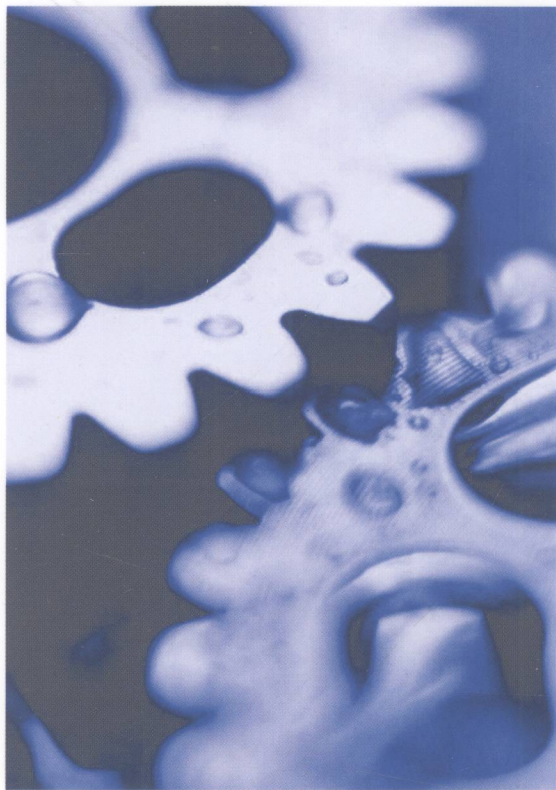


高等学校计算机应用规划教材

机械制图

(机类、近机类)

- ◆ 制图的基本知识
- ◆ 点、直线、平面的投影
- ◆ 基本立体及表面交线
- ◆ 轴测图
- ◆ 组合体
- ◆ 机件常用的图样画法
- ◆ 标准件和常用件
- ◆ 图样上的技术要求
- ◆ 零件图
- ◆ 装配图
- ◆ 计算机辅助绘图



高雪强 李才泼 编著



清华大学出版社

高等学校计算机应用规划教材

机械制图(机类、近机类)

高雪强 李才泼 编著

清华大学出版社

北京

内 容 简 介

本书是根据教育部高等学校工程图学教学指导委员会制定的《普通高等学校工程图学课程教学基本要求》及近年来发布的与机械制图有关的国家标准,并结合作者多年的教学经验及教研成果编写而成的。

全书主要包括:制图的基本知识;点、直线与平面的投影;基本立体及表面交线;轴测图;组合体;机件常用的图样画法;标准件和常用件;图样上的技术要求;零件图;装配图;计算机辅助绘图等。

本书可作为高等工科院校机械类和近机类各专业开设“机械制图”课程的教材,也可作为其他院校相关专业课程教材,亦可供有关工程技术人员及自学者参阅。

本书对应的电子教案和实例源文件可以到 <http://www.tupwk.com.cn/downpage> 网站下载。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

机械制图(机类、近机类)/高雪强,李才泼 编著. —北京:清华大学出版社,2012.12
(高等学校计算机应用规划教材)

ISBN 978-7-302-29126-8

I. ①机… II. ①高… ②李… III. ①机械制图—高等学校—教材 IV. ①TH126

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 132747 号

责任编辑:胡辰浩 易银荣

装帧设计:牛艳敏

责任校对:蔡 娟

责任印制:何 芊

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座 邮 编:100084

社 总 机:010-62770175 邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

课 件 下 载: <http://www.tup.com.cn>, 010-62794504

印 装 者:北京鑫海金澳胶印有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm 印 张:22.25 字 数:514千字

版 次:2012年12月第1版 印 次:2012年12月第1次印刷

印 数:1~4000

定 价:36.00元

绪 论

图形与文字、语言一样,是人类借以表达和交流信息的重要工具之一。以图形为基础研究对象的“图形学”是一门既古老又现代的学科,是历来人们重要的学习内容和研究对象。工程图学的基本理论是投影理论,是实现空间三维物体与平面上二维图形相互映射,用二维平面图形准确表示空间三维物体结构、形状的理论。

机械制图是工程图学的一个分支,是研究如何绘制和阅读机械图样的学科。

一、本课程的研究对象

在工程技术界,无论是设计、施工或交流,都离不开图纸。工程图样仍是机械制造、土木建筑等工程中的重要技术文件,有“工程界的语言”之称。

机械图样以机械产品为对象,用于表达零部件或整台机器的结构形状、尺寸大小、质量规范以及装配安装要求等,是机械行业在加工和检验零件、安装和调试机器的依据。

本课程主要研究绘制和阅读机械图样的基本理论和方法,学习和贯彻国家标准《机械制图》和《技术制图》的有关规定。

二、本课程的性质和任务

本课程是工科院校中一门既有系统理论又有较强实践性的技术基础课。包括画法几何、制图基础、机械制图和计算机辅助绘图4部分内容。

本课程的主要任务有以下几项。

- (1) 学习正投影法的基本理论及应用。
- (2) 培养以图形为基础的形象思维能力。
- (3) 学习和贯彻国家标准《机械制图》和《技术制图》的有关规定。
- (4) 培养阅读和绘制机械图样的基本能力。
- (5) 培养计算机辅助绘图的基本技能。
- (6) 培养认真负责的工作态度和严谨细致的工作作风。

