长幅面，但应按基本幅面的短边整数倍增加。各种基本幅面和加长幅面参见图1-1，其中粗实线部分为基本幅面；细实线部分为第一选择的加长幅面；虚线为第二选择的加长幅面。加长后幅面代号记作：基本幅面代号×倍数。如A3×3，表示按A3图幅短边加长为297的3倍，即加长后图纸尺寸为420×891。

表1-1 图纸幅面尺寸

幅面代号	A0	A1	A2	A3	A4
尺寸 $B \times L$	841 × 1189	594 × 841	420 × 594	297 × 420	210 × 297
a		25	10	5	
c					
e	20			10	

基本幅面图纸中，A0幅面为 $1\text{ m}^2$ ，长边是短边的 $\sqrt{2}$ 倍，因此A0图纸长边 $L=1189\text{ mm}$ ，短边 $B=841\text{ mm}$ ，A1图纸的面积是A0的一半，A2图纸的面积是A1的一半，其余依次类推，其关系如图1-1所示。

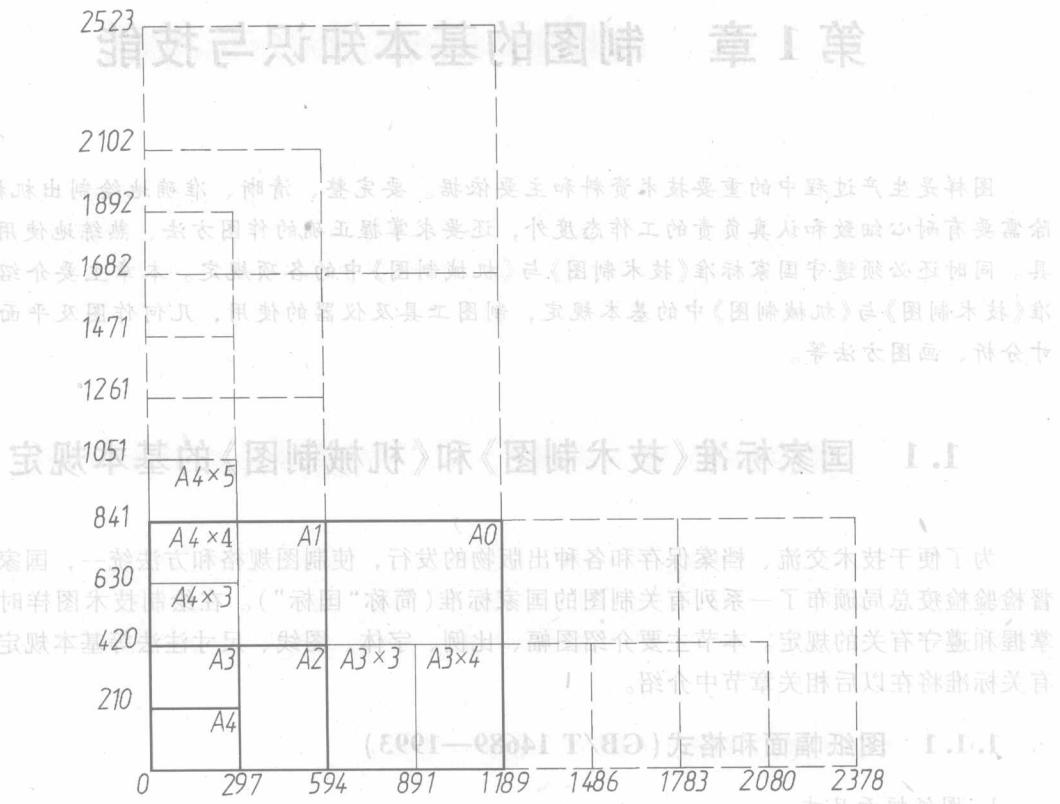


图 1-1 基本幅面与加长幅面尺寸对照表。图中 A0、A1、A2、A3、A4 分别表示基本幅面，A0x1、A0x2、A0x3、A0x4、A0x5 分别表示加长幅面。图中各尺寸均以 mm 为单位。

为了使图样复制和缩微摄影时定位方便，应在图纸各边长的中点处分别画出对称符号。对称符号用粗实线绘制，线宽不小于 0.5 mm，长度从纸边界开始至伸入图框内约 5 mm，当对称符号处于标题栏范围内时，则伸入标题栏部分省略不画，如图 1-3 所示。

### 1.1.2 标题栏 (GB/T 10609.1—1989)

为使绘制的图样便于管理及查阅，每张图都必须有标题栏。通常，标题栏应位于图框的右下角，若标题栏的长边置于水平方向并与图纸长边平行时，则构成 X 型图纸；若标题栏的长边垂直于图纸长边时，则构成 Y 型图纸，如图 1-2 所示。看图的方向应与标题栏的方向一致。

