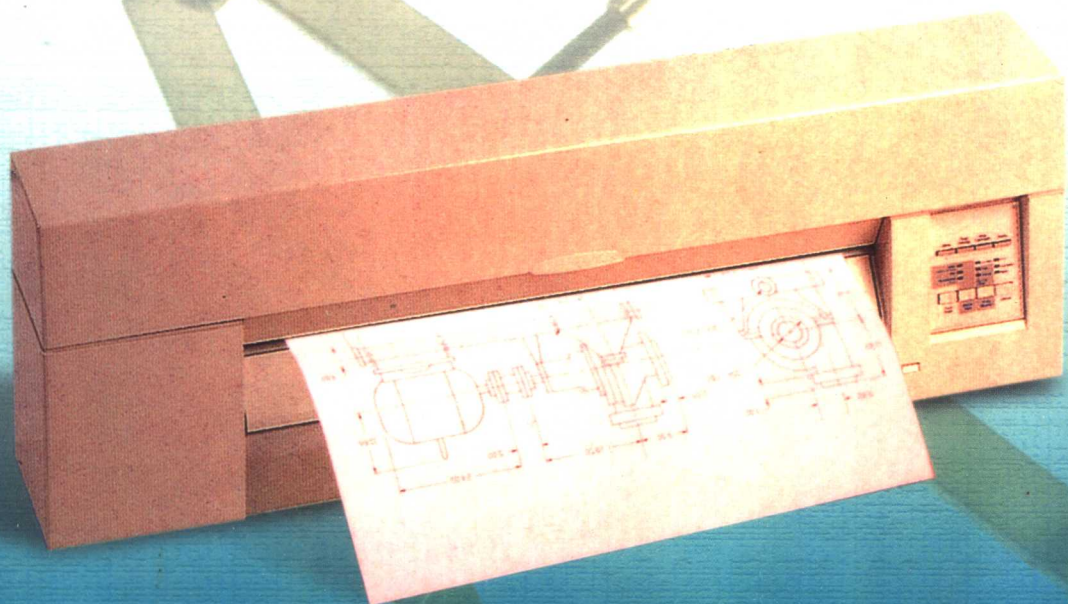


工程制图与 计算机绘图基础

(修订版)

北京邮电大学工程画教研室 编



人民邮电出版社
www.pptph.com.cn

工程制图与计算机绘图基础

(修订版)

北京邮电大学
工程画教研室 编

人民邮电出版社

内 容 简 介

本书系根据教研室多年教学经验编写而成,可作为高等工科院校各专业 34~60 学时的制图课教材,也可供夜大、职大、专科等校相关专业使用。

全书共十七章,主要包括:

一、制图基础:包括制图基础标准、点线面投影、立体的投影、立体的截切相贯、组合体的画图与读图、机件的表达方法、螺纹及螺纹紧固件、零件图、装配图的阅读及轴测图等。

二、AutoCAD 软件基础:本书以 AutoCAD 2000 内容为素材,精心编选介绍其二维绘图的实用内容,包括该软件的启动、绘图基本设置、二维图形的绘制与编辑、绘图辅助工具、字符书写、图案填充、尺寸标注及绘图输出等。

为配合教学需要,特编写了《工程制图与计算机绘图基础习题集》与本书配套使用。

工程制图与计算机绘图基础(修订版)

- ◆ 编 北京邮电大学工程画教研室
责任编辑 李振广
- ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号
邮编 100061 电子函件 315@pptph.com.cn
网址 <http://www.pptph.com.cn>
读者热线:010-67180876
北京汉魂图文设计有限公司制作
北京朝阳展望印刷厂印刷
新华书店总店北京发行所经销
- ◆ 开本:787×1092 1/16
印张:19.5
字数:470 千字 2002 年 2 月第 2 版
印数:5 001-9 000 册 2002 年 2 月北京第 3 次印刷

