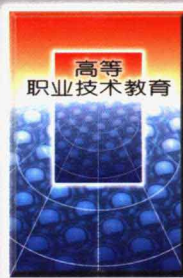


高等职业技术教育机电类专业规划教材

机械制图

(机械类专业)

鞍钢职工大学 金大鹰 主编



机械工业出版社
China Machine Press



高等职业技术教育机电类专业规划教材

机 械 制 图

(机械类专业)

鞍钢职工大学 金大鹰 主编



机 械 工 业 出 版 社

本书根据教育部最新制定的《高职高专工程制图课程教学基本要求(机械类专业)》编写而成,采用了最新《技术制图》与《机械制图》国家标准。全书共分十二章,内容包括:制图基本知识、正投影基础、立体的表面交线、组合体、机件的表达方法、标准件与常用件、零件图、装配图、变换投影面法、展示图、焊接图、计算机绘图等。

本书可作为高等职业技术学院、高等工程专科学校以及成人高等院校机械类各专业的通用教材,也可供其他相近专业使用或参考。与本书配套使用的《机械制图习题集》同时出版。

图书在版编目(CIP)数据

机械制图/金大鹰主编. —北京:机械工业出版社,
2001. 7

高等职业技术教育机电类专业规划教材. 机械类专业
ISBN 7-111-08339-3

I. 机… II. 金… III. 机械制图-高等学校:技
术学校-教材 IV. TH126

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 21025 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)
责任编辑:杨民强 版式设计:霍永明 责任校对:刘志文
封面设计:姚毅 责任印制:施红

北京铭成印刷有限公司印刷·新华书店北京发行所发行

2004 年 8 月第 1 版·第 7 次印刷

787mm × 1092mm $1/16$ · 23.5 印张 · 585 千字

53 001—73 000 册

定价:32.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换
本社购书热线电话(010)68993821、88379646

封面无防伪标均为盗版

高等职业技术教育机电类专业教材编委会

名誉主任委员：严雪怡 刘际远

主任委员：上海电机技术高等专科学校 孙兴旺 副校长

副主任委员：福建高级工业专门学校 黄森彬 副校长

南京机械高等专科学校 左健民 副校长

陕西工业职业技术学院 翟 轰 校 长

湘潭机电高等专科学校 曾家驹 副校长

包头职业技术学院 李俊梅 副校长

无锡职业技术学院 韩亚平 调研员

浙江机电职业技术学院 管 平 副校长

机械工业出版社教材编辑室 林 松 主 任

(排名不分先后)

委员单位：邢台职业技术学院

湖南工业职业技术学院

(等 26 所院校)

前 言

本书是根据教育部最新制定的《高职高专工程制图课程教学基本要求(机械类专业)》和机械工业机电类专业高等职业技术教材建设、编写会议的基本精神,在广泛吸纳高职院校制图教学改革实践经验的基础上编写而成的。

本书的特点包括以下几点:

1. 采用最新制图国家标准。新标准是体现教材先进性的一个方面。编者密切注视国家标准《技术制图》与《机械制图》的变动情况。凡在脱稿前搜集到的新标准,均在书中予以贯彻。

2. 插图精美、醒目。图是制图书的精华。为此,我们不惜耗时费力,精心描绘、润饰,刻意使图形达到清晰、秀美,以使读者观之醒目、提神,提高学习效果。

3. 突出画图、看图能力的培养。这是编写本书的主线。为着力体现这条主线,我们将知识在宏观上构建起框架,从微观上穿针引线,将其编织成网,以形成严紧的体系。自投影作图起,即以必需、够用的基础理论为指导,以左右逢源的轴测图为媒介,以“空间”、“平面”相互转化为依托,将画图、看图揉在一起,以使学生在教学伊始即走上正确的学习之路。进而以符合逻辑的递进层次,以适时引入的有效方法,以形式多变、富有启发性的贴切习题相配合,力求使学生把握住开启画图、看图之门的两把钥匙,对其能力的培养真正起到强化的作用。

4. 在与本书配套的习题集中开辟了“章首寄语”和“做题前必读”等内容(4万余字)。这是本书的一个特色,也是编者多年教学经验的结晶。我们将这些内容分别融于与本书密切配合的各章习题集之中。分别开设了“整合知识”、“调理思路”、“释疑解惑”、“指破迷津”、“学法指南”等栏目。主要内容有:本章知识介绍,内容体系剖析,重要内容梳理,疑难问题解惑,关键图例展示,作图思路引导,以及以往师生教与学的经验传授和教训告诫,等等。相信,我们悉心策划的这些栏目,必将成为广大读者的良师益友。

5. 必学、选学内容分明。这是为不同专业对教学内容的不同需求而安排的。前八章和第十二章为必学内容,第九、十、十一章为选学内容。教学中,教师可根据专业特点和要求,对本书的内容和顺序做适当的增、删或调整。

本书适用于高等职业技术学院、高等工程专科学校以及成人高等院校机械类各专业的制图教学,也可供其他相近专业和工程技术人员使用或参考。

参加本书编写工作的有:鞍钢职工大学金大鹰(编写第一、二、三、十二章)、林丽(编写第六、十、十一章)、陕西工业职业技术学院拓晓华(编写第五、九章)、大连水产学院职业技术学院林春江(编写第七、八章)、辽宁工程技术大学职业技术学院杜庆斌(编写第四章)。全书由金大鹰担任主编。