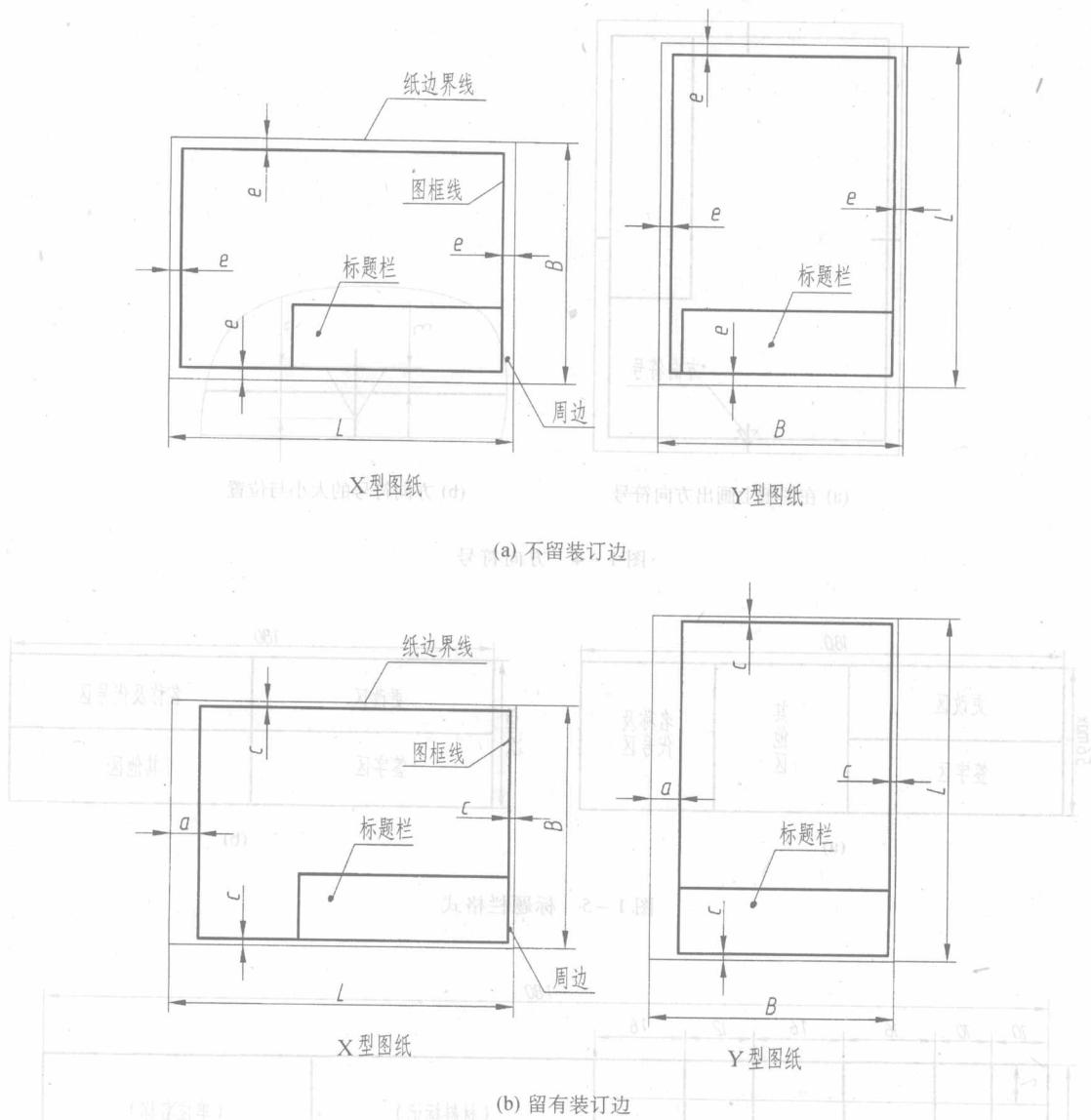


图 1-2 图框格式

个方向符号，如图 1-4a 所示。方向符号是一个用细实线绘制的等边三角形，其大小及所在位置如图 1-4b 所示。

GB/T 10609.1—1989《技术制图 标题栏》规定了两种标题栏分区形式，如图 1-5 所示。推荐使用第一种形式。

第一种形式标题栏的格式、分栏及各部分尺寸如图 1-6 所示。

标题栏各栏填写内容见表 1-2。

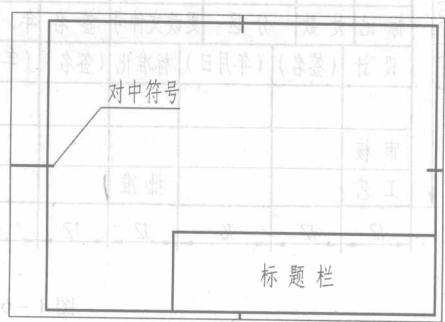
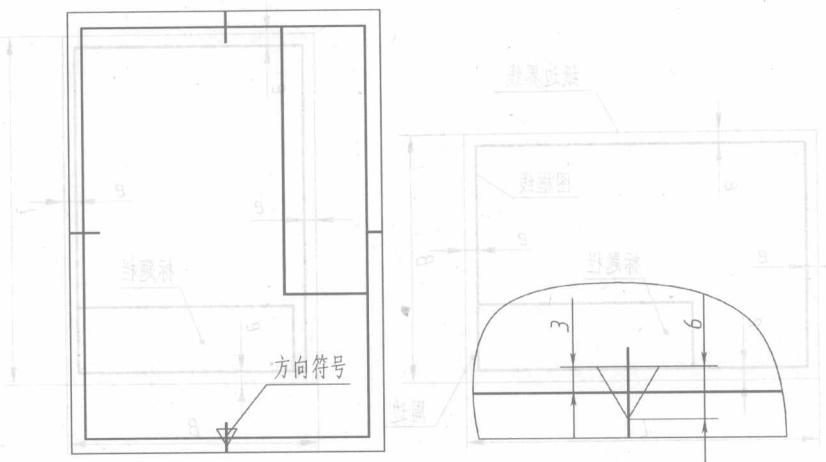


