



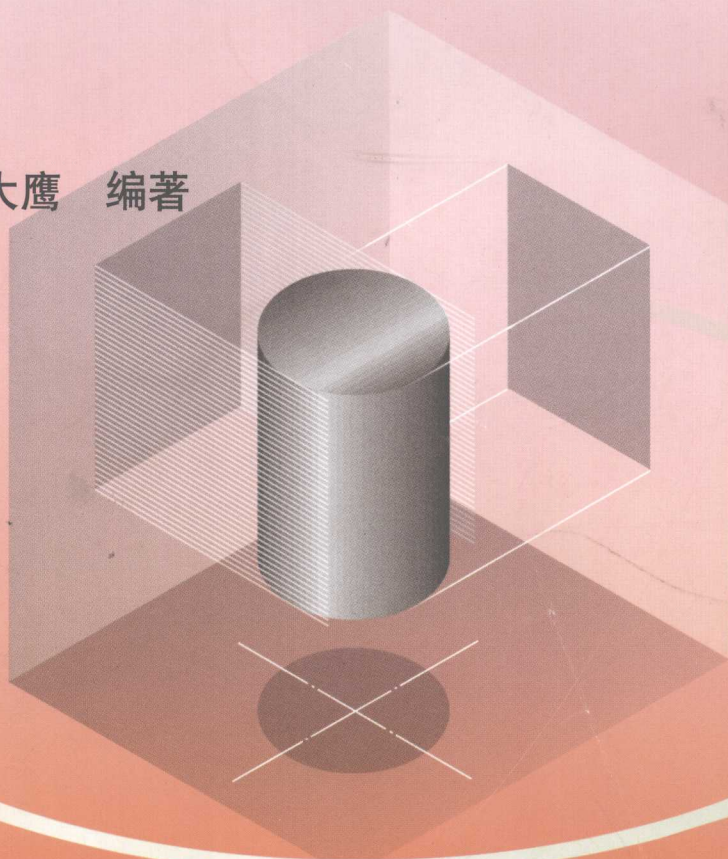
中等职业教育国家规划教材
全国中等职业教育教材审定委员会审定

机械制图

(非机械类专业)

第2版

金大鹰 编著



机械工业出版社



中等职业教育国家规划教材
全国中等职业教育教材审定委员会审定

机械制图

(非机械类专业)

第2版

金大鹰 编著

图例索引(CIP)

机械制图(第2版)金大鹰著. —北京:机械工业出版社, 2007.1

ISBN 978-7-111-08370-4

中等职业教育国家规划教材·非机械类专业

1. 机械制图—教材—中等专业学校—教材

I. 机... II. 金... III. 机械制图—中等专业学校—教材

IV. TH136

中国版本图书馆CIP数据核字(2006)第192177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: 陈丽娟 封面设计: 陈丽娟 责任印制: 李春青

封面设计: 陈丽娟 责任印制: 李春青

北京机械工业出版社有限公司印刷

2007年3月第2版第1次印刷

184mm×260mm·13.75印张·332千字

00001—26000册

ISBN 978-7-111-08370-4

定价: 14.00元

凡购本书, 如蒙函索, 请寄: 机械工业出版社

编辑部: (010) 88379771

编辑部: (010) 88379771

编辑部: (010) 88379771

机械工业出版社



本书是在2001年出版的中等职业教育国家规划教材《机械制图》(非机械类专业)第1版的基础上,为适应教学改革和突出看图能力的培养,按最新制图国家标准修订而成的。与第1版相比,本教材适当降低了理论要求,更换了较难的图例,删去了“房屋建筑图简介”、“计算机绘图”等内容,减少了篇幅。为加强看图能力的培养,从第二章投影作图起,看图内容始终“不断线”,且编写了许多看图材料,详述了各种看图方法。本书内容包括:制图基本知识、投影基础、立体的表面交线、组合体、机件的表达方法、常用零件的特殊表示法、零件图、装配图等8章。

本书适用于中等职业学校(普通中专、职业高中、技工学校、职工中专等)非机械类专业的制图教学,也可供其他相近专业使用和参考。

机械制图

金大鹰 著

图书在版编目(CIP)数据

机械制图/金大鹰编著. —2版. —北京:机械工业出版社, 2007.1
中等职业教育国家规划教材·非机械类专业
ISBN 978-7-111-08970-4

I. 机... II. 金... III. 机械制图—专业学校—教材 IV. TH126

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 165177 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:冉晓华 责任校对:申春香