限于我们的水平,书中难免存在缺点,恳请读者批评指正。

编 者

为了更好地配合教师使用本教材,金大鹰老师特意编写了《高等职业学校机械制图教学法建议》,将教材的编写思想、体系结构以及教学、教法建议汇总成册,免费赠予任课老师。如有老师需要,请告知详细通信地址及联系电话,以方便邮寄。另外,对于教材使用中发现的问题、错误以及新的建议、新的想法,也请一并告知,以便我们今后继续完善,将本教材做成更高层次的精品。

联系方式:100037 北京百万庄大街22号机械工业出版社机械汽车分社 杨民强

电话:010-88379771 传真:010-68351729 E-mail: ymq@mail.machinfo.gov.cn

目 录

前言

绪论	1
----	---

第一章 制图基本知识	3
------------	---

第一节 绘图工具和用品的使用	3
----------------	---

第二节 国家标准关于制图的一般规定	6
-------------------	---

第三节 尺寸注法	15
----------	----

第四节 几何作图	20
----------	----

第五节 平面图形的画法	28
-------------	----

第六节 徒手画图的方法	30
-------------	----

第二章 正投影基础	32
-----------	----

第一节 投影法的基本概念	32
--------------	----

第二节 三视图及其对应关系	34
---------------	----

第三节 点的投影	37
----------	----

第四节 直线的投影	41
-----------	----

第五节 平面的投影	48
-----------	----

第六节 几何体的投影	53
------------	----

第七节 带切口的几何体的投影	59
----------------	----

第八节 几何体和带切口的几何体的	
------------------	--

尺寸注法	63
------	----

第九节 几何体的轴测图	65
-------------	----

第三章 立体的表面交线	76
-------------	----

第一节 截交线	76
---------	----

第二节 相贯线	86
---------	----

第三节 截断体与相贯体的尺寸注法	95
------------------	----

第四章 组合体	97
---------	----

第一节 组合体的形体分析	97
--------------	----

第二节 组合体视图的画法	100
--------------	-----

第三节 组合体的尺寸注法	105
--------------	-----

第四节 看组合体视图的方法	108
---------------	-----

第五章 机件的表达方法	119
-------------	-----

第一节 视图	119
--------	-----

第二节 剖视图	124
---------	-----

第三节 断面图	140
---------	-----

第四节 其他表达方法	143
------------	-----

第五节 轴测剖视图的画法	149
--------------	-----

第六节 机件的表达方法小结与综合	
------------------	--

应用举例	152
------	-----

第七节 第三角画法简介	156
-------------	-----

第六章 标准件与常用件	159
-------------	-----

第一节 螺纹	159
--------	-----

第二节 螺纹连接件	166
-----------	-----

第三节 齿轮	173
--------	-----

第四节 键联结、销连接	188
-------------	-----

第五节 滚动轴承	193
----------	-----

第六节 弹簧	196
--------	-----

第七章 零件图	200
---------	-----

第一节 概述	200
--------	-----

第二节 零件图的视图选择	201
--------------	-----

第三节 零件图的尺寸标注	203
--------------	-----

第四节 表面粗糙度	210
-----------	-----

第五节 极限与配合	216
-----------	-----

第六节 形状和位置公差	225
-------------	-----

第七节 零件上常见的工艺结构	234
----------------	-----

第八节 几种典型零件的分析	241
---------------	-----

第九节 零件测绘	250
----------	-----

第十节 看零件图	256
----------	-----

第八章 装配图	260
---------	-----

第一节 概述	260
--------	-----

第二节 装配图的规定画法和特殊画法	262
-------------------	-----

第三节 装配图的尺寸标注和技术要求	266
-------------------	-----

第四节 装配图上的零件序号和明细栏	267
-------------------	-----

第五节 部件测绘和装配图画法	268
----------------	-----

第六节 装配结构简介	272
------------	-----

第七节 看装配图和由装配图	
---------------	--

拆画零件图	275
-------	-----

第九章 变换投影面法	281
------------	-----

第一节 换面法的基本概念	281
--------------	-----

第二节 点的投影变换	281
------------	-----

第三节	直线的投影变换	283	第三节	图形绘制	321
第四节	平面的投影变换	286	第四节	图形编辑	326
第五节	应用举例	288	第五节	工程标注	331
第十章	展开图	292	第六节	图库	336
第一节	求作实长、实形的方法	293	第七节	绘制工程图	338
第二节	平面立体的表面展开	296	附录	342	
第三节	可展曲面的展开	297	一、螺纹	342	
第四节	不可展曲面的近似展开	301	二、常用的标准件	345	
第五节	金属板制件的工艺简介	305	三、极限与配合	357	
第十一章	焊接图	307	四、机械加工的一般规范和零件的 结构要素	361	
第一节	焊缝的表达方法	307	五、常用材料及热处理	366	
第二节	焊缝的标注方法	316	六、机构运动简图符号	368	
第十二章	计算机绘图	316	参考文献	370	
第一节	概述	316			
第二节	用户界面与文件操作	316			