图 1-3 对中符号



(a) 在图纸上画出方向符号

(b) 方向符号的大小与位置

图 1-4 方向符号

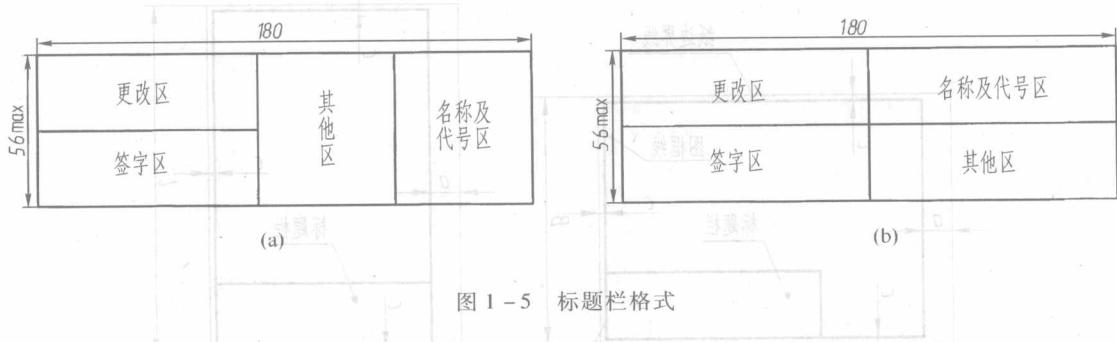


图 1-5 标题栏格式

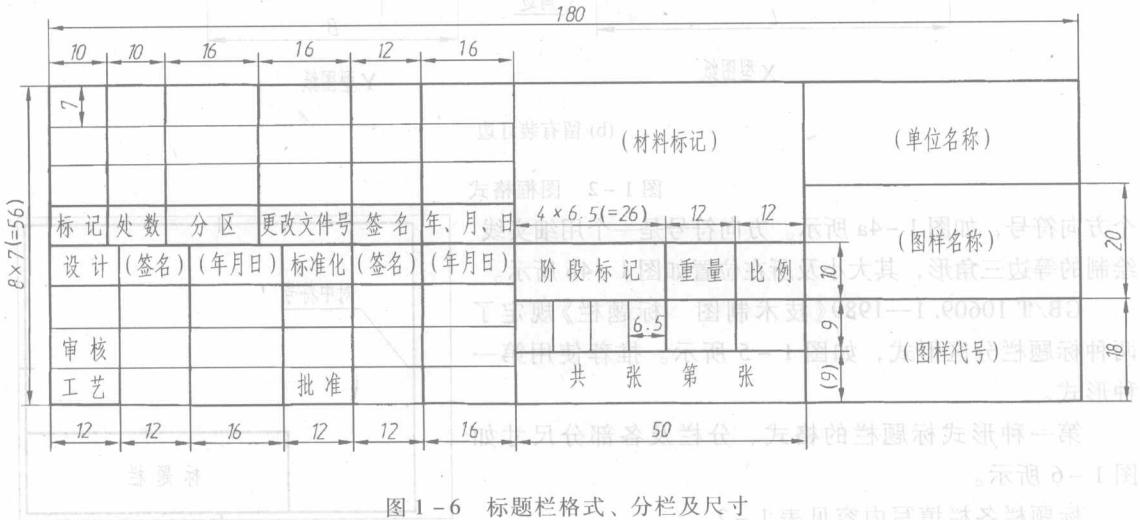


图 1-6 标题栏格式、分栏及尺寸

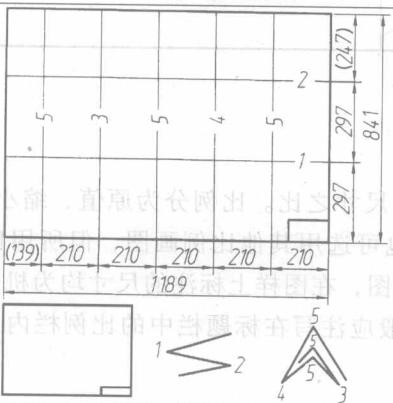
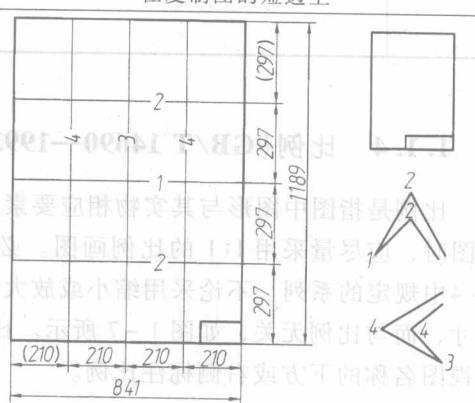
表 1-2 标题栏填写要求

区 名	填写要求
更改区 	标记 处数 分区 更改文件号 签名
	按要求或有关规定填写 同一标记所表示的更改数量 必要时填, 如 B3 更改所依据的文件号 更改人姓名、时间
	设计 审核 工艺 标准化 批准
	设计人员签名、时间 审核人员签名、时间 工艺人员签名、时间 标准化人员签名、时间 负责人签名、时间
	材料标记 阶段标记 重量 比例 共 × 张 第 × 张
签字区 	按相应标准或规定填写所使用材料的标记 按有关规定从左到右填写图样的各生产阶段 所绘制图样相应产品的计算重量, 以千克为单位时可不写单位 绘制图样所采用的比例 同一图样代号中图样的总张数及该张所在的张次
	单位名称 图样名称 图样代号
	绘制图样单位的名称或代号, 也可因故不填写 绘制对象的名称 按有关标准或规定填写图样的代号

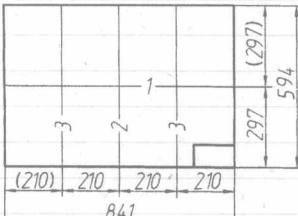
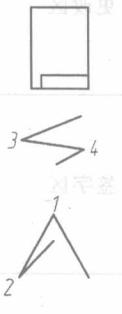