封面设计:姚毅 责任印制:李妍

北京铭成印刷有限公司印刷

2007 年 3 月第 2 版第 1 次印刷

184mm×260mm·13.75 印张·335 千字

66001—76000 册

标准书号:ISBN 978-7-111-08970-4

定价:14.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

销售服务热线电话:(010)68326294

购书热线电话:(010)88379639 88379641 88379643

编辑热线电话:(010)88379771

封面无防伪均为盗版 出 业 工 机 册

中等职业教育国家规划教材出版说明

为了贯彻《中共中央国务院关于深化教育改革全面推进素质教育的决定》精神，落实《面向 21 世纪教育振兴行动计划》中提出的职业教育课程改革和教育建设规划，根据《中等职业教育国家规划教材申报、立项及管理意见》(教成成[2001]1 号)的精神，教育部组织力量对实现中等职业教育培养目标和保证基本教学规格起保障作用的德育课程、文化基础课程、专业技术基础课程和 80 个重点建设专业主干课程的教材进行了规划和编写，从 2001 年秋季开学起，国家规划教材将陆续提供给各类中等职业学校选用。

国家规划教材是根据教育部最新颁布的德育课程、文化基础课程、专业技术基础课程和 80 个重点建设专业主干课程的教学大纲编写而成的，并经全国中等职业教育教材审定委员会审定通过。新教材全面贯彻素质教育思想，从社会发展对高素质劳动者和中初级专门人才需要的实际出发，注重对学生的创新精神和实践能力的培养。新教材在理论体系、组织结构和阐述方法等方面均做了一些新的尝试。新教材实行一纲多本，努力为教材选用提供比较和选择，满足不同学制、不同专业和不同办学条件的教学需要。

希望各地、各部门积极推广和选用国家规划教材，并在使用过程中，注意总结经验，及时提出修改意见和建议，使之不断完善和提高。

教育部职业教育与成人教育司

2001 年 5 月

第2版前言

本书是在中等职业教育国家规划教材《机械制图(非机械类专业)》第1版的基础上修订而成的。为了适应中职学校学生就业岗位群职业能力的要求,此次修订确定了以“看图为主、画图为辅”的编写主线。与第1版相比,本版教材降低了理论要求,更换了较难的图例,删去了房屋建筑图简介、计算机绘图等与看图关系不大的内容,减少了篇幅……由此,对教材体系、教学内容等也作了必要的调整:

1. 在体系的编排上:①从投影作图开始,即将看图与画图揉在了一起,并以其轴测图画法为媒介,着力阐明物、图之间的相互转化关系;②将“线框的含义”提前在第二章(几何体投影之后)详细讲述,并随之编入了“识读一面视图”。这样,在识读一面视图时,将使学生加深理解线框的含义(即运用线框去分析“面与面”间的相对位置和“体与体”间的凸凹关系);提早了解“一面视图不能确定物体形状”等一系列看图要领问题;强化看图时的逆向思维训练,有助于打通看图思路,培养构形能力和积累基本体的形象储备。再说,在组合体读图阶段,上述知识还将予以强调,这种螺旋式的讲述,有利于提高学生的看图技能。

2. 在内容的处理上:①以组合体为界,此前的内容重在打基础,写得较为详尽,例题、例图也都较多(建议:讲课、练习时数应向该部分倾斜),此后的部分写得较为粗广,全面介绍了生产图样应具备的内容;②看图内容始终“不断线”,即从点、直线、平面→几何体→简单体→切割体→组合体→剖视图→常用零件连接图→零件图→装配图的每一部分,都编写了看图内容。应该指出,有些部分(如几何体、切割体、剖视图等)的看图例题较多,且有一定难度,但并不需要教师逐题讲解(希望引导),也并非要求学生都得看懂。这样做的本意是想结合教学进程随即为学生提供一些与其相适应的看图材料(类似带答案的选作题),使他们从中悟出一些对看图有益的东西。

由于各校的专业特点、教学要求和教学时数不尽相同,所以教学中可以对书中的内容进行增、删,或适当调整教学顺序。

全书均按最新《技术制图》与《机械制图》国家标准进行了修订。

与本书配套使用的习题集,内容充实,题型多,寓意深,角度新。习题有一定余量,为教师取舍及学生多练提供了方便。此外,还编排了一部分难度较大的看图题,并附有标准答案或立体图,供学生自行阅读。

本书适合于中等职业学校(普通中专、职业高中、技工学校、职工中专等)非机械类(或近机械类)各专业的制图教学,也可作为职业培训教材。

为了更好地配合教师使用本教材,又特意编写了《中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、习题集使用中发现的问题、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号机械工业出版社汽车分社 杨民强