三、本课程的特点和学习方法

本课程的特点是既有理论又有实践。因此,大家在学习时应注意以下几点。

1. 理论联系实际,提高两个能力

本课程的核心内容是用投影法在二维平面上表达空间几何元素以及图解几何问题,图示和图解贯穿始终。因此,要理论联系实际,多想、多看、多画,不断地“由物画图,由图想物”,将投影分析与空间分析相结合,逐步提高空间想象能力和投影分析能力。

2. 重视和强化实践环节

完成一定数量的习题和作业,是巩固基本理论和培养绘图、读图能力的基本保证。因此,大家要对习题和作业给予高度重视,做到认真、按时、优质地完成习题和作业。

3. 严格遵守国家标准

为了确保图样传递信息的正确与规范,国家标准对图样的具体绘制、标注方法及格式等都作了严格、统一的规定。因此,大家从开始学习时就要强化标准化意识,认真学习并严格贯彻国家标准的各项规定。

4. 理论与工程实际相结合

本课程最终要服务于工程实际。因此,学习和积累相关工程实际知识,有利于加强读图和绘图的能力。

前 言

“机械制图”作为一门工科专业开设的技术基础课程，肩负着培养学生基本工程素质、空间思维和想象能力、动手能力及综合素质的重任。

本书是根据教育部高等学校工程图学教学指导委员会制定的《普通高等学校工程图学课程教学基本要求》及近年来发布的与机械制图有关的国家标准，并结合作者多年的教学经验及教研成果编写而成的。本书可作为高等工科院校机械类和近机类各专业开设“机械制图”课程的教材。

本书立足于培养学生的工程素质和创新能力，以提高学生机械设计表达能力为目标，兼顾教材的先进性和实用性。在内容取舍及编排上继承传统内容的精华，做到既有完整的理论基础，又力求叙述简洁明了。在内容安排上注重结构合理、层次清晰、循序渐进、由易到难，便于教学和自学活动的顺利开展。

本书具有以下特点：

(1) 在保证基本理论和知识体系完整的基础上，精简和整合画法几何部分，侧重于立体的投影分析与作图，强化培养学生的空间立体感的建立。

(2) 书中例题数量多且具有典型性。题解作图步骤分解细化，并附有立体图，便于学生建立空间概念，降低了学习难度。

(3) 为适应社会对计算机绘图的需求，将“计算机辅助绘图”独立成章，编入教学内容，便于灵活组织教学。本书讲解了 AutoCAD 2010 版本的绘图方法。

(4) 本书全部贯彻最新《机械制图》和《技术制图》国家标准。原来技术要求中“表面粗糙度”部分的内容，按 2006 年颁布的国家标准编写为“表面结构要求”。

本书由高雪强、李才泼编写，此外林伟、张奇、黄新壮、程志杰、张莎莎、梁文涛、赵新伟、李亮、张国涛、王琦、王远航、张恒波、周文宾、刘瑞峰、牛建华等人也为本书的编写提供了帮助。

由于编者水平所限，书中疏漏和差错之处，恳请读者批评指正。我们的邮箱是 huchenhao@263.net，电话是 010-62796045。

编 者

2012 年 10 月

目

第 1 章 制图的基本知识	1
1.1 国家标准《机械制图》的基本规定	1
1.1.1 图纸幅面和格式 (GB/T14689-2008)	1
1.1.2 比例(GB/T14690-1993)	5
1.1.3 字体(GB/T14691-1993)	6
1.1.4 图线及其画法 (GB/T17450-1998 和 GB/T4457.4-2002)	7
1.1.5 尺寸注法(GB/4458.4-2003 和 GB/16675.2-1996)	10
1.2 绘图工具和仪器使用	13
1.2.1 绘图工具	13
1.2.2 绘图仪器	14
1.2.3 绘图用品	15
1.3 几何作图	17
1.3.1 等分直线段	17
1.3.2 等分圆周及作正多边形	18
1.3.3 椭圆的近似画法	19
1.3.4 斜度和锥度	20
1.3.5 圆弧连接	22
1.4 平面图形的画法	24
1.4.1 平面图形的尺寸分析	25
1.4.2 平面图形的线段分析	25
1.4.3 平面图形的作图步骤	26
1.5 手工绘图的方法和步骤	27
1.5.1 尺规绘图	27
1.5.2 徒手绘图	28