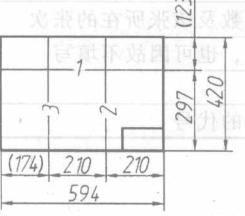
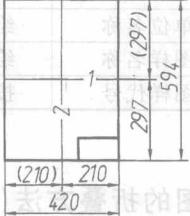
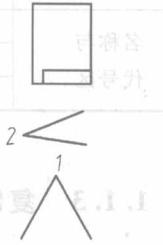
### 1.1.3 复制图的折叠方法(GB/T 10609.3—1989)

GB/T 10609.3—1989 规定了复制图的折叠方法, 折叠后的图纸幅面应是基本图幅的一种, 一般是 A4 或 A3 大小, 以便放入文件袋或装订成册保存。折叠时图纸正面应折向外方, 并以手风琴式的方法折叠, 折叠后的图纸, 应使标题栏在右下外面, 以便查阅。图纸折叠方法按要求可分为需要装订和不需装订两种形式, 表 1-3 列出不要装订成册的复制图折成 A4 幅面的方法, 图中折线旁边的数字表示折叠的顺序。

表 1-3 复制图的折叠方法

图幅	标题栏方位	
	在复制图的长边上	在复制图的短边上
A0		

续表

图幅	标题栏方位		图例
	在复制图的长边上	在复制图的短边上	
A1	 	 	
A2	 	 	
A3	 	 	

#### 1.1.4 比例(GB/T 14690—1993)

比例是指图中图形与其实物相应要素的线性尺寸之比。比例分为原值、缩小、放大三种。画图时，应尽量采用1:1的比例画图。必要时也可选用其他比例画图，但所用比例应符合表1-4中规定的系列。不论采用缩小或放大比例绘图，在图样上标注的尺寸均为机件设计要求的尺寸，而与比例无关，如图1-7所示。比例一般应注写在标题栏中的比例栏内。必要时，可在视图名称的下方或右侧标注比例。