电话:010-88379771 传真:010-68329090 E-mail: ymq010@163.com

金大鹰

目 录

中等职业教育国家规划教材出版说明

第2版前言

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 制图的基本规定 6

第三节 尺寸注法 12

第四节 几何作图 16

第五节 平面图形的画法 21

第六节 徒手画图的方法 23

第二章 投影基础 25

第一节 投影法的基本概念 25

第二节 三视图的形成及其对应 关系 27

第三节 点的投影 31

第四节 直线的投影 34

第五节 平面的投影 39

第六节 几何体的投影 43

第七节 几何体的轴测图 56

第三章 立体的表面交线 63

第一节 截交线 63

第二节 相贯线 73

第四章 组合体 77

第一节 组合体的形体分析 77

第二节 组合体视图的画法 80

第三节 组合体的尺寸标注 84

第四节 看组合体视图的方法 87

第五章 机件的表达方法 95

第一节 视图 95

第二节 剖视图 98

第三节 断面图 105

第四节 其他表达方法 107

第五节 第三角画法简介 111

第六节 看剖视图 114

第六章 常用零件的特殊表示法 120

第一节 螺纹 120

第二节 螺纹紧固件 125

第三节 齿轮 130

第四节 键联结、销连接 134

第五节 滚动轴承 137

第六节 弹簧 139

第七章 零件图 143

第一节 零件图概述 143

第二节 零件图的视图选择 144

第三节 零件图的尺寸标注 148

第四节 表面粗糙度 153

第五节 极限与配合 157

第六节 形状与位置公差 164

第七节 零件上常见的工艺结构 168

第八节 零件测绘 171

第九节 看零件图 174

第八章 装配图 182

第一节 概述 182

第二节 装配图的表达方法 184

第三节 装配图的尺寸标注、零件序 号及明细栏 186

第四节 装配结构简介 187

第五节 装配图的画法 189

第六节 看装配图 192

附录 199

参考文献 212

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,用它来准确地表达机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,都必须依据图样才能进行。由此可见,图样是表达设计意图和交流技术思想的工具,是指导生产的技术文件。因此,作为高素质的劳动者和中初级专门人才,必须具有画图和看图的本领。

机械制图就是研究机械图样的绘制(画图)和识读(看图)规律的一门学科。

一、本课程的任务和要求

机械制图是工科职业学校最重要的一门技术基础课。其主要任务是培养学生具有画图能力和看图能力(以培养看图能力为主,画图能力为辅),具体要求是:

- 1) 掌握正投影法的基本理论和作图方法。
- 2) 能够正确执行制图国家标准及其有关规定。
- 3) 具有识读一般复杂程度的零件图和装配图,绘制比较简单的零件图和装配图的基本能力。
- 4) 能够正确地使用常用的绘图工具;具有绘制草图的技能。
- 5) 具有创新精神和实践能力,认真负责的工作态度和一丝不苟的工作作风。

二、本课程的学习方法

1. 要注重形象思维

制图课主要是研究怎样将空间物体用平面图形表示出来,怎样根据平面图形将空间物体的形状想像出来的一门学科,其思维方法独特(注重形象思维),故学习时一定要抓住“物”、“图”之间相互转化的方法和规律,注意培养自己的空间想像能力和思维能力。不注意这一点,即便学习很努力,也很难取得好的效果。

2. 要注重基础知识

制图是门新课,其基础知识主要来自于本课自身,即从投影概念,点、直线、平面、几何体的投影等,一阶一阶地砌垒而成。基础打好了,才能为进入“组合体”的学习搭好铺垫。

组合体在整个制图教学中具有重要地位,是训练画图、标注尺寸,尤其是看图的关键阶段。可以说,能够绘制、读懂组合体视图,画、看零件图就不会有问题了,故应特别注意组合体及其前段知识的学习,掌握画图、看图、标注尺寸的方法。否则,此后的学习将会严重受阻,甚至很难完成本课的学习任务。

3. 要注重作图实践

制图课的实践性很强,“每课必练”是本课的又一突出特点。就是说,若想学好这门课,

使自己具有画图、看图的本领，只有完成一系列作业，认认真真、反反复复地“练”才能奏效。

综上所述，本课是以形象思维为主的新课，学习时切勿采用死记硬背的方法，注意打好知识基础。只有通过大量的作图实践，才能不断提高看图和画图能力，达到本课最终的学习目标，圆满地完成看、画零件图和装配图的学习任务，为毕业后的工作创造一个有利的条件。