第 2 章 点、直线与平面的投影

2.1 投影法的基本知识

录

2.1.1 投影法的概念	30
2.1.2 投影法的分类	30
2.1.3 正投影的基本性质	31
2.2 点的投影	33
2.2.1 点的三面投影	33
2.2.2 点的投影与直角坐标的关系	35
2.2.3 两点的相对位置的和重影点	36
2.3 直线的投影	38
2.3.1 直线的三面投影	38
2.3.2 各种位置直线及其投影特性	38
2.3.3 直线上的点	40
2.3.4 求一般位置直线的实长 和倾角——直角三角形法	42
2.3.5 两直线的相对位置	43
2.3.6 直角投影定理	45
2.4 平面的投影	47
2.4.1 平面的表示法	47
2.4.2 各种位置平面及其投影特性	48
2.4.3 平面内的直线和点	51
2.5 直线与平面、平面与平面的 相对位置	53
2.5.1 平行	53
2.5.2 相交	54
2.5.3 垂直	58
2.6 投影变换——换面法	60
2.6.1 换面法的基本概念	60
2.6.2 点的换面	60
2.6.3 直线的换面	62
2.6.4 平面的换面	65
2.7 空间几何问题综合举例	67
2.7.1 距离问题	67
2.7.2 角度问题	68

2.7.3	补画平面图形	70	4.3.3	斜二测的画法	119
第3章	基本立体及表面交线	71	4.3.4	斜二测画图举例	120
3.1	立体的投影和三视图	71	4.4	轴测剖视图	121
3.1.1	立体的投影	71	4.5	轴测图的尺寸标注	122
3.1.2	三面投影与三视图	72	第5章	组合体	125
3.2	平面立体	73	5.1	组合体的构型与分析	125
3.2.1	棱柱	73	5.1.1	组合体的组合方式	125
3.2.2	棱锥	75	5.1.2	组合体邻接表面间的连接关系	126
3.3	回转体	78	5.1.3	形体分析法	128
3.3.1	圆柱	78	5.2	组合体的视图表达	130
3.3.2	圆锥	80	5.2.1	形体分析	130
3.3.3	圆球	83	5.2.2	视图选择	131
3.3.4	圆环	84	5.2.3	选比例与定图幅	131
3.4	平面与立体表面相交	85	5.2.4	画底稿	131
3.4.1	平面与平面立体相交	86	5.2.5	检查与描深	133
3.4.2	平面与回转体相交	88	5.3	组合体的构型设计	133
3.5	两回转体相交	97	5.3.1	构型设计原则	134
3.5.1	相贯线的性质	97	5.3.2	构型设计的基本方法	135
3.5.2	相贯线的求法	97	5.3.3	构型设计举例	136
3.5.3	相贯线的特殊情况	103	5.4	组合体视图的阅读	138
3.5.4	相贯线的综合举例	105	5.4.1	读图的基本要领	139
3.6	常见立体的尺寸标注	107	5.4.2	读图的基本方法	141
第4章	轴测图	108	5.5	组合体视图的尺寸标注	149
4.1	轴测图概述	108	5.5.1	尺寸标注要完整	149
4.1.1	轴测图的形成	108	5.5.2	尺寸布置及注意事项	151
4.1.2	轴测图的基本术语	109	5.5.3	组合体常见结构的尺寸注法	152
4.1.3	轴测图的投影特性	109	5.5.4	标注组合体尺寸的方法与步骤	152
4.1.4	轴测图的分类	109	第6章	机件常用的图样画法	154
4.2	正等轴测图	109	6.1	视图	154
4.2.1	正等轴测图的形成	109	6.1.1	基本视图	154
4.2.2	轴间角与轴向伸缩系数	110	6.1.2	向视图	156
4.2.3	平面立体的正等测画法	111	6.1.3	局部视图	156
4.2.4	回转体的正等测画法	112	6.1.4	斜视图	158
4.3	斜二等轴测图	118			
4.3.1	斜二等轴测图的形成	118			
4.3.2	轴间角与轴向伸缩系数	118			