ISBN 7-115-10089-6/TP·2773

定价:28.00 元

本书如有印装质量问题,请与本社联系 电话:(010)67129223

前 言

本教材是我教研室编著的同名教材的修订版,经过几年的教学实践及所进行的教学内容和课程体系改革,我们在保留原教材特点的基础上,纠正了原教材的一些不足之处和错误,及时补充了制图的新标准,同时,将计算机绘图基础部分进行了重新编写,并替换了与本书配套使用的《工程制图与计算机绘图基础习题集》中的少部分习题。本书可作为高等工科院校各专业(34~60学时)的制图课教材,也可供夜大、职大、专科等学校相应专业使用。

本书有如下主要特点:

1.理论与实际应用有机结合、加强空间概念的培养。如点、线、面的投影理论应用在立体及其截切、相贯上,而组合体的画图与读图则是在前述基础上的综合与提高;通过训练、培养了读者对形体的空间想像与分析能力。

2.在内容的选取上,注意突出其核心内容。如将内容的重点放在投影制图上,而机械制图部分只进行读图,并以电子设备结构件为主。

3.本书以 AutoCAD 2000 内容为素材,精心编选介绍其二维绘图的实用内容,以加强绘图基本技能与软件基本操作能力为重点,便于读者掌握。由于各校教学情况的不同,本书将计算机绘图内容与传统的制图内容分章编写,教师在教学时可根据各自情况分阶段讲授或结合进行。

4.有关制图标准全部采用最新的国家标准。

5.在文字阐述上,力求做到通俗易懂,便于自学。对于基本概念、基本原理及方法尽量讲深讲透,必要的部分都附加了立体图,对重要的作图步骤采用了分步骤的分解图;对学习时易出错的地方,附有正误对比图例等。

6.与本书配套使用的还有一本《工程制图与计算机绘图基础习题集》,其题目难易适中,由浅入深,在题目数量上留有一定的余量,便于教师根据不同情况选用。

本书由王云汀、季美琴老师统稿。第11、12、16、17章由季美琴修订与编写,第1、6、14、15章由王飞修订与编写,第8、9、10、13章由侯文君修订与编写,第2、3、4、5、7章由郑梅荣修订与编写。

本书的同名原教材由:王云汀、季美琴、于芙蓉、王飞、郑梅榕、侯文君、卢山等老师编写,沈惠源老师进行了统编。

本书由北京邮电大学的景守文教授与文福安副教授担任审稿,提出了许多宝贵意见,也得到了北京理工大学黄国耀老师、机械科学研究院强毅高工的帮助和指导,在此表示诚挚的谢意。

由于编者水平有限,难免会有错误和疏漏之处,敬请读者批评指正。

编 者

2001.12 于北京

目 录

第 1 章 制图的基本知识	1
1.1 制图的基本标准简介	1
1.1.1 图纸幅面及格式(GB/T14689 - 93)	1
1.1.2 比例	2
1.1.3 字体	3
1.1.4 图线(GB/T17450—1998)(GB4457.4—84)	5
1.1.5 图样中标注尺寸的基本规定	6
1.2 尺规制图使用的工具	9
1.2.1 图板与丁字尺	9
1.2.2 三角板	9
1.2.3 圆规与分规	10
1.2.4 比例尺	11
1.2.5 铅笔	12
1.2.6 辅助绘图工具	12
1.3 平面图形的画法	12
1.3.1 圆弧连接	12
1.3.2 斜度和锥度	18
1.4 尺规制图的一般步骤	20
1.4.1 制图的一般步骤	20
1.4.2 描深的一般步骤	20
第 2 章 点、线、面的投影	21
2.1 投影的基本知识	21
2.1.1 投影的概念	21
2.1.2 投影的分类	21
2.1.3 直线和平面在投影面上的投影特性	22
2.2 点的投影	23
2.2.1 点的投影规律	23
2.2.2 点的三面投影	23
2.2.3 两点的相对位置	25
2.3 直线的投影	26
2.3.1 直线的投影	26
2.3.2 各种位置直线的投影特性	27
2.3.3 直线与点的相对位置	30
2.4 两直线的相对位置	31
2.4.1 两直线平行	32