本课程的教学目的、教学要求、教学重点、教学难点、教学方法、教学手段、教学评价、教学实施等。

本课程的教学目的、教学要求、教学重点、教学难点、教学方法、教学手段、教学评价、教学实施等。

本课程的教学目的、教学要求、教学重点、教学难点、教学方法、教学手段、教学评价、教学实施等。

本课程的教学目的、教学要求、教学重点、教学难点、教学方法、教学手段、教学评价、教学实施等。

本课程的教学目的、教学要求、教学重点、教学难点、教学方法、教学手段、教学评价、教学实施等。

本课程的教学目的、教学要求、教学重点、教学难点、教学方法、教学手段、教学评价、教学实施等。

本课程的教学目的、教学要求、教学重点、教学难点、教学方法、教学手段、教学评价、教学实施等。

本课程的教学目的、教学要求、教学重点、教学难点、教学方法、教学手段、教学评价、教学实施等。

本课程的教学目的、教学要求、教学重点、教学难点、教学方法、教学手段、教学评价、教学实施等。

本课程的教学目的、教学要求、教学重点、教学难点、教学方法、教学手段、教学评价、教学实施等。

本课程的教学目的、教学要求、教学重点、教学难点、教学方法、教学手段、教学评价、教学实施等。

本课程的教学目的、教学要求、教学重点、教学难点、教学方法、教学手段、教学评价、教学实施等。

本课程的教学目的、教学要求、教学重点、教学难点、教学方法、教学手段、教学评价、教学实施等。

本课程的教学目的、教学要求、教学重点、教学难点、教学方法、教学手段、教学评价、教学实施等。

本课程的教学目的、教学要求、教学重点、教学难点、教学方法、教学手段、教学评价、教学实施等。

本课程的教学目的、教学要求、教学重点、教学难点、教学方法、教学手段、教学评价、教学实施等。

本课程的教学目的、教学要求、教学重点、教学难点、教学方法、教学手段、教学评价、教学实施等。

第一章 制图基本知识

第一节 绘图工具 and 用品的使用

“工欲善其事，必先利其器”。正确地选择和使用绘图工具，是提高绘图质量和效率的前提。现将几种常用的绘图工具和用品的使用方法简介如下。

一、图板

图板是固定图纸用的矩形木板(图 1-1)。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。

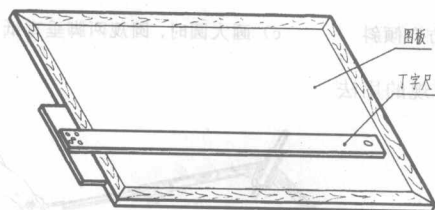


图 1-1 图板和丁字尺

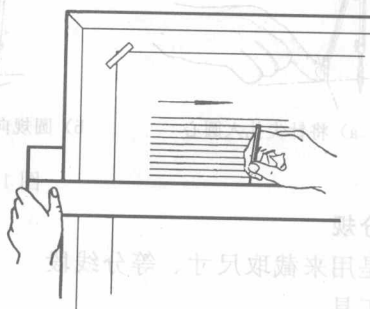


图 1-2 用丁字尺画水平线

三、三角板

三角板由 45° 和 $30^\circ(60^\circ)$ 两块合成为一副。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)。