6.2	剖视图	159	7.5.3	蜗轮与蜗杆	233
6.2.1	剖视图的定义	160	7.6	弹簧	236
6.2.2	剖视图的种类	166	7.6.1	弹簧的用途和种类	236
6.2.3	剖切面的种类	171	7.6.2	螺旋弹簧的规定画法	237
6.3	断面图	177	7.6.3	圆柱螺旋压缩弹簧的各部分 名称及尺寸计算	237
6.3.1	断面图的定义	177	7.6.4	圆柱螺旋压缩弹簧的作图 步骤	239
6.3.2	断面图的种类	178	7.6.5	装配图中圆柱螺旋压缩弹簧 的画法	239
6.4	其他图样画法	180	第 8 章	图样上的技术要求	241
6.4.1	局部放大图	180	8.1	表面结构要求	241
6.4.2	简化画法	182	8.1.1	表面粗糙度的概念和参数	241
6.5	图样画法综合举例	187	8.1.2	表面结构的图形符号 和代号	243
6.6	第三角投影简介	189	8.1.3	表面结构要求在图样中 的注法	248
第 7 章	标准件和常用件	192	8.2	极限与配合	251
7.1	螺纹	192	8.2.1	零件的互换性	251
7.1.1	螺纹的形成	192	8.2.2	极限与配合的基本概念	251
7.1.2	螺纹的要素	193	8.2.3	公差带图	252
7.1.3	螺纹的分类	196	8.2.4	标准公差和基本偏差系列	252
7.1.4	螺纹的规定画法	197	8.2.5	配合种类	253
7.1.5	螺纹的标记	201	8.2.6	基准制	255
7.1.6	螺纹的标注	203	8.2.7	极限与配合在图样上 的标注	256
7.2	螺纹紧固件及其连接	205	8.3	几何公差	257
7.2.1	螺纹紧固件的种类和标记	205	8.3.1	几何公差的概念	257
7.2.2	螺纹紧固件的画法	207	8.3.2	几何公差的代号	258
7.2.3	螺纹紧固件连接画法	208	8.3.3	几何公差标注综合举例	261
7.3	键和销	213	第 9 章	零件图	262
7.3.1	常用键及其连接	213	9.1	零件图的作用和内容	262
7.3.2	花键	216	9.2	零件图的视图选择	262
7.3.3	销及销连接	219	9.2.1	主视图的选择	262
7.4	滚动轴承	221	9.2.2	其他视图和表达方法 的选择	264
7.4.1	滚动轴承的结构和种类	221	9.2.3	典型零件的表达方法	264
7.4.2	滚动轴承代号	222			
7.4.3	滚动轴承的画法 (GB/T4459.7-1998)	223			
7.5	齿轮	224			
7.5.1	圆柱齿轮	225			
7.5.2	锥齿轮	230			

9.3	零件图的尺寸标注	268
9.3.1	正确选择尺寸基准	268
9.3.2	合理标注尺寸应注意的问题	269
9.3.3	零件常见孔的尺寸标注	271
9.4	零件上常见的工艺结构	272
9.4.1	铸造工艺结构	272
9.4.2	机械加工工艺结构	273
9.5	读零件图的方法和步骤	275
9.5.1	读零件图的基本方法和步骤	275
9.5.2	读零件图综合举例	275
9.6	零件测绘	277
9.6.1	绘制零件草图的方法及步骤	277
9.6.2	绘制草图举例	278
9.6.3	零件尺寸的测量方法	281
9.6.4	根据草图绘制零件工作图	284
第 10 章	装配图	285
10.1	装配图的作用和内容	285
10.1.1	装配图的作用	285
10.1.2	装配图的内容	285
10.2	装配图的表达方法	287
10.2.1	视图、剖视图、断面图和局部放大图等	287
10.2.2	规定画法	287
10.2.3	特殊画法	288
10.3	装配图的尺寸标注和技术要求	290
10.3.1	装配图的尺寸标注	290
10.3.2	装配图的技术要求	291
10.4	装配图的零部件序号和明细栏	291
10.4.1	零部件序号及其编排方法	291
10.4.2	明细栏	292
10.5	装配图的视图选择和画法	292

10.5.1	装配图的视图选择	292
10.5.2	画装配图的方法和步骤	296
10.6	装配结构的合理性	299
10.7	读装配图和拆画零件图	300
10.7.1	读装配图的方法和步骤	300
10.7.2	由装配图拆画零件图	303
第 11 章	计算机辅助绘图	306
11.1	AutoCAD 2010 的基础知识	306
11.1.1	AutoCAD 2010 的启动和退出	306
11.1.2	AutoCAD 2010 的绘图界面	306
11.1.3	AutoCAD 2010 命令调用方式	309
11.1.4	AutoCAD 2010 数据输入方式	309
11.1.5	AutoCAD 2010 图形的显示控制	310
11.1.6	AutoCAD 2010 精确绘图方式	311
11.1.7	约束	311
11.2	AutoCAD 2010 绘图环境的设置	312
11.2.1	设置显示精度和绘图窗口背景	312
11.2.2	设置图形界限	314
11.2.3	设置图层	314
11.3	AutoCAD 2010 绘图和编辑命令	316
11.3.1	AutoCAD 2010 的绘图命令	316
11.3.2	AutoCAD 2010 的编辑命令	319
11.4	AutoCAD 2010 文字和尺寸标注	320
11.4.1	文字标注	320
11.4.2	尺寸标注	323
附录		326
参考文献		344