2.4.2	两直线相交	32
2.4.3	两直线交叉	33
2.5	平面的投影	33
2.5.1	平面的表示方法	33
2.5.2	各种位置平面的投影特性	35
2.5.3	一般位置平面上取点、直线	38
2.6	特殊位置状态下的线面交点和面面交线	41
2.6.1	直线与平面相交	41
2.6.2	平面与平面相交	42
第3章	基本立体的三视图	44
3.1	物体的投影及其三视图	44
3.1.1	物体的投影	44
3.1.2	三面投影图与三视图	45
3.2	平面立体的三视图	46
3.2.1	棱柱的三视图及其表面上取点	46
3.2.2	棱锥的三视图及其表面上取点	47
3.3	曲面立体的三视图	48
3.3.1	圆柱体的三视图及其表面上取点	49
3.3.2	圆锥体的三视图及其表面上取点	50
3.3.3	球体的三视图及其表面上取点	52
第4章	基本立体的表面交线	55
4.1	平面立体表面的截交线	55
4.1.1	概述	55
4.1.2	截交线求法举例	56
4.2	曲面立体表面的截交线	61
4.2.1	概述	61
4.2.2	圆柱体的截交线	62
4.2.3	圆锥体的截交线	67
4.2.4	球体的截交线	68
4.3	曲面立体表面的相贯线	70
4.3.1	概述	70
4.3.2	轴线正交的两圆柱体的相贯线	70
4.3.3	曲面立体相贯的特殊情况	72
4.4	复合(组合)表面交线	73
4.4.1	概述	73
4.4.2	复合(组合)表面交线的求法举例	74
第5章	组合体的画图和读图	77
5.1	组合体的构成	77
5.1.1	组合体的构成形式	77
5.1.2	组合体上的表面关系	77

5.2	画组合体三视图的方法	79
5.3	组合体三视图的读图	83
5.3.1	读图应注意的问题	83
5.3.2	读图的基本方法	84
5.4	组合体的尺寸标注	90
5.4.1	基本立体的尺寸标注	90
5.4.2	截切体和相贯体的尺寸标注	92
5.4.3	组合体尺寸标注的方法、步骤	92
第6章	机件的常用表达方法	97
6.1	视图	97
6.1.1	基本视图	97
6.1.2	向视图	97
6.1.3	局部视图	98
6.1.4	斜视图	100
6.2	剖视图	100
6.2.1	概述	101
6.2.2	剖视图的种类	103
6.2.3	机件的剖切方法	106
6.3	断面图(剖面图)	108
6.3.1	概述	108
6.3.2	断面图的种类	110
6.4	机件的其他表达方法	111
6.4.1	局部放大图	111
6.4.2	断裂画法	111
6.4.3	肋的剖视画法	112
6.4.4	轮盘上肋和孔的画法	113
6.4.5	相同结构的省略画法	113
6.4.6	按规律分布的孔(或孔组)的省略画法	113
6.4.7	滚花结构的画法	114
6.4.8	截交线、相贯线的简化画法	114
第7章	轴测图	115
7.1	轴测图的形成与参数	115
7.1.1	轴测图的形成	115
7.1.2	轴间角与轴向伸缩系数	115
7.1.3	轴测图的投影特性	116
7.2	正等轴测图	116
7.2.1	正等轴测图的轴间角与轴向伸缩系数	116
7.2.2	平面立体正等轴测图的画法	116
7.2.3	曲面立体正等轴测图的画法	118
第8章	螺纹及螺纹紧固件	123

