

全国交通



通用教材



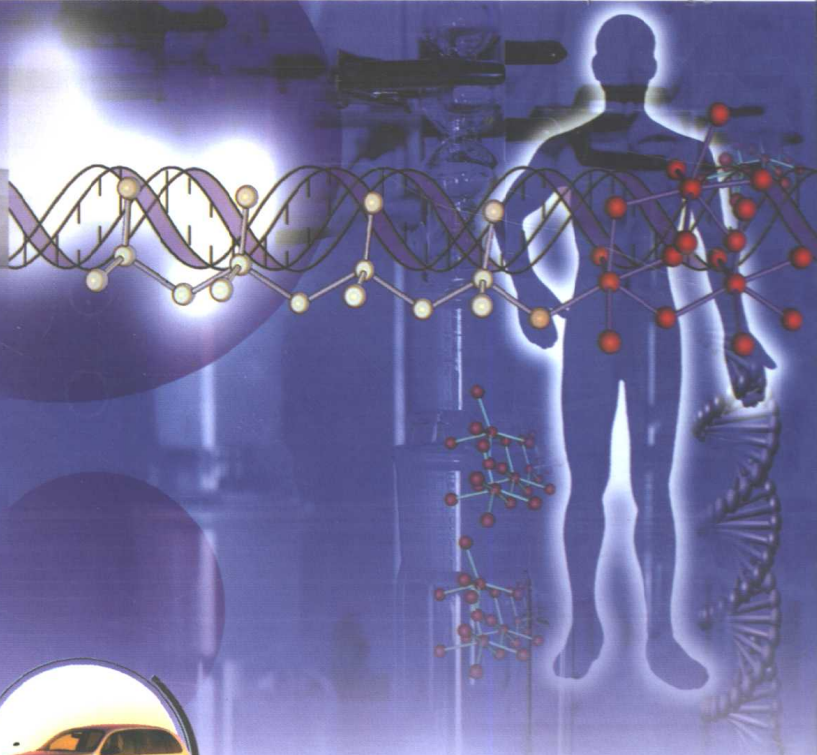
QIANGONGJICHU

钳工基础

汽车维修电工专业用

◎ 唐全忠 主编

◎ 宣东升 主审



人民交通出版社

全国交通技工学校通用教材

Qiangong Jichu

钳工基础

(汽车维修电工专业用)

唐全忠 主 编

宣东升 主 审

人民交通出版社

内 容 提 要

本书是全国交通技工学校通用教材。内容包括:图样的基本知识、投影作图、机件形状的表达方法、零件图、入门知识、划线、金属錾削、金属锯割、金属锉削等 15 个课题。

本书作为全国交通技工学校汽车维修电工专业师生教学用书,亦可供汽车驾驶员和汽车维修工阅读参考。

图书在版编目(CIP)数据

钳工基础 / 唐全忠主编. —北京: 人民交通出版社,
2002. 4

ISBN 7-114-04228-0

I. 钳... II. 唐... III. 汽车—钳工—教材
IV. U472.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 017812 号

全国交通技工学校通用教材

钳工基础

(汽车维修电工专业用)

唐全忠 主 编

宣东升 主 审

正文设计: 王静红 责任校对: 戴瑞萍 责任印制: 杨柏力

人民交通出版社出版

(100013 北京和平里东街 10 号 010 64216602)

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经销

北京鑫正大印刷有限公司印刷

开本: 787×1092 1/16 印张: 10.25 字数: 251 千

2002 年 7 月 第 1 版

2002 年 7 月 第 1 版 第 1 次印刷

印数: 0001—6000 册 定价: 19.00 元

ISBN 7-114-04228-0

U · 03098

交通技工学校汽车专业教材编审委员会

主 任：卢荣林

副主任：宣东升 郭庆德 李福来

委 员：费建利 杨晓法 林为群 魏自荣 邹汉辉 胡大伟
张弟宁 束龙友 唐诗升 戴育红(兼秘书)