绪 论

根据投影原理、标准或有关规定,表示工程对象,并有必要的技术说明的图,称为图样。

本书所研究的图样主要是机械图样,以此来准确地表达机件(机器或零、部件)的形状和尺寸以及制造和检验该机件时所需要的技术要求。

人类在近代生产活动中,无论是机器的设计、制造、维修或是船舶、桥梁等工程的设计与施工,都必须依赖图样才能进行。图样已成为人们表达设计意图和交流技术思想的工具。因此说,图样是工程技术界的语言,它既是人类语言的补充,也是人类的智慧和语言在更高发展阶段上的具体体现。

由于图样已成为在社会生产中,人们传递技术信息和设计思想的媒介与工具,因此,凡是从事工程技术工作的人员,都必须具有制图的能力和看图的本领。《机械制图》就是研究机械图样的绘制(画图)和识读(看图)规律与方法的一门学科。

一、本课程的主要任务和要求

1. 掌握用正投影法图示空间物体的基本理论和方法。
2. 掌握正确地使用绘图仪器画图和徒手画图的方法,并具有较高的绘图技能和技巧;掌握计算机绘图方法,并具有绘制较简单图形的能力。
3. 能根据国家标准的规定,运用所学的基本理论、基本知识和基本技能,绘制和识读中等复杂程度的零件图与装配图。
4. 培养和发展学生的空间想象能力。
5. 培养学生具有耐心细致的工作作风和严肃认真的工作态度。

二、学习本课程的注意事项

1. 本课程的主要任务,是培养学生具有画图和看图能力。因此学习本课程时,应在牢固掌握基本投影原理的基础上,注重把物体绘成图样以及依据图样想象物体空间形象的一系列循序渐进的练习,以便不断发展自己的空间想象能力和提高图形与尺寸的表达能力。
2. 本课程的特点是实践性很强。在学习过程中,应正确掌握绘图仪器和工具的使用方法,不断提高绘图技巧;作业中应自觉地运用形体分析等方法解决看图与画图中的问题。只有通过大量的作图实践,才能不断提高看图与画图的能力。
3. 本课程的各种训练是通过一系列作业来贯彻的。每次作业前,必须详细阅读作业指导书,做到动手前心中有数,以便提高完成作业的速度和质量。

三、我国工程图学发展史简介

任何一门学科的产生和发展,都是和生产的发展密切相关的。工程图学同其他学科一样,也是劳动人民长期生产经验的积累、总结和提高的结果。在这方面,我国人民很早就取得了杰出的成就。

远在 2000 多年以前,我国就已有了工程图样。从战国时的艺文类聚卷《三十二引说苑》,到汉书卷《二十五郊祀志》以及晋书卷《三十六列传》的历史记载中都可以证明这一点。

从遗留下来的一些真迹来看,也充分显示了我国劳动人民在很久以前就能绘制相当完善的工程图样。宋代李诫(明仲)所著的《营造法式》一书,就是我国最早的一部关于建筑标准和图样的辉煌巨著。此书共有36卷,其中有6卷是图样。此书著成于宋元符三年(即公元1100年),刊印于宋崇宁二年(即公元1103年),是世界上最早的一部完善的建筑工程书籍。书中图样十分清晰地表明了相当复杂的建筑结构。图1和图2是从该书中转载过来的两幅图,图1采用了正投影法绘制,图2则采用了轴测投影法绘制。这足以表明,远在900多年以前,我国的工程制图就已达到了很高的水平。但由于长期处于封建统治之下,我国的工程图学处于停滞不前的状态,突出表现为制图标准极为混乱。

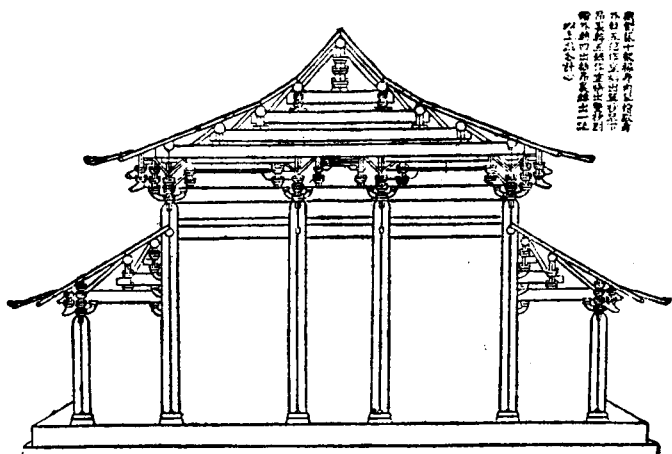


图1 《营造法式图样》之一

殿宇三柱作
此图是宋李诫所著
《营造法式》卷之十一
中的一部分

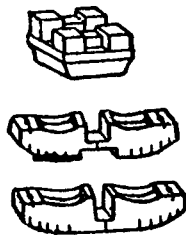


图2 《营造法式》图样之二

中华人民共和国成立后,特别是实行党的改革开放政策以来,我国的经济建设步入了飞速发展的新阶段。我国不但陆续颁布了一系列相应的制图新标准,而且参加了国际标准化组织(ISO/TC10)。尤为自豪的是,ISO/TC10即将发布的国际标准《技术制图 简化表示法》是依据我国提供的蓝本起草的,这充分表明我国的制图标准已达到国际标准的水平,这对我国的社会主义现代化建设必将起到积极的推进作用。

目前,计算机绘图已广泛应用于我国的制图领域,在机械、航空、冶金、造船、建筑、化工、电子等各行各业的工程设计中,已大量应用计算机绘制各种生产图样,如零件图、装配图、展开图、轴测图、透视图、地形图、管路图、房屋建筑图、电子工程图,等等。