8.1	螺纹各部分名称	123
8.2	螺纹的规定画法	124
8.2.1	外螺纹的画法	124
8.2.2	内螺纹的画法	124
8.2.3	内、外螺纹装配的画法	125
8.3	常用螺纹的标注	125
8.4	常用螺纹紧固件介绍	126
8.5	螺纹紧固件的装配画法	127
8.5.1	螺栓装配图画法	127
8.5.2	螺柱装配图画法	127
8.5.3	螺钉装配图画法	128
第9章	零件图	130
9.1	零件图的内容	130
9.2	表面粗糙度	131
9.2.1	表面粗糙度概念	131
9.2.2	表面粗糙度代号及标注方法	132
9.3	极限与配合	133
9.3.1	极限与配合概念	133
9.3.2	极限与配合术语	133
9.3.3	极限与配合的标注	137
9.4	形状与位置公差简介	138
9.4.1	概念与符号	138
9.4.2	形位公差的标注与举例	138
9.5	零件图的阅读举例	140
9.5.1	读零件图的方法步骤	140
9.5.2	一般切削加工件零件图的阅读	141
9.5.3	冲压件零件图的阅读	144
9.5.4	注塑件零件图的阅读	148
9.5.5	塑合件零件图的阅读	149
第10章	装配图	151
10.1	装配图的作用与内容	151
10.1.1	装配图的作用	151
10.1.2	装配图的内容	151
10.2	装配图的视图表达方法	153
10.2.1	装配图的基本表达方法	153
10.2.2	装配图绘制的几项规定	153
10.2.3	装配图中常见的特殊表达方法	153
10.3	装配图的尺寸标注	154
10.4	装配图中的序号与明细栏	155
10.5	装配图的阅读	156

10.5.1	阅读装配图应了解的内容	156
10.5.2	装配图的阅读举例	156
第 11 章	AutoCAD 基础知识	161
11.1	概述	161
11.2	AutoCAD 绘图软件基本功能	161
11.3	概念与术语	162
11.4	AutoCAD 运行及界面	163
11.4.1	AutoCAD 运行	163
11.4.2	AutoCAD 界面	164
11.5	命令输入法	167
11.6	数据输入法	167
11.7	功能键	168
第 12 章	AutoCAD 基本设置与常规操作	169
12.1	用 AutoCAD 绘图	169
12.2	设置类命令	170
12.2.1	设置绘图界限: Limits 命令	170
12.2.2	设置单位制: Units 命令	170
12.2.3	设置图层: Layer 命令	171
12.2.4	线型命令: Line type	175
12.2.5	颜色命令: Color	177
12.2.6	设置字样: Style 命令	177
12.2.7	样板图的设置	179
12.3	显示控制(Zoom & Pan)	180
12.3.1	显示缩放: Zoom 命令	180
12.3.2	平移显示命令	180
12.4	利用辅助工具精确绘图	181
12.4.1	捕捉: SNAP 命令	181
12.4.2	栅格: GRID 命令	182
12.4.3	正交方式开关: ORTHO 命令	183
12.4.4	OSNAP(Object Snap 目标捕捉)命令与 OSNAP 方式	183
12.4.5	GRID、SNAP、OSNAP 命令的操作	184
12.5	常用查询命令	185
12.5.1	查询两点之间距离: Dist 命令	185
12.5.2	查询某点坐标: Id 命令	185
12.5.3	查询实体的状态: List 命令	185
12.6	存储图形: Save 命令	186
12.7	退出 AutoCAD(Exit)	186
第 13 章	绘制图形	187
13.1	绘图命令输入	187
13.2	绘图命令用法	188

13.2.1	Point(绘制点)	188
13.2.2	Line(绘制直线)	189
13.2.3	Ray(绘制射线)	190
13.2.4	Xline(绘制双向构造线)	190
13.2.5	Mline(绘制多线)	192
13.2.6	Pline(绘制多段线)	194
13.2.7	Polygon(等边多边形的绘制)	196
13.2.8	Rectangle(矩形绘制)	197
13.2.9	CIRCLE(圆绘制)	198
13.2.10	Arc(圆弧的绘制)	201
13.2.11	DONUT(绘制圆环)	204
13.2.12	ELLIPSE(椭圆绘制)	205
13.2.13	Spline(样条曲线绘制)	207
13.2.14	2D solid(区域填充)	208
13.2.15	TEXT(文本输入)	209
13.2.16	BHATCH(图案填充)	214
第14章	图形实体的编辑	217
14.1	编辑命令的调用	217
14.2	构造选择集	217
14.3	图形编辑命令	219
14.3.1	ERASE(删除)命令	219
14.3.2	OOPS(恢复)命令	220
14.3.3	COPY(复制)命令	220
14.3.4	多窗口之间的复制	221
14.3.5	MIRROR(镜像)操作	222
14.3.6	OFFSET(偏移)命令	223
14.3.7	MOVE(移动)操作	225
14.3.8	ROTATE(旋转)命令	225
14.3.9	SCALE(比例)	227
14.3.10	LENGTHEN(拉长)命令	228
14.3.11	STRETCH(拉伸)命令	229
14.3.12	TRIM(修剪)命令	231
14.3.13	BREAK(打断)命令	233
14.3.14	EXTEND(延伸)命令	234
14.3.15	CHAMFER(倒直角)命令	236
14.3.16	FILLET(倒圆角)命令	238
14.3.17	EXPLODE(分解)操作	239
14.3.18	ARRAY(阵列)命令	240
14.3.19	多段线编辑(Pedit)	242
14.3.20	修改文本内容(Ddedit)	245