前 言

根据交通部原教育司[1993]185号文精神,成立了“交通技工学校汽车专业第二轮教材编审委员会”(以下简称教材编委会)。教材编委会组织制订了汽车钣金、汽车维修电工、汽车站务三个专业的教学计划和教学大纲,并组织编写了《汽车概论》、《汽车车身及附属设备》、《汽车钣金》、《钣金机械设备》、《汽车电工识图》、《汽车电气设备维修》、《汽车电气设备维修实习》、《汽车站务英语》、《交通地理》、《旅客心理学》、《汽车运输企业管理》、《汽车站务业务》以及配套的习题集、答案和实习教材。上述教材于1997年3月出版并投入使用,满足了全国交通技工学校和社会各类培训学校(班)的教学需求。

随着我国汽车工业的发展,以及国外各类车型进入我国市场,汽车新技术、新工艺、新材料更新加快,对维修行业的人才要求也相应提高。而上述教材已不适应目前教学的需要,原有的课程设置和教学模式也过于陈旧,所培养的学生已经不能适应目前维修行业对人才的需要。为此,教材编委会于2000年对汽车钣金、汽车维修电工两个专业的教学计划和教学大纲以及教材进行了修订,修订后的课程教材为《电工与电子技术基础》、《汽车电工材料》、《汽车电器构造与维修》、《现代汽车电子控制技术》、《汽车电路识图》、《汽车材料》、《汽车车身与附属设备》、《汽车钣金工艺》、《汽车喷涂与装饰工艺》、《焊接工艺》、《钳工基础》和《汽车概论》以及配套的习题集和答案。此次教材的特色是:

1. 教材体现了理论和实践相结合的一体化教学模式,根据汽车钣金和汽车维修电工专业的需要,教材内容以技能训练为主,满足了维修行业对人才培养的需要。

2. 拓宽了汽车钣金和汽车维修电工专业的知识面,更适应中、小维修企业的需要,如设置了《汽车喷涂与装饰工艺》等新课程,使学生掌握了一专多能的知识和技能。

3. 教材内容突出汽车电控等技术,使学校教学能适应维修行业的实际要求。

本教材是根据“钳工基础”教学计划和教学大纲编写的,内容包括:图样的基本知识、投影作图、机件形状的表达方法和零件图、划线、金属錾削、金属锯割、金属锉削、钻孔和铰孔、攻螺纹和套螺纹、复合作业、烙铁钎焊和手工电弧焊等课题。

本教材由广西交通技工学校唐全忠担任主编(编写)课题五~课题十五,由宁波交通高级技工学校宣东升担任主审。编写成员分工是:湖南省交通高级技工学校吴宾编写课题一~课题四。广西交通技工学校施伟、李嵩、冯培林三位同志在本教材的编写过程中提供计算机应用方面的技术支持和指导。

本教材在编写时,得到了很多交通技工学校的支持和帮助,并提出许多宝贵的修改意见,在此特致诚挚的谢意。由于时间仓促,加上编者水平所限,教材会有一些缺点和错误,诚望读者批评和指正。

交通技工学校汽车专业教材编审委员会

2002年5月

目 录

课题一 图样的基本知识	1
第一节 图样	2
第二节 图线	3
第三节 图样尺寸标注的基本知识	4
第四节 图样上的其他规定	8
第五节 绘图工具及其使用	10
课题二 投影作图	13
第一节 投影法的基本概念	13
第二节 三视图的形成及其对应关系	15
第三节 点线面的投影	17
第四节 基本几何体的投影及尺寸标注	23
第五节 组合体的投影及尺寸标注	31
第六节 识读组合体视图	35
课题三 机件形状的表达方法	38
第一节 视图	38
第二节 剖视图	41
第三节 剖面图	44
第四节 其他表达方法	47
课题四 零件图	52
第一节 零件图的概念	52
第二节 零件图的视图选择	53
第三节 零件图的尺寸标注	55
第四节 零件图的技术要求	58
第五节 识读典型零件图	72
课题五 入门知识	83
课题六 划线	88
课题七 金属錾削	95
课题八 金属锯割	101
课题九 金属锉削	106
课题十 钻孔、铰孔、铰孔	117
课题十一 攻螺纹和套螺纹	129
课题十二 复合作业(一)	135
课题十三 复合作业(二)	139
课题十四 电烙铁钎焊	145
课题十五 手工电弧焊	149
参考书目	157