计算机绘图的出现,使整个图学领域进入了一个新的时代。我们相信,随着计算机绘图技术的推广和普及,必将使我国的制图技术向更高的水平跃进。

第一章 制图基本知识

第一节 绘图工具和用品的使用

“工欲善其事，必先利其器”。正确地使用和维护绘图工具，是保证绘图质量和加快绘图速度的一个重要方面，因此，必须养成正确使用、维护绘图工具和用品的良好习惯。

一、图板

图板是供铺放、固定图纸用的矩形木板(图 1-1)。图板一般用胶合板制成，板面要求平整光滑，左侧为导边，必须平直。使用时，应注意保持图板的整洁完好。

二、丁字尺

丁字尺由尺头和尺身构成(图 1-1)，主要用来画水平线。使用时，尺头内侧必须靠紧图板的导边，用左手推动丁字尺上、下移动。移动到所需位置后，改变手势，压住尺身，用右手由左至右画水平线，如图 1-2 所示。

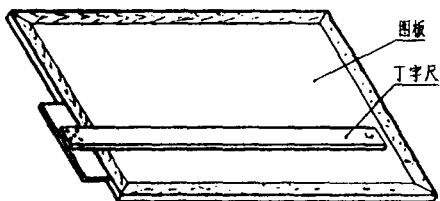


图 1-1 图板和丁字尺

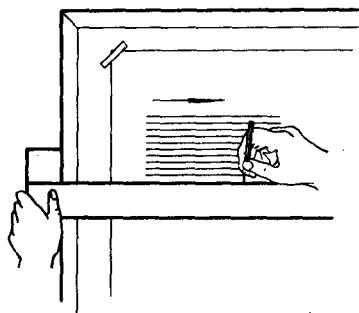


图 1-2 用丁字尺画水平线

三、三角板

三角板由 45° 和 $30^\circ \sim 60^\circ$ 两块合成一副。将三角板和丁字尺配合使用，可作出垂直线(图 1-3)、倾斜线(图 1-4)和一些常用的特殊角度，如 15° 、 75° 、 105° 等。