14.3.21	编辑图案填充(Hatch Edit)	245
14.4	修改实体特性(Properties)操作	246
14.4.1	实体特性编辑器的功能	246
14.4.2	调用实体特性编辑器	246
14.4.3	实体图形编辑器的使用方法	247
第15章	尺寸标注	249
15.1	尺寸的组成与标注方法	249
15.1.1	尺寸的组成	249
15.1.2	标注尺寸的方法和步骤	249
15.2	尺寸标注样式及标注设置	250
15.2.1	标注样式管理器的调用	250
15.2.2	标注样式管理器	250
15.2.3	创建新的标注样式	251
15.2.4	修改现有的标注样式(Modify)	261
15.2.5	创建现有样式的子样式(New)	262
15.2.6	替代标注样式(Override)	262
15.2.7	比较标注样式(Compare)	263
15.3	尺寸标注的基本命令	263
15.3.1	线性尺寸标注(Dimlinear)	264
15.3.2	对齐标注(Dimaligned)	265
15.3.3	半径标注(Dimradius)	265
15.3.4	直径标注(Diameter)	266
15.3.5	角度标注(Dimangular)	267
15.3.6	基线标注(Dimbaseline)	269
15.3.7	连续标注(Dimcontinue)	270
15.3.8	引线标注(Qleader)	272
15.4	编辑尺寸标注	275
15.4.1	编辑尺寸标注(Dimedit)	276
15.4.2	编辑尺寸数字(Dimtedit)的位置	276
15.4.3	更新尺寸标注(Dimupdate)	277
第16章	块及属性	278
16.1	概述	278
16.1.1	块的概念	278
16.1.2	块的作用及特点	278
16.1.3	块的产生与使用	279
16.2	块的相关命令及操作	279
16.2.1	定义块;BLOCK命令	279
16.2.2	插入块;INSERT命令	281
16.2.3	修改块	282
16.3	带属性的块	282

16.3.1	属性概念	282
16.3.2	建立属性	284
16.3.3	定义带属性的块	285
16.3.4	插入带属性的块	285
16.3.5	修改属性	285
16.4	图形的粘贴	286
第 17 章	图形输出命令 Plot	288
附录	291
一、	螺纹紧固件	291
附表 1	六角头螺栓	291
附表 2	螺钉	292
附表 3	双头螺柱($b_m = 1d$)GB897 - 88, 双头螺柱($b_m = 1.25d$)GB898 - 88	293
附表 4	垫圈	294
附表 5	标准型弹簧垫圈	294
附表 6	螺母	295
二、	公差与配合	296
附表 7	标准公差数值	296
附表 8	轴的基本偏差数值	297
附表 9	孔的基本偏差数值	299

第 1 章 制图的基本知识

为了学好工程图样的绘制和阅读,首先应学习制图的一些基本知识。本章将介绍的相关内容有:国家标准《技术制图》的一般规定,尺规作图中常用的工具与仪器的使用方法、作图步骤以及平面几何图形的画法。