课题一 图样的基本知识

绪 言

一、学习机械制图的目的

在现代工业生产中,无论是设计制造各种机器设备,还是建造高楼大厦或其他工程建设都离不开图样。根据投影原理并遵照国家标准的有关规定绘制的,能准确表达物体形状、尺寸及技术要求等方面内容的图,称为工程图样。用于机器及设备加工制造的图样,称为机械工程图样。图样是表达设计意图、交流技术思想和指导生产的重要工具。机械图样是现代工业生产中重要的技术文件,被比喻为工程界共同的“技术语言”。在生产中,无论是制作零件的毛坯,还是在加工、检验、装配各种零件等各个环节中,都要以图样作为依据;在使用、维修机器时,也要通过图样来帮助了解机器的结构原理和工作性能。汽车是机械工业的重要产品。在了解、认识其构造和工作原理时要用图样;在拆装、修理和调试过程中也离不开图样。检验汽车零件是否合格,同样以零件的图样为依据。作为一名汽车维修电工,学习掌握这种工程“技术语言”,具有识读机械图样的能力,是必备的技能之一。

二、机械识图的主要内容

本课程机械识图部分的主要内容有:

- (1)机械图样的基本知识;
- (2)投影作图;
- (3)机件形状的表达方法;
- (4)零件图。

三、学习的方法和要求

本课程是理论性和实践性都很强的技术基础课,所以学习时除了做好课前预习、课后复习,并认真独立完成作业以外,还应做到:

1. 认真听课和复习

在学习过程中认真听课和复习,在弄通投影原理和制图国家标准的基础上,自己在作业练习中加深理解,并力求在理解的过程中能做到全面领会贯通,逐步培养和发展空间思维想象能力和形体构思能力,为提高识图能力打下良好基础。

2. 在反复作业练习和识图实践中能提高识图能力

认真独立完成老师布置的作业,并经常进行对照图样想象机件形状的练习,是获得良好空间思维想象能力和形体构思能力,进而形成识读机械图样能力的唯一途径。而具有较高的识图能力,能看懂中等复杂程度的零件图和简单的装配图是学习机械识图课程的重点要

求。

3. 严格画图练习

在画图中应态度认真、严谨、细致,正确使用绘图工具,严格遵守国家有关制图标准规定,逐步掌握投影原理和一定的画图技能,能绘制一般的零件图或者零件草图。

第一节 图 样

图样是工程图样的简称,它包括机械制造、土木建筑等图样。机械制造图样是以画法几何的投影原理为基础,按国家制定颁布的机械制图标准绘制的表示机器或机器零件的外部形状和内部结构的图样。在图样中除了有表达形状和结构的图形外,还有标注必要的制造材料、相关的尺寸数字、制造、安装、使用和维护等技术说明与要求,是机械工程中的重要技术文件。

一、机械图样常用的两种投影图

1. 立体图

立体图也叫轴测图或透视图。如支承座立体图,见图 1-1。立体图很直观,立体感强;但真实性差,相互遮盖严重,画图困难,而且不易度量,所以立体图不能直接用于生产,只能作为生产图样的辅助图样或作为表示建筑物外貌透视图。