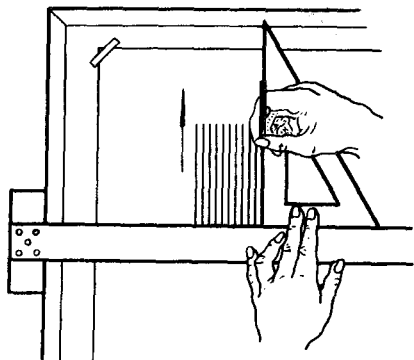


图 1-3 垂直线的画法

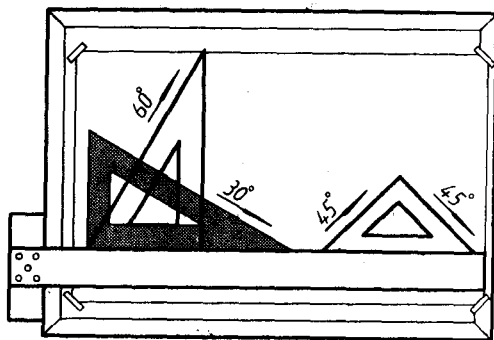


图 1-4 倾斜线的画法

如将两块三角板配合使用,还可以画出已知直线的平行线或垂直线,具体作法如图 1-5、图 1-6 所示。

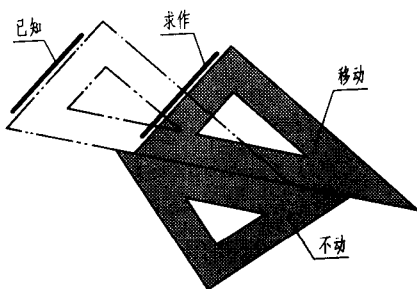


图 1-5 平行线画法

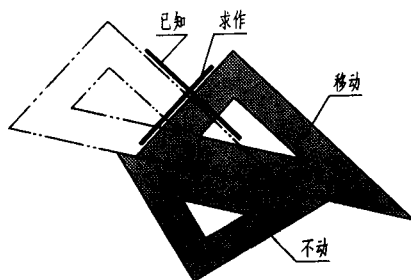


图 1-6 垂直线画法

四、圆规

圆规主要用来画圆或圆弧。圆规的附件有钢针插脚、铅芯插脚、鸭嘴插脚和延伸插杆等。

画圆时,圆规的钢针应使用有肩台的一端,并使肩台与铅芯尖平齐。圆规的使用方法如图 1-7、图 1-8 所示。

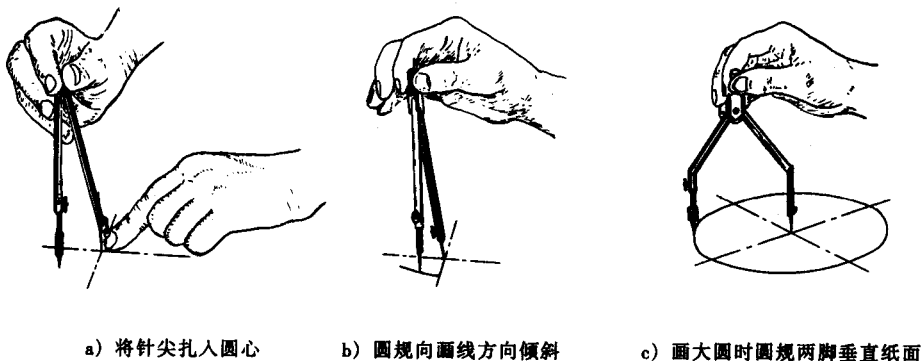


图 1-7 圆规的用法

五、分规

分规是用来截取尺寸、等分线段和圆周的工具。

分规的两个针尖并拢时应对齐,如图 1-9a 所示;调整分规两脚间距离的手法,如图 1-10 所示;用分规截取尺寸的手法,如图 1-11 所示。

六、比例尺

比例尺俗称三棱尺(图 1-12),是供绘制不同比例的图形用的。

使用时,将比例尺放在图纸的作图部位,根据所需的刻度用笔尖在图纸上作一记号(或用针尖扎一小孔)。当同一尺寸需要次数较多时,可用分规在其上量出(如图 1-11,注意勿损尺面),再在图线上截取。

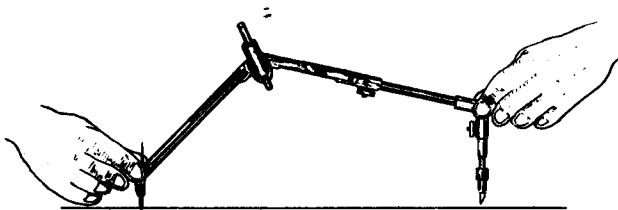
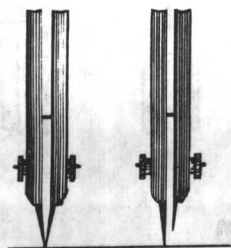


图 1-8 加入延伸插杆用双手画较大半径的圆



a) 正确 b) 错误

图 1-9 针尖对齐

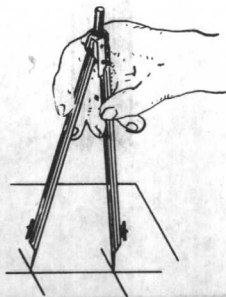


图 1-10 调整分规的手法

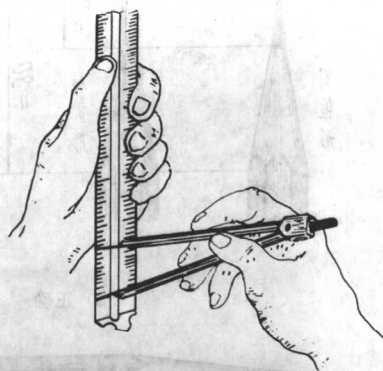


图 1-11 截取尺寸的手法

比例尺只用来量取尺寸，不可作直尺画线用。

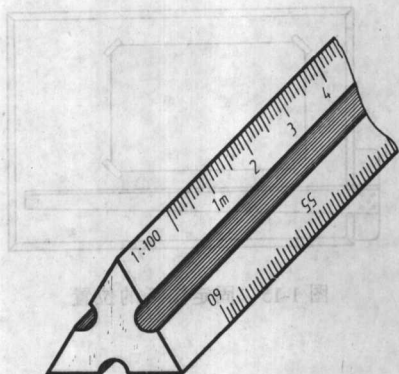


图 1-12 比例尺

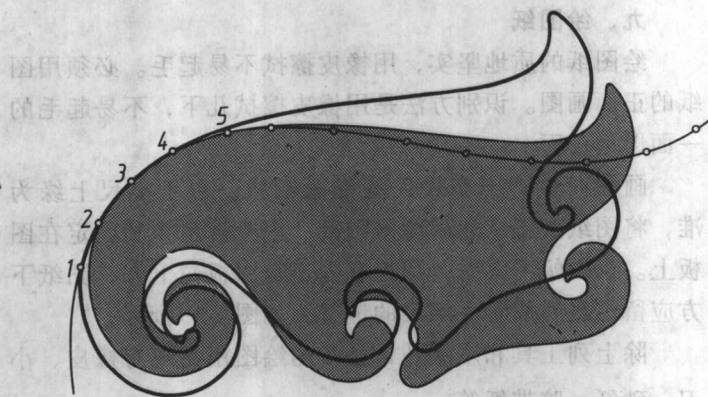


图 1-13 曲线板

七、曲线板

曲线板用于绘制不规则的非圆曲线。使用时，应先徒手将曲线上各点轻轻地依次连成光滑的曲线，然后在曲线上找出足够的点，如图 1-13 那样，至少可使其画线边通过 1、2、3 点，在画出 1、2、3 点后，再移动曲线板，使其重新与 3 点相吻合，并画出 3 到 4 乃至 5 点间的曲线，以此类推，完成非圆曲线的作图。

描画对称曲线时，最好先在曲线板上标上记号，然后翻转曲线板，便能方便地按记号的位置描画对称曲线的另一半。

八、铅笔

铅笔分硬、中、软三种。标号有：6H、5H、4H、3H、2H、H、HB、B、2B、3B、4B、5B 和 6B 等十三种。6H 为最硬，HB 为中等硬度，6B 为最软。

绘制图形底稿时，建议采用 2H 或 3H 铅笔，并削成尖锐的圆锥形；描黑底稿时，建议采用 B 或 2B 铅笔，削成扁铲形。铅笔应从没有标号的一端开始使用，以便保留软硬的标号，如图 1-14 所示。