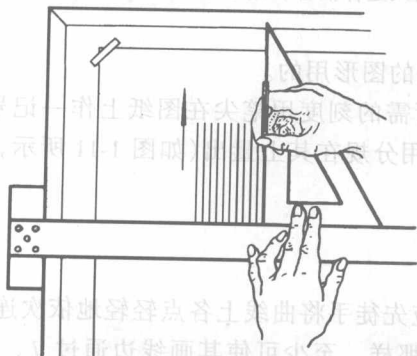


图 1-3 垂直线的画法

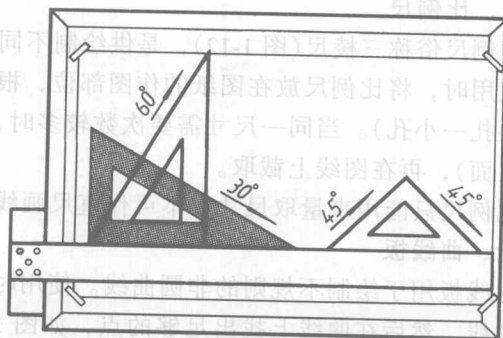


图 1-4 倾斜线的画法

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。

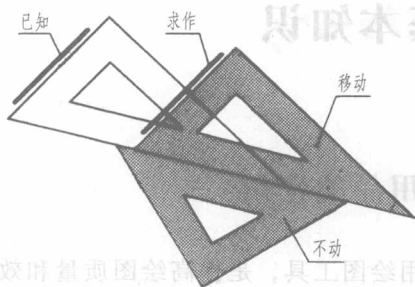


图 1-5 平行线画法

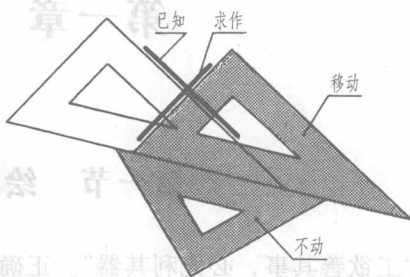


图 1-6 垂直线画法

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,并使肩台与铅心尖平齐。

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。

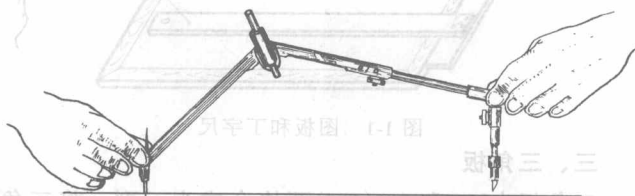


图 1-8 加入延伸插杆,用双手画较大半径的圆

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。

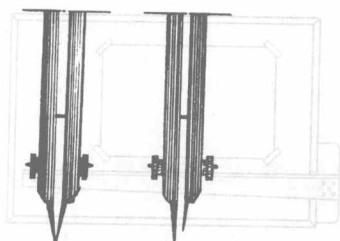
使用时,将比例尺放在图纸的作图部位,根据所需的刻度用笔尖在图纸上作一记号(或用针尖扎一小孔)。当同一尺寸需要次数较多时,可用分规在其上量出(如图 1-11 所示,注意勿损尺面),再在图线上截取。