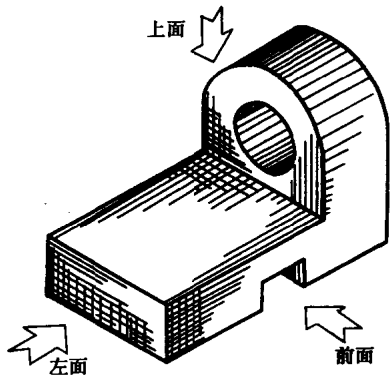


图 1-1 支承座立体图

2. 多面正投影图

多面正投影图简称投影图,是在生产中广泛使用的图样,它是用多面正投影方法绘制的。

表达单个零件的形状、结构、大小、所用材料和技术要求的图样叫零件图。它是生产、检验和使用零件的技术依据;图 1-2 和图 1-3b)分别是支承座和销轴的零件图。

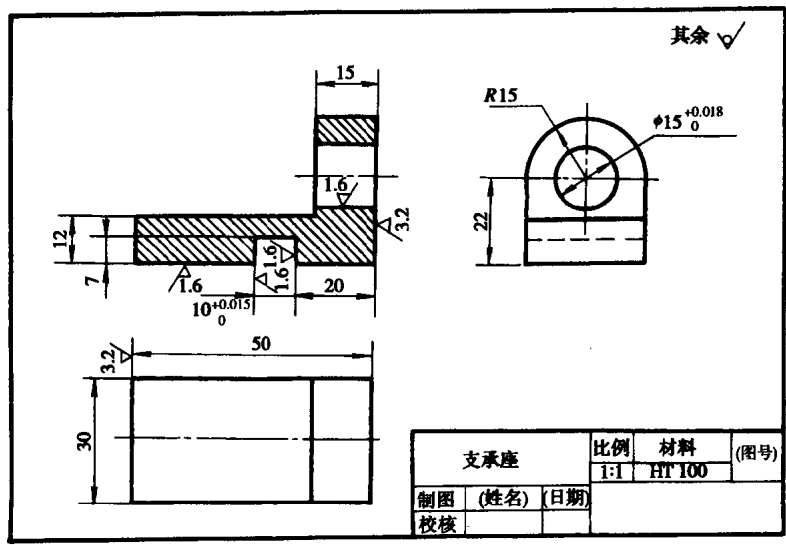


图 1-2 支承座零件图

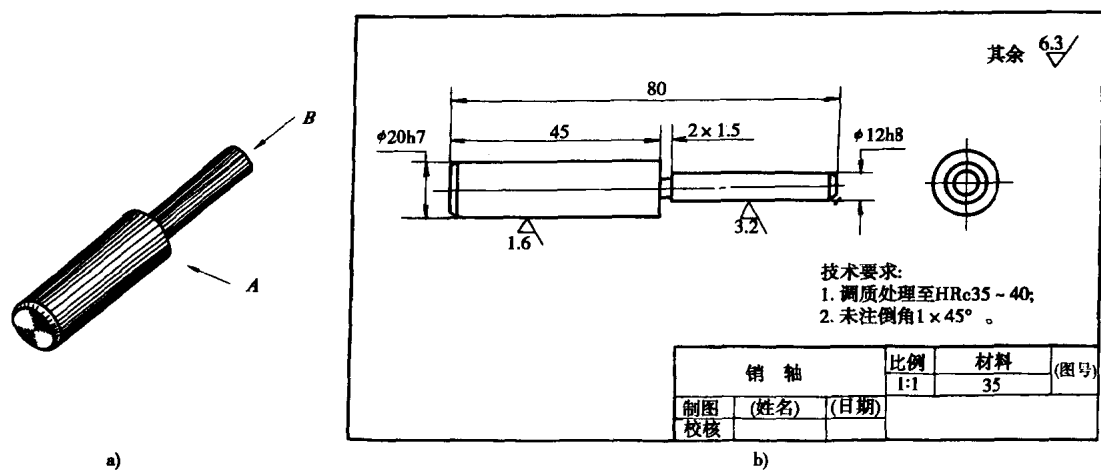


图 1-3 销轴立体、零件图
a)销轴立体图;b)销轴零件图

第二节 图 线

为了使图样有一个统一的规范,达到清晰和便于读图。在国家标准《技术制图与机械制图》(GB/ T 17450—1998)中对图线作了明确详细的规定。共有 15 种基本线型,用于机械工程图样的有 4 种线素(实线、虚线、点划线和双点划线)、9 种线型(3 粗 6 细)。见表 1-1。绘制机械工程图样时,应采用表 1-1 中规定的图线。应用示例见图 1-4。