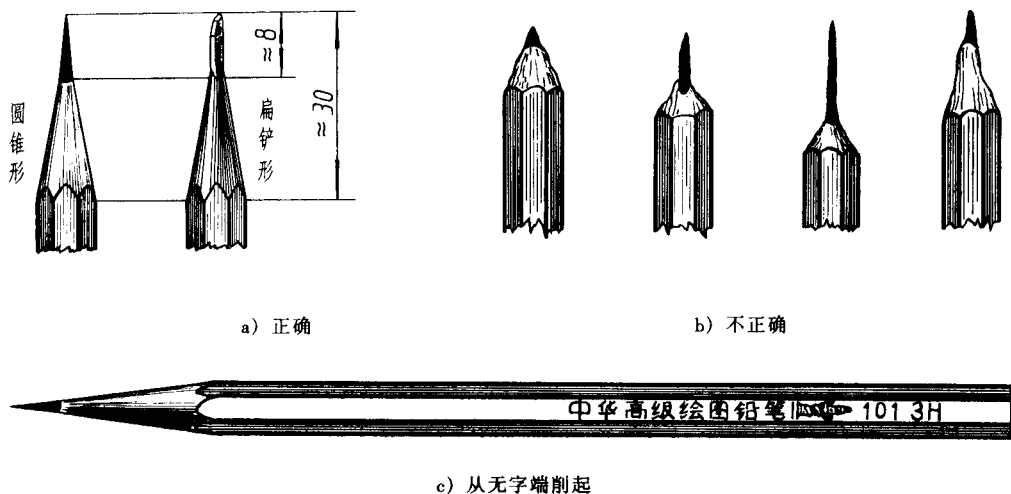


图 1-14 铅笔的削法

九、绘图纸

绘图纸的质地坚实，用橡皮擦拭不易起毛。必须用图纸的正面画图。识别方法是用橡皮擦拭几下，不易起毛的一面即为正面。

画图时，将丁字尺尺头靠紧图板，以丁字尺上缘为准，将图纸摆正，然后绷紧图纸，用胶带纸将其固定在图板上。当图幅不大时，图纸宜固定在图板左下方，图纸下方应留出足够放置丁字尺的地方，如图 1-15 所示。

除上列工具和用品外，必备的绘图用品还有橡皮、小刀、砂纸、胶带纸等。

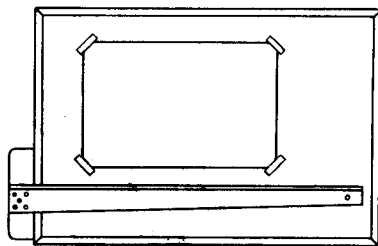


图 1-15 固定图纸的位置

第二节 国家标准关于制图的一般规定

国家标准《技术制图》是一项基础技术标准；国家标准《机械制图》是一项机械专业制图标准，它们是图样的绘制与使用的准绳，必须认真学习和遵守。

本节只介绍《技术制图》(GB/T 14689 ~ 14691—1993、GB/T 16675.2—1996)和《机械制图》(GB/T 4457.4—1984、GB/T 4458.4—1984)一般规定中的主要内容。

“GB/T”为推荐性国家标准的代号，它是汉语拼音“GUOJIA BIAOZHUN/TUIJIANXING”的缩写。一般可简称“国标”。“14689”、“4457.4”为标准的批准顺序号，“1993”、“1996”、“1984”表示该标准发布的年号。

一、图纸幅面和格式(GB/T 14689—1993)

1. 图纸幅面

为了使图纸幅面统一，便于装订和保管以及符合缩微复制原件的要求，绘制技术图样时，应按以下规定选用图纸幅面。

(1) 应优先采用基本幅面(表 1-1)。基本幅面共有五种，其尺寸关系如图 1-16 所示。

(2) 必要时, 也允许选用加长幅面。但加长后幅面的尺寸必须是由基本幅面的短边成整数倍增加后得出。

表 1-1 图纸幅面 (mm)