1.1 制图的基本标准简介

工程图样是科研、设计、生产、维护和使用中的重要技术条件。为了正确绘制和阅读工程图样,必须熟悉和掌握有关的标准。涉及制图方面的国家标准是绘制和阅读工程图样的重要准则和依据。从 1959 年我国首次颁布《机械制图》国家标准以来,已经过多次修订,这些标准的贯彻实施,取得很好的效果。随着我国经济的发展、科技水平的提高和国际交往的增加,国家标准与国际标准接轨成为必然。从 20 世纪 90 年代初开始,我国就以国际标准(ISO)为依据,从涵盖机械、电气、建筑、水利等行业有关的共同性内容为出发点,陆续修订关于制图方面的一系列标准。这就形成了国家标准《技术制图》体系。本节介绍其中的一般规定:图纸幅面与格式、比例、字体、图线以及尺寸标注等的相关内容。

我国国家标准(简称国标)的代号为汉语拼音字母“GB”,字母后面的两组数字分别表示标准顺序号和标准批准的年份,例如 GB/T14689-93,表示:技术制图 图纸幅面和格式,顺序号为 14689,批准的年份为 1993 年。

1.1.1 图纸幅面及格式(GB/T14689-93)

一、图纸幅面尺寸

图纸幅面尺寸即图纸的大小,以其长、宽的尺寸来确定。国家标准 GB/T14689-1993 中规定的五种基本幅面尺寸如表 1-1 所示,供绘图时优先采用。必要时,也允许采用所规定的加长幅面,即按基本幅面的短边成整数倍增加后的幅面。

表 1-1 图 纸 幅 面

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

二、图框格式

图纸幅面内必须用粗实线绘制一矩形的线框——图框。图框的格式按是否留装订边分为两类。

1. 留装订边的图框格式,如图 1-1 所示。它有竖式(按 A4 幅面装订)和横式(按 A3 幅面装订)两种。其图框尺寸如表 1-1 所示(装订成册作存档保管的,采用留装订边的图纸)。

2. 不留装订边的图框格式,如图 1-2 所示,它也有竖式和横式两种。其图框尺寸见表 1-1。被缩微后存档保管的,则采用不留装订边的图纸。

同一产品的图样只能采用上述一种格式。

三、标题栏的方位与格式

标题栏用以说明所表达的机件名称、比例、图号、设计者、审核者、及机件重量、材料等。它一般位于每张图样的右下角,如图 1-1 和图 1-2 所示;必要时,也可按图 1-3 所示的位置配置。