比例尺只能用来量取尺寸,不可作直尺画线用。

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 点到 4 点乃

至5点间的曲线,以此类推,完成其非圆曲线的作图。



a) 正确 b) 错误

图 1-9 针尖对齐

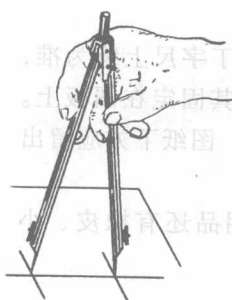


图 1-10 调整分规的手法

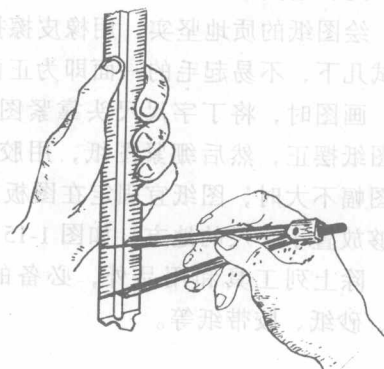


图 1-11 截取尺寸的手法

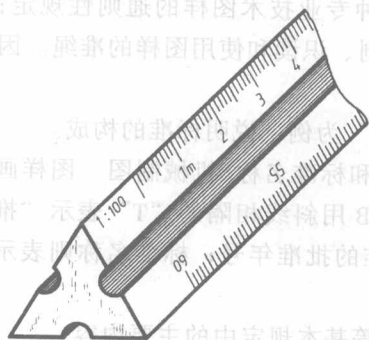


图 1-12 比例尺

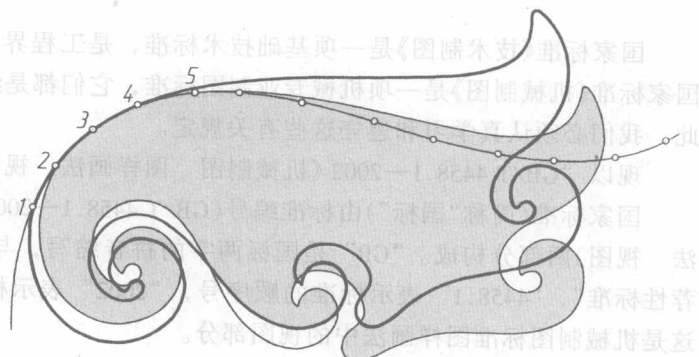


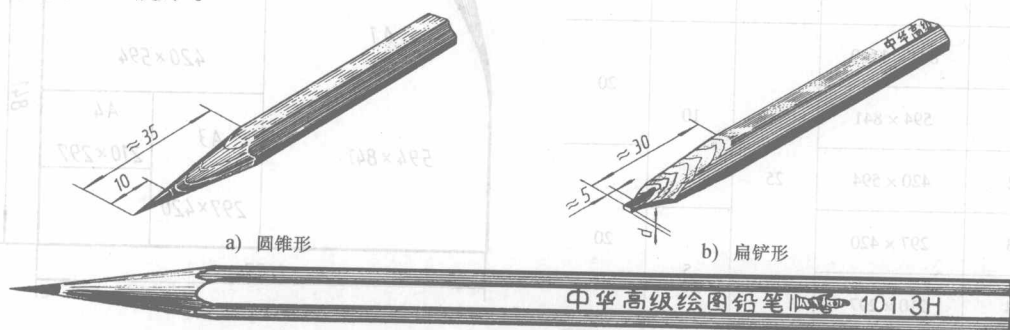
图 1-13 曲线板

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13种。6H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HB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。



c) 从无字端削起

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。

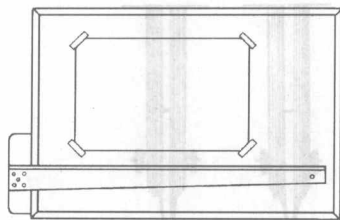


图 1-15 固定图纸的位置

第二节 制图的基本规定

国家标准《技术制图》是一项基础技术标准，是工程界各种专业技术图样的通则性规定；国家标准《机械制图》是一项机械专业制图标准，它们都是绘制、识读和使用图样的准绳。因此，我们必须认真学习和遵守这些有关规定。

现以“GB/T 4458.1—2002《机械制图 图样画法 视图》”为例，说明标准的构成。

国家标准(简称“国标”)由标准编号(GB/T 4458.1—2002)和标准名称(机械制图 图样画法 视图)两部分构成。“GB”是国标两字的拼音缩写，与 GB 用斜线相隔的“T”表示“推荐性标准”，“4458.1”表示标准的顺序号，“2002”表示标准的批准年号；标准名称则表示这是机械制图标准图样画法中的视图部分。

本节将介绍制图标准中的图纸幅面、比例、字体和图线等基本规定中的主要内容。

一、图纸幅面和格式(GB/T 14689—1993)

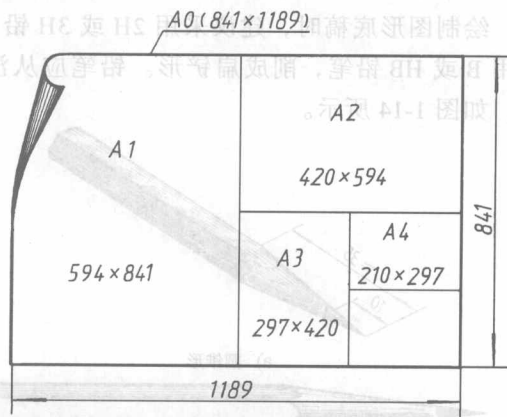
1. 图纸幅面

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。

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			
A3	297 × 420		5	20
A4	210 × 297			



注： a 、 c 、 e 为留边宽度，参见图 1-17。

图 1-16 基本幅面的尺寸关系

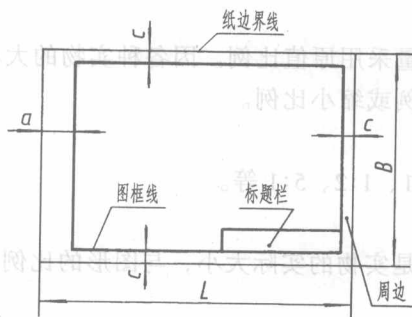
2) 必要时, 也允许选用加长幅面。但加长幅面的尺寸必须是由基本幅面的短边成整数倍增加后得出。

2. 图框格式

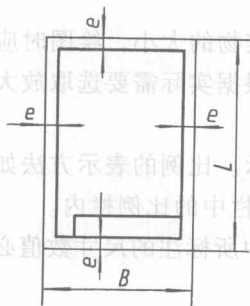
在图纸上必须用粗实线画出图框, 其格式分为留装订边(图 1-17a)和不留装订边(图 1-17b)两种(同一产品的图样只能采用一种格式), 尺寸按表 1-1 的规定。