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

注: a 、 c 、 e 为留边宽度, 参见图 1-17、图 1-18。

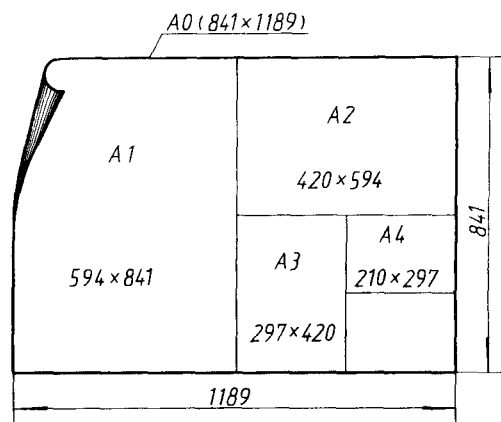


图 1-16 基本幅面的尺寸关系

2. 图框格式

(1) 在图纸上必须用粗实线画出图框, 其格式分为不留装订边和留装订边两种, 但同一产品的图样只能采用一种格式。

(2) 不留装订边的图纸, 其图框格式如图 1-17 所示, 尺寸按表 1-1 的规定。

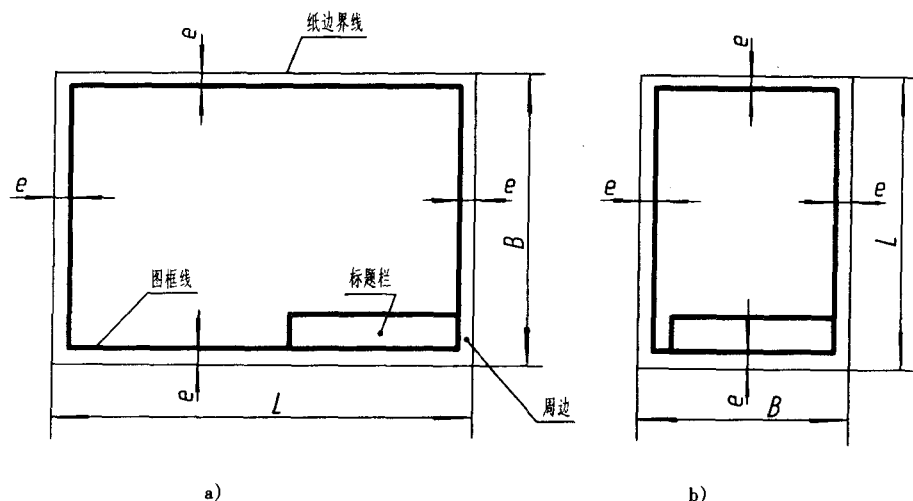


图 1-17 不留装订边的图框格式

(3) 留有装订边的图纸, 其图框格式如图 1-18 所示, 尺寸按表 1-1 的规定。

3. 标题栏的方位

(1) 每张图样都必须画出标题栏。标题栏的格式和尺寸应按 GB/T 10609.1—1989 的规定。在制图作业中建议采用图 1-19 的格式。标题栏的位置应位于图纸的右下角, 如图 1-17、图 1-18 所示。

(2) 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, 如图 1-17a、图 1-18a 所示。若标题栏的长边与图纸的长边相垂直时, 则构成 Y 型图纸, 如图 1-17b、图 1-18b 所示。在此情况下, 看图的方向与看标题栏的方向一致。

(3) 为了利用预先印制的图纸, 允许将 X 型图纸的短边置于水平位置使用, 如图 1-20

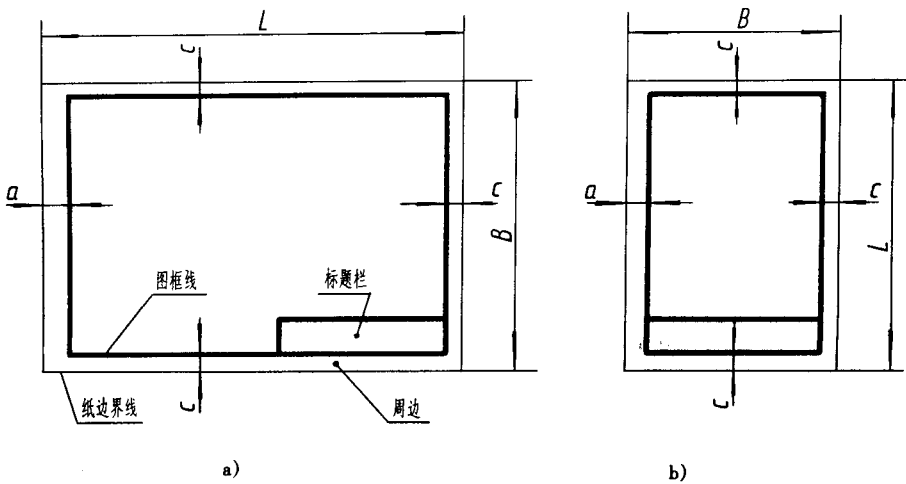


图 1-18 留有装订边的图框格式

57			15	15	30	(73)	7 5 × 7 = (35)
(图 名)			比例	数量	材 料	图号	
制 图	(姓 名)	(学号)	(校名、班级)				
设 计							
审 核							
12	25	20	(73)				
130							

a) 零件图标题栏

							7	
序 号	名 称		数 量	材 料		备 注	14	
(图 名)			比 例		共 张	(图号)	5 × 7 = (35)	
			质 量		第 张			
制 图	(姓 名)	(学号)	(校名、班级)					
设 计								
审 核								
12	25	20	15	15	23	(20)		
130								

b) 装配图标题栏

图 1-19 标题栏的格式

所示；或将 Y 型图纸的长边置于水平位置使用，如图 1-21 所示。

4. 附加符号

(1) 对中符号 为了使图样复制和缩微摄影时定位方便，对基本幅面(含部分加长幅面)的各号图纸，均应在图纸各边的中点处分别画出对中符号。

对中符号用粗实线绘制，线宽不小于 0.5mm，长度为从纸边界开始至伸入图框内约 5mm，如图 1-20、图 1-21 所示。

对中符号的位置误差应不大于 0.5mm。

当对中符号处在标题栏范围内时，则伸入标题栏部分可省略不画，如图 1-21 所示。

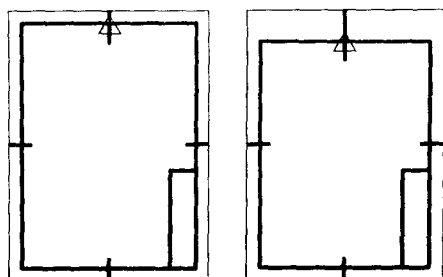


图 1-20 X 型图纸竖放

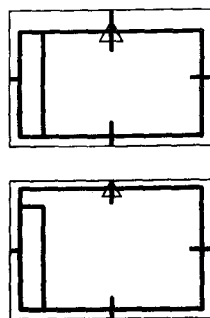


图 1-21 Y 型图纸横放

(2) 方向符号 对于按本节 3 中(3)条规定，使用预先印制的图纸时，为了明确绘图与看图时图纸的方向，应在图纸的下边对中符号处画出一个方向符号，如图 1-20、图 1-21 所示。