国家标准 GB/T10609.1-89 对标题栏的内容、格式和尺寸作了规定。学校制图作业推荐使用如图 1-4 所示的内容、格式和尺寸。

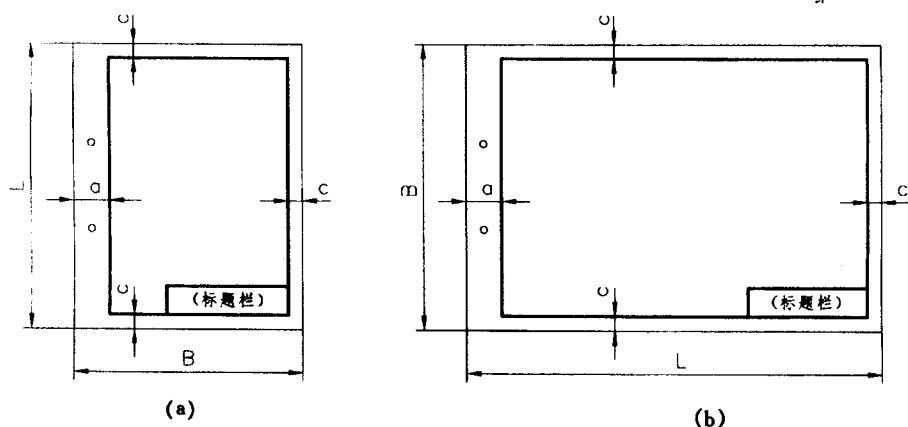


图 1-1 留装订边的图框格式

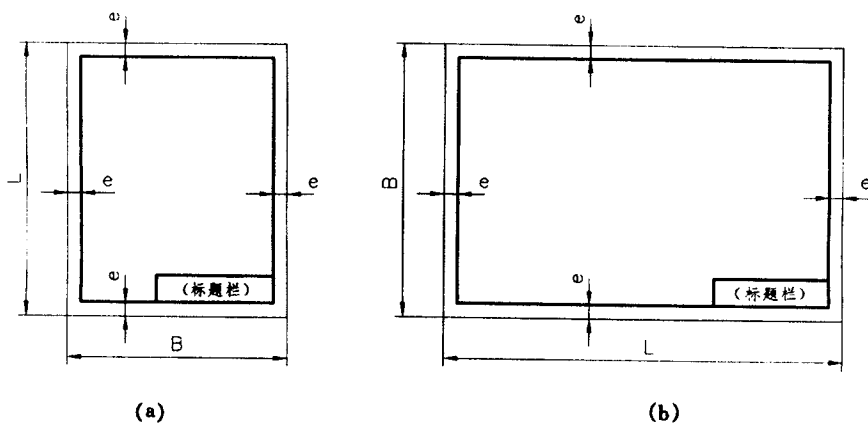


图 1-2 不留装订边的图框格式

1.1.2 比例

比例国家标准定义为:图中图形与其实物相应要素的线性尺寸之比。画图时应尽量采用 1:1 的比例,这样可在图形上获得实物的真实大小。不宜采用 1:1 的比例时,可选择放大或缩小的比例,这时应按国家标准(GB/T14690-93)规定的比例系列中选取,如表 1-2 所示。绘制同一机件的各个视图应采用相同的比例,并在标题栏比例一栏中填写,当某个视图需要用不同的比

例或局部放大时,必须另行标注。见第六章 6.4.1。

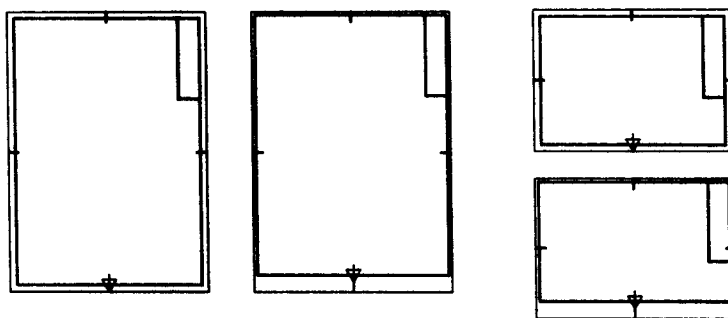


图 1-3 标题栏的另一种配置方式

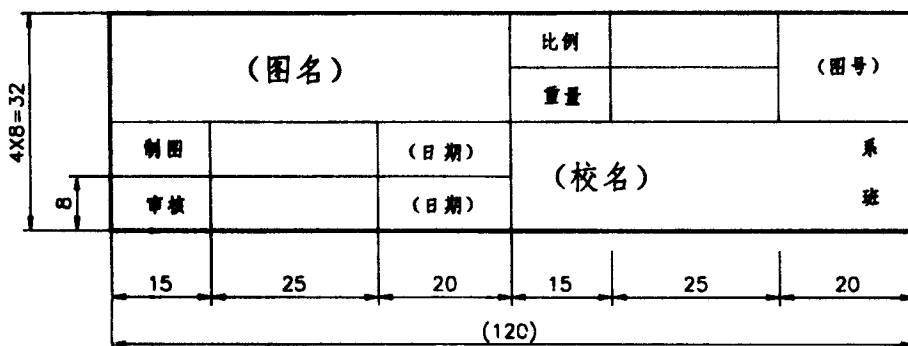


图 1-4 学校用标题栏的推荐格式

表 1-2

比 例

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

注:n 为正整数。

1.1.3 字体

图样中的字体(汉字、数字、字母等)应按国家标准(GB/T14691 - 1993)中的规定书写或设置(计算机绘图时)。对手工书写的字体必须做到:字体工整、笔划清楚、排列整齐、间隔均匀。