图线及应用示例

表 1-1

图线名称	图线型式	代号	图线宽度/mm	图线主要应用举例(见图 1-4)
细实线		01.1	约 $d/2$	1. 相贯线 2. 尺寸线和尺寸界线 3. 剖面线 4. 重合断面的轮廓线 5. 投射线
细波浪线		01.1	约 $d/2$	1. 断裂处的边界线 2. 视图与剖视的分界线
细双折线		01.1	约 $d/2$	断裂处的边界线
粗实线		01.2	$d = 0.13 \sim 2$	1. 可见的棱边 2. 可见轮廓线 3. 视图上的铸件分型线
细虚线		02.1	约 $d/2$	1. 不可见棱边 2. 不可见轮廓线
粗虚线		02.2	约 $d/2$	允许表面处理的表示线

续上表

图线名称	图线型式	代号	图线宽度/mm	图线主要应用举例(见图 1-4)
粗点画线		04.1	d	1. 限定范围的表示, 例如热处理 2. 剖切平面线 3. 剖视图中铸件分型线
细点画线		04.2	约 $d/2$	1. 中心线 2. 对称中心线 3. 轨迹线
细双点画线		05.1	约 $d/2$	1. 相邻零件的轮廓线 2. 移动件的限位线 3. 先期成型的初始轮廓线 4. 剖切平面之前的零件结构状况

注:表中图线的应用,列举的只是常见例子。

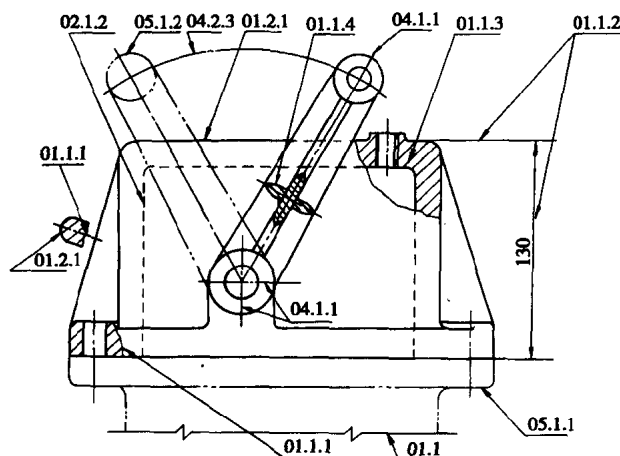


图 1-4 图线应用示例

第三节 图样尺寸标注的基本知识

在图样中,除了表达零件的形状外,还必须确定它的真实大小。因此,在图样上必须标注尺寸。尺寸标注时要严格遵守国家标准《机械制图》(GB4458.4—1984 与 GB/ T 16675.2—1996)中有关尺寸标注的规定。以下介绍这两个国家标准。

一、尺寸标注的基本规则

1. 机件大小

机件的真实大小应以图样上所标注的尺寸数值为依据,与图形的大小及绘图的准确度无关。

2. 尺寸单位

图样中(包括技术要求和其他说明)的尺寸,以毫米为单位时,只标注其数字即可。如采用其他尺寸单位时,则必须注明计量单位的代号或名称。

3. 尺寸标注

机件每一尺寸,一般只标注一次,并应标注在清晰反映该结构的图形上。

4. 尺寸数字

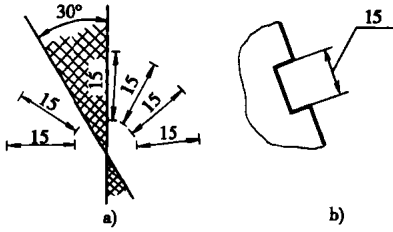
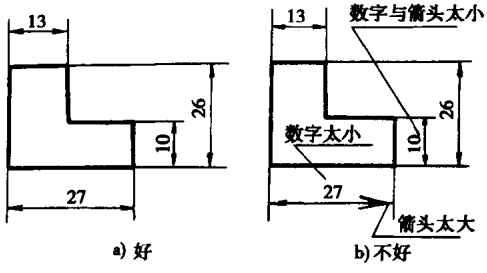