方向符号是用细实线绘制的等边三角形，其大小和所处的位置如图 1-22 所示。

二、比例(GB/T 14690—1993)

1. 术语

(1) 比例 图中图形与其实物相应要素的线性尺寸之比。

(2) 原值比例 比值为 1 的比例，即 1:1。

(3) 放大比例 比值大于 1 的比例，如 2:1 等。

(4) 缩小比例 比值小于 1 的比例，如 1:2 等。

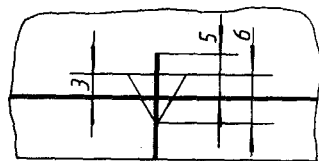


图 1-22 方向符号大小和位置

2. 比例系列

(1) 需要按比例绘制图样时，应由表 1-2 “优先选择系列”中选取适当的比例。

(2) 必要时，也允许从表 1-2 “允许选择系列”中选取。

表 1-2 比例系列

种 类	优先选择系列	允许选择系列
原值比例	1:1	—
放大比例	5:1 2:1	4:1 2.5:1
	$5 \times 10^n:1$ $2 \times 10^n:1$ $1 \times 10^n:1$	$4 \times 10^n:1$ $2.5 \times 10^n:1$
缩小比例	1:2 1:5 1:10	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。

为了从图样上直接反映出实物的大小，绘图时应尽量采用原值比例。因各种实物的大小与结构千差万别，绘图时，应根据实际需要选取放大比例或缩小比例。

3. 标注方法

- (1) 比例符号应以“:”表示。比例的表示方法如 1:1、1:2、5:1 等。
- (2) 比例一般应标注在标题栏中的比例栏内。

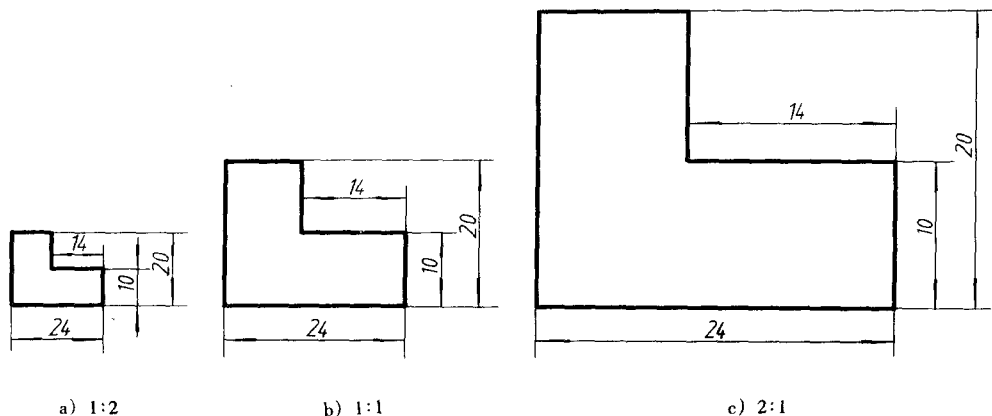


图 1-23 图形比例与尺寸数字

不论采用何种比例，图形中所标注的尺寸数值必须是实物的实际大小，与图形的比例无关，如图 1-23 所示。

三、字体(GB/T 14691—1993)

1. 基本要求

(1) 在图样中书写的汉字、数字和字母，都必须做到“字体工整、笔画清楚、间隔均匀、排列整齐”。

(2) 字体高度(用 h 表示)的公称尺寸系列为：1.8mm, 2.5mm, 3.5mm, 5mm, 7mm, 10mm, 14mm, 20mm。如需要书写更大的字，其字体高度应按 $\sqrt{2}$ 的比率递增。字体高度代表字体的号数。

(3) 汉字应写成长仿宋体字，并应采用国家正式公布的简化字。汉字的高度 h 不应小于 3.5mm，其字宽一般为 $h/\sqrt{2}$ 。

书写长仿宋体字的要领是：横平竖直、注意起落、结构匀称、填满方格。初学者应打格子书写。首先应从总体上分析字形及结构，以便书写时布局恰当，一般部首所占的位置要小一些。书写时，笔画应一笔写成，不要勾描。另外，由于字型特征不同，切忌一律追求满格，对笔画少的字尤应注意，如“月”字不可写得与格子同宽；“工”字不要写得与格子同高；“图”字不能写得与格子同大。

(4) 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 $1/10$ 。在同一图样上，只允许选用一种型式的字体。

(5) 字母和数字可写成斜体和直体。斜体字字头向右倾斜，与水平基准线成 75° 。

2. 字体示例

汉字、数字和字母的示例见表 1-3。

四、图线(GB/T 17450—1998)

1. 线型及图线尺寸

国家标准《技术制图》中，规定了十五种基本线型，见表 1-4。