第1章 制图的基本知识

学习机械制图时，首先应该对制图的基本知识有所了解。本章重点介绍国家标准《机械制图》的基本规定、绘图工具和仪器的使用、几何作图方法、平面图形的画法以及手工绘图等内容。

1.1 国家标准《机械制图》的基本规定

图样是机械制造工程中最重要技术文件，是技术人员表达设计思想、进行技术交流的重要工具。为了便于生产、管理和交流，必须有统一的规定。为此，我国制定并颁布实施了《机械制图》和《技术制图》国家标准，它们是绘制和阅读机械图样的准则和依据。在以后的学习和工作中，必须树立标准化的概念，严格遵守、认真执行有关的国家标准。

“基本规定”有两层含义：一是通用性，二是与投影法无关。在机械制图领域，“基本规定”主要包括“图纸幅面”、“比例”、“字体”、“图线”和“剖面符号”5个方面。

1.1.1 图纸幅面和格式(GB/T14689-2008)

1. 图纸幅面尺寸及代号

为了使图纸幅面统一，便于图纸装订和保管，绘制图样时，应优先采用表 1-1 中规定的基本幅面。

表 1-1 图纸基本幅面及图框尺寸

单位：mm

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

基本幅面不够用时，可采用加长的幅面。加长幅面的尺寸由基本幅面的短边成整数倍

增加后得出,如图 1-1 所示。

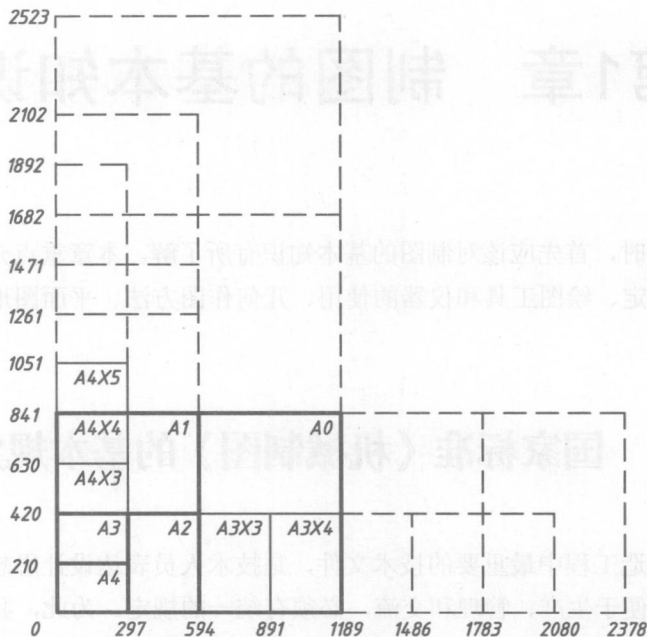


图 1-1 图纸基本幅面和加长幅面示意图

2. 图框格式

图框格式包括图框、标题栏和图幅分区等。

(1) 图框线

在图纸上,必须用粗实线画出图框线,用来限定绘图区域。图框线的尺寸是根据图纸是否装订和图纸幅面的大小来确定的。

需要装订时,装订的一侧要留装订边。一般采用 A4 幅面竖装或 A3 幅面横装,如图 1-2 所示。

当图纸张数较少或用其他方法保管而不需要装订时,图纸的 4 个周边尺寸相同,如图 1-3 所示。

随着缩微技术的发展,留装订边的图纸会逐步减少,最终会淘汰。

(2) 标题栏和明细栏

正式的工程图样均须有标题栏。国家标准(GB/T10609.1-2008)对标题栏的格式和尺寸作了规定,如图 1-4 所示。为了方便学习,建议学生作业中的标题栏采用如图 1-5 所示的简化格式。

标题栏的位置一般如图 1-2 和图 1-3 所示。若标题栏的长边置于水平方向并与图纸的长边平行时,则构成 X 型图纸;标题栏的长边置于水平方向并与图纸的长边垂直时,则构成 Y 型图纸。