字体的大小用字号表示,字体的高度值(单位为 mm)即为字号,如 10 号字的高度为 10mm。字号有 8 种:20、14、10、7、5、3.5、2.5、1.8。如需要书写更大的字,则字体的高度按 $\sqrt{2}$ 的比率递增。

有些汉字的笔划较多,所以国家标准规定汉字的最小高度不应小于 3.5mm。汉字应写成长仿宋体(直体),并应采用国务院正式公布推行的《汉字简化方案》中规定的简化字,其宽度约

为字高的 $\frac{2}{3}$ 。汉字示例如图 1-5 所示。

中文字体采用长仿宋体

写长仿宋体字要领

横平竖直注意起落结构匀称填满方格

图 1-5 汉字示例

数字和字母可写成斜体。斜体字字头向右倾斜,与水平线成 75°。

数字和字母各有 A 型和 B 型两种字体。A 型字体的笔划宽度为其字高的 1/14, B 型字体的笔划宽度为其字高的 1/10。在同一图样上,只能选用一种型式的字体。

汉字、数字及字母示例如表 1-3 所示。

序号	文字种类	字体示例		
1	阿拉伯数字	直体	0123456789	
		斜体	0123456789	
2	罗马数字	直体	I II III IV V VI VII VIII IX X	
		斜体	I II III IV V VI VII VIII IX X	
3	拉丁字母	直体	大写	ABCDEFGHIJKLMN OPQRSTUVWXYZ
			小写	abcdefghijklmnop qrstuvwxyz
		斜体	大写	ABCDEFGHIJKLMN OPQRSTUVWXYZ
			小写	abcdefghijklmnop qrstuvwxyz
4	希腊字母	斜体	大写	ΑΒΓΔΕΖΗΘΙΚΛΜΝ ΞΟΠΡΣΤΥΦΧΨΩ
		斜体	小写	αβγδεζηθικλμ νξοπρστυφχψω
5	汉字	工程机械制图结构均匀 在斜面上设凸台在新面上设凹坑 未注明圆角未注公差尺寸按		




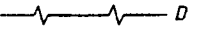
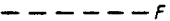



1.1.4 图线(GB/T17450—1998)(GB4457.4—84)

目前,绘制机械图样时,按国家标准《机械制图 图线》(GB4457.4—84)的规定绘制机械图样。

一、图线的型式及应用

根据国家标准(GB4457.4—84)的规定,机械图样上图线的型式及在图样中的一般应用,如表1-4及图1-6所示。

表 1-4 图线的应用

图线名称	图线型式及代号	一般应用
粗实线	 A	A1 可见轮廓线 A2 可见过渡线
细实线	 B	B1 尺寸线及尺寸界线 B2 剖面线 B3 重合断面的轮廓线 B4 螺纹的牙底线及齿轮的齿根线 B5 引出线 B6 分界线及范围线 B7 弯折线 B8 辅助线 B9 不连续的同—表面的连线 B10 成规律分布的相同要素的连线
波浪线	 C	C1 断裂处的边界线 C2 视图与剖视的分界线
双折线	 D	D1 断裂处的边界线
虚线	 F	F1 不可见轮廓线 F2 不可见过渡线
细点画线	 G	G1 轴线 G2 对称中心线 G3 轨迹线 G4 节圆及节线(或分度圆及分度线)
粗点画线	 J	J1 有特殊要求的线或表面的表示线
双点画线 (细)	 K	K1 相邻辅助零件的轮廓线 K2 极限位置的轮廓线 K3 坯料的轮廓线或毛坯图中制成品的轮廓线 K4 假想投影轮廓线 K5 试验或工艺用结构(成品上不存在)的轮廓线 K6 中断线

二、图线的画法

1. 绘制机械图样时,图线的宽度分为粗细两种,采用2:1的关系。例如选粗线宽度 $b = 0.5$,则细线宽度为0.25。应根据图幅大小和图样的复杂程度等因素综合考虑选定粗实线的宽度 b ,其余各种图线的宽度随之确定,其中,粗点画线的宽度与粗实线相同,其余各种图线宽度均与细线的宽度相同,如图1-6所示。