3. 标题栏的方位与看图方向

每张图纸都必须画出标题栏。标题栏的方位与看图方向密切相联, 共有两种情况: 一是当标题栏位于图纸右下角时, 应按着标题栏的方向看图(图 1-17)。二是当标题栏位于图纸右上角时(见图 1-18。当利用预先印制的图纸绘图时将出现这种情况), 应按“方向符号”指示的方向看图。该图中位于图纸各边中点处的粗实线短画为“对中符号”, 所有图样均应画出, 其作用是图样复制和缩微摄影时定位提供方便。方向符号应在下边的对中符号处画出(方向符号为等边三角形, 用细实线绘制)。



a) 留装订边



b) 不留装订边

图 1-17 图框格式

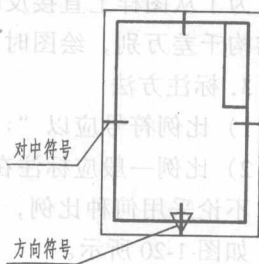


图 1-18 对中符号与看图方向

标题栏的格式和尺寸应按 GB/T 10609.1—1989 的规定画出(标题栏长度为 180mm)。在制图作业中, 建议采用图 1-19 的格式和尺寸。

57			15	45	(13)	7 4×7 (=28)
(图 名)			比例	材 料	图号	
制 图	(姓 名)	(学号)	(校名、班级)			
审 核						
12	25	20	(73)			
130						

图 1-19 制图作业标题栏的格式

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。

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”中选取适当的比例。

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
	5×10 ⁿ :1	2×10 ⁿ :1
缩小比例	1:2	1:5
	1:2×10 ⁿ	1:5×10 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。

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 1-20 所示。

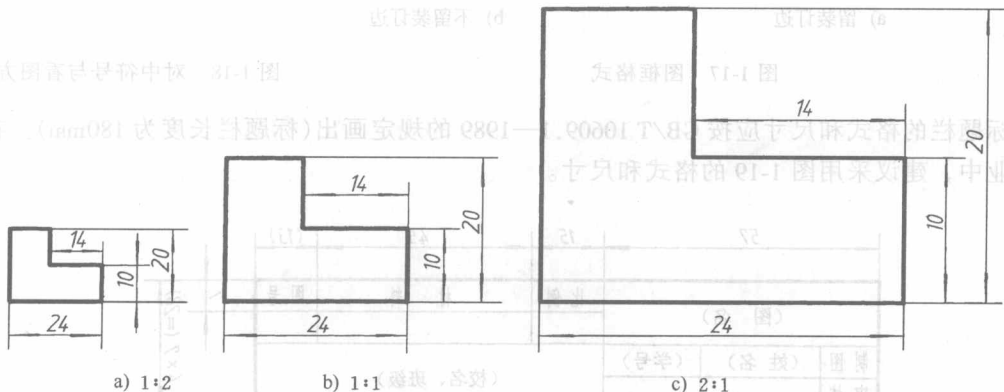


图 1-20 图形比例与尺寸数字

三、字体(GB/T 14691—1993)

1. 基本要求

- 1) 在图样中书写的汉字、数值和字母，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：1.8、2.5、3.5、5、7、10、14、20mm。如需要书写更大的字，其字体高度应按√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等。

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。

表 1-3 字 体

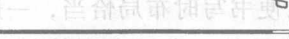
字 体	示 例
长仿宋体汉字	10 号 字体工整、笔画清楚、间隔均匀、排列整齐 7 号 横平竖直 注意起落 结构均匀 填满方格 5 号 技术制图石油化工机械电子汽车航空船舶土木建筑矿山井坑港口纺织焊接设备工艺 3.5 号 螺纹齿轮端子接线飞行指导驾驶舱位挖填施工引水通风闸坝棉麻化纤
拉丁字母	大写斜体 ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ 小写斜体 abcdefghijklmnopqrstuvwxyz
阿拉伯数字	斜体 0123456789 正体 0123456789
罗马数字	斜体 I II III IV V VI VII VIII IX X 正体 I II III IV V VI VII VIII IX X

四、图线(GB/T 17450—1998、GB/T 4457.4—2002)

1. 线型及图线尺寸

机械图样中主要采用如下 9 种图线,其名称、线型、宽度和一般应用见表 1-4。

表 1-4 机械制图的线型及其应用(摘自 GB/T 4457.4—2002)