国家标准规定,标题栏中的文字方向为看图方向。即图中的标注尺寸、符号及说明均以标题栏中的文字方向为准,而不是相对图纸的装订边而言。

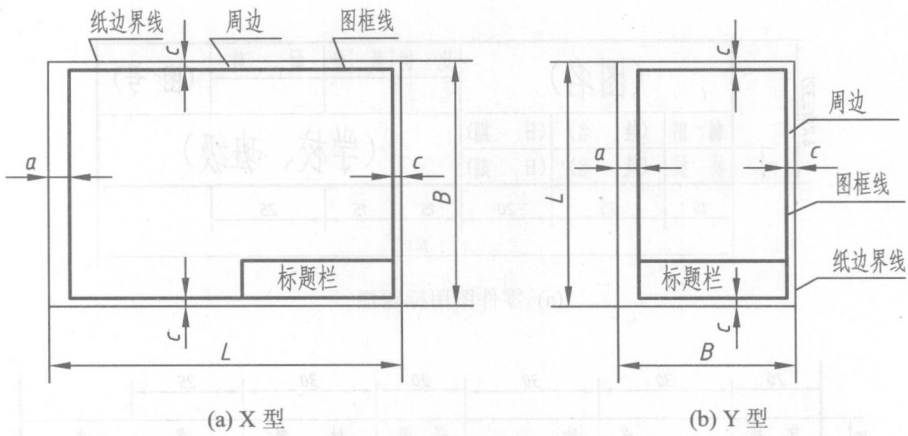


图 1-2 留装订边的图框格式

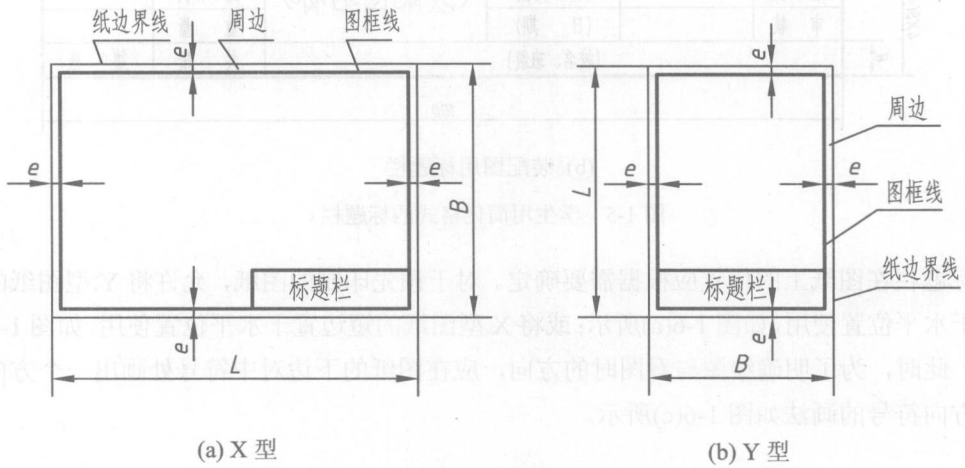


图 1-3 不留装订边的图框格式

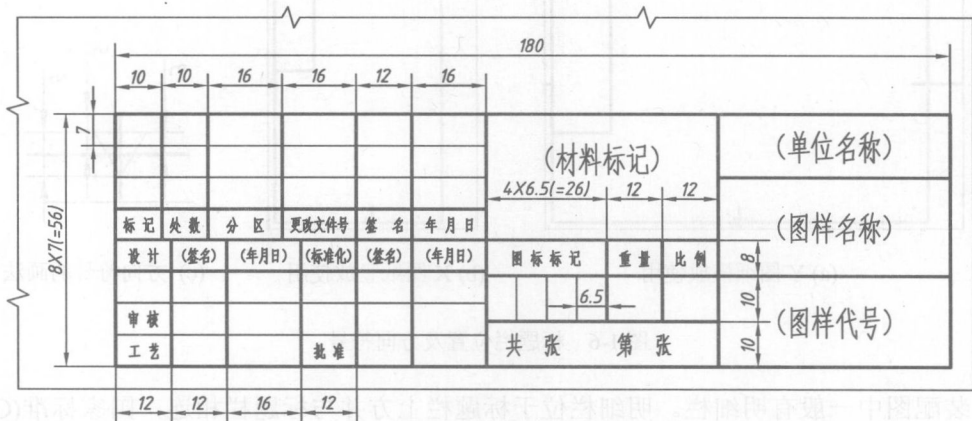


图 1-4 标题栏格式和尺寸



图 1-5 学生用简化格式的标题栏

标题栏在图纸上的位置应根据需要确定。对于预先印制的图纸，允许将 Y 型图纸的长边置于水平位置使用，如图 1-6(a)所示；或将 X 型图纸的短边置于水平位置使用，如图 1-6(b)所示。此时，为了明确绘图与看图时的方向，应在图纸的下边对中符号处画出一个方向符号，方向符号的画法如图 1-6(c)所示。

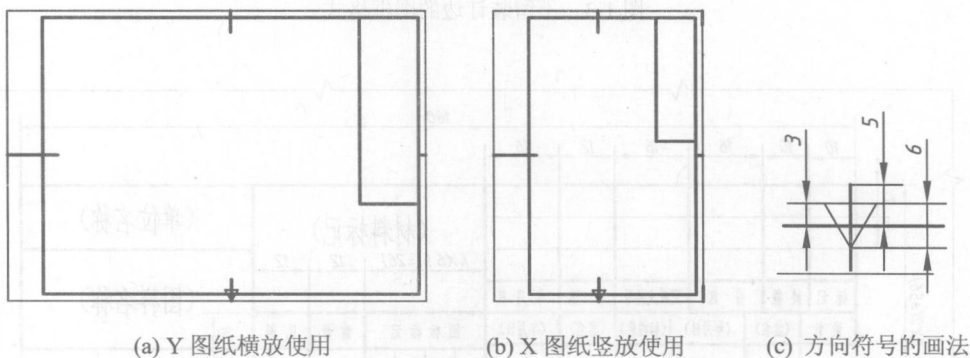


图 1-6 标题栏位置及方向符号

装配图中一般有明细栏。明细栏位于标题栏上方并与标题栏相连，国家标准(GB/T 10609.2-1989)规定的明细栏格式和尺寸如图 1-7 所示。

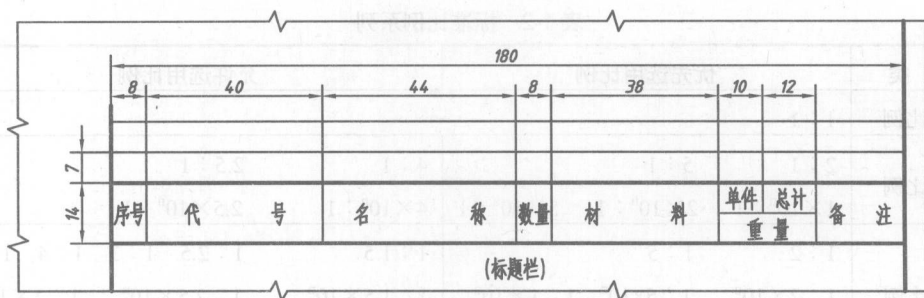


图 1-7 明细栏格式和尺寸

(3) 图纸分区和对中符号

当图样较大或复杂时,为了方便看图或查找图中的内容,可将图幅分为若干区域,如图 1-8 所示。

分区的方法是将图纸的 4 个边加以等分。其数目按图样的复杂程度而定,但必须为偶数。每一分区的长度应在 25~75mm 之间选取,分区代号由阿拉伯数字和拉丁字母组成。阿拉伯数字按标题栏的长边方向从左至右的顺序排列,拉丁字母则按标题栏的短边方向从上至下的顺序排列。在图样中标注分区代号时,字母在前,数字在后并排书写,如 B3、C5 等。

为便于图样管理和使用,可采用现代化缩微技术。摄制时,为了能较快地确定整张纸的中心位置,可采用对中符号,如图 1-8 所示。

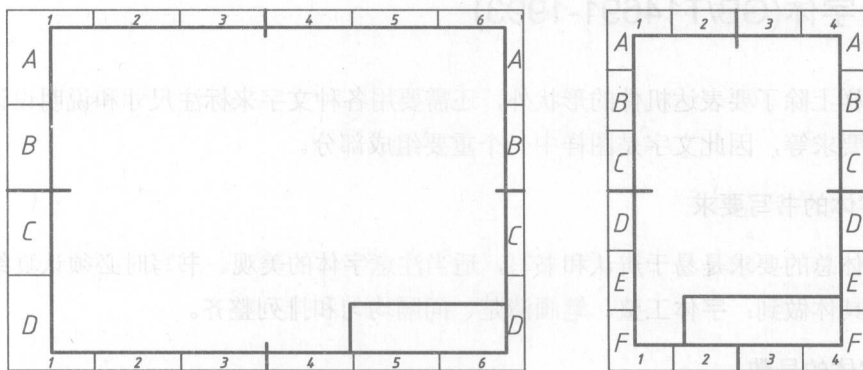


图 1-8 图纸分区和对中符号

1.1.2 比例(GB/T14690-1993)

比例是指图样中图形与其实物相应要素的线性尺寸之比。

这里所说的要素,是指几何角度上的点、线、面。要素的线性尺寸是指线、面及实物上两点间的相对距离。

绘图时,应根据机件的形状、大小和结构复杂程度的不同来合理地利用图纸,选用恰当的比例。标准比例系列见表 1-2,该表中的左半部分为优先选用的比例,允许选用的比例。

表 1-2 标准比例系列

种 类	优先选用比例			允许选用比例		
原值比例	1 : 1					
放大比例	2 : 1	5 : 1		4 : 1	2.5 : 1	
	$1 \times 10^n : 1$	$2 \times 10^n : 1$	$5 \times 10^n : 1$	$4 \times 10^n : 1$	$2.5 \times 10^n : 1$	
缩小比例	1 : 2	1 : 5		1 : 1.5	1 : 2.5	1 : 3 1 : 4 1 : 6
	$1 : 2 \times 10^n$	$1 : 5 \times 10^n$	$1 : 1 \times 10^n$	$1 : 1.5 \times 10^n$	$1 : 2.5 \times 10^n$	$1 : 3 \times 10^n$
				$1 : 4 \times 10^n$	$1 : 6 \times 10^n$	