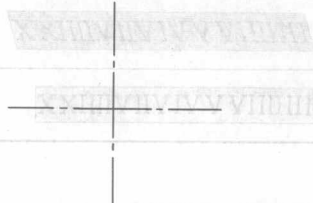
图线名称	线型	图线宽度	一般应用
粗实线		d	1) 可见轮廓线 2) 可见相贯线
细实线		$d/2$	1) 尺寸线及尺寸界线 2) 剖面线 3) 过渡线
细虚线		$d/2$	1) 不可见轮廓线 2) 不可见相贯线
细点画线		$d/2$	1) 轴线 2) 对称中心线 3) 剖切线
波浪线		$d/2$	1) 断裂处的边界线 2) 视图与剖视图的分界线
双折线		$d/2$	1) 断裂处的边界线 2) 视图与剖视图的分界线
细双点画线		$d/2$	1) 相邻辅助零件的轮廓线 2) 可动零件的极限位置的轮廓线 3) 成形前的轮廓线 4) 轨迹线
粗点画线		d	限定范围的表示线
粗虚线		d	允许表面处理的表示线

粗线、细线的宽度比例为 2:1 (粗线为 d , 细线为 $d/2$)。图线的宽度应根据图纸幅面的大小和所表达对象的复杂程度,在 0.13、0.18、0.25、0.35、0.5、0.7、1、1.4、2mm 数系中选取(常用的为 0.25、0.35、0.5、0.7、1mm)。在同一图样中,同类图线的宽度应一致。

2. 图线的画法

- 1) 两条平行线之间的最小间隙不得小于 0.7mm。
- 2) 当图线重合时,其绘制的优先顺序是:可见轮廓线→不可见轮廓线→尺寸线→各种用途的细实线→轴线和对称线(中心线)→假想线。
- 3) 绘制图线的注意事项,见表 1-5

表 1-5 绘制图线的注意事项

注 意 事 项	图 例	
	正 确	错 误
细点画线应以长画相交。细点画线的起始与终止应为长画		

(续)

注 意 事 项	正 确	错 误
中心线应超出圆周边约 5mm, 较小的圆形的中心线可用细实线代替, 超出图形约 3mm		
细虚线与细虚线相交, 或与粗实线相交时, 应以线段相交, 不得留有空隙		
细虚线为粗实线的延长线时, 不得以短画相接, 应留有空隙, 以表示两种图线的分界线		

3. 图线的应用

图线的应用示例如图 1-21 所示。

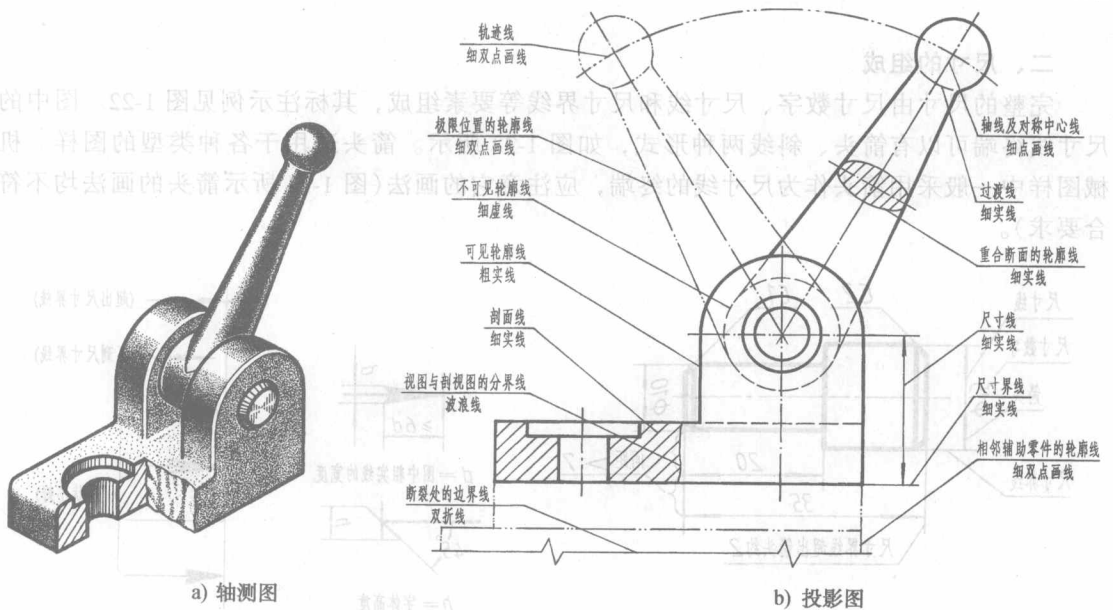


图 1-21 图线应用举例