注: n 为正整数。

一般情况下, 应将比例标注在标题栏的“比例”栏中。在同一张图纸上的各图形一般采用相同的比例绘图, 当某个图形需要采用不同的比例绘制时, 则要在图形的上方或图名的右侧标出该图形所采用的比例。机械图样中常用的几种方式如下:

$$\frac{I}{2:1} \quad \frac{A}{1:100} \quad \frac{B-B}{2.5:1} \quad \text{平面图 } 1:1000$$

绘图时, 应尽可能采用 1 : 1 的比例, 以便由图形直接看出机件的大小及绘图方便。当采用缩小或放大的比例时, 图样上所注尺寸数值, 必须是实物的真实大小。

1.1.3 字体(GB/T14691-1993)

在图样上除了要表达机件的形状外, 还需要用各种文字来标注尺寸和说明设计、制作上的各项要求等, 因此文字是图样中一个重要组成部分。

1. 字体的书写要求

对字体总的要求是易于辨认和书写, 适当注意字体的美观。书写时必须认真细致, 掌握要领。具体做到: 字体工整、笔画清楚、间隔均匀和排列整齐。

2. 字体的号数

字体的号数即字体的高度。字体高度 h 的公称尺寸系列为: 1.8mm, 2.5mm, 3.5mm, 5mm, 7mm, 10mm, 14mm 和 20mm。需要书写更大的字时, 其字体高度应按 $\sqrt{2}$ 的比例递增。

3. 常用字体示例

(1) 汉字

汉字应写成直体长仿宋体, 并采用国家正式公布推行的简化字。由于汉字笔画较多, 国家标准规定汉字的最小高度不应小于 3.5mm, 其字体的宽度一般为 $h/\sqrt{2}$ 。

汉字的书写要求是: 横平竖直、注意起落、结构均匀、填满方格。常用的长仿宋体字

示例如图 1-9 所示。

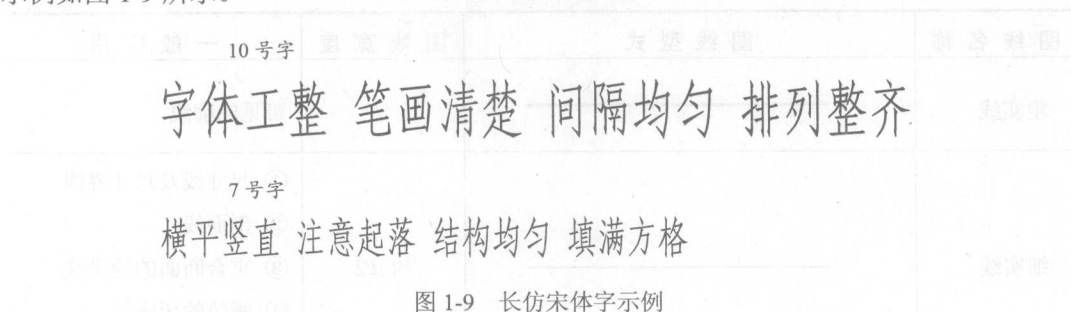


图 1-9 长仿宋体字示例

(2) 字母和数字

字母和数字按笔画宽度可分为 A 型和 B 型两类。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 $1/10$ ，即 B 型字体比 A 型字体笔画粗一些。

字母和数字可写成斜体或直体。斜体字字头向右倾斜，与水平基准线成 75° ，如图 1-10 所示。

大写斜体拉丁字母

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z

小写斜体拉丁字母

a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z

A 型斜体阿拉伯数字

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

B 型斜体阿拉伯数字

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

A 型斜体罗马字母

I II III IV V VI VII VIII IX X

图 1-10 字母和数字斜体示例

同一图样上，只允许选用一种形式的字体。

1.1.4 图线及其画法(GB/T17450-1998 和 GB/T4457.4-2002)

图样中的图形是由各种图线组成的。国家标准《技术制图》规定了 15 种基本线型，并对图线的名称、结构、标记和画法规则等都作了规定，以便于绘图和技术交流。机械制图中常用图线的线型有 9 种。

1. 图线的型式

表 1-3 列出了国家标准《机械制图》(GB/4457.4-2002)中规定的 9 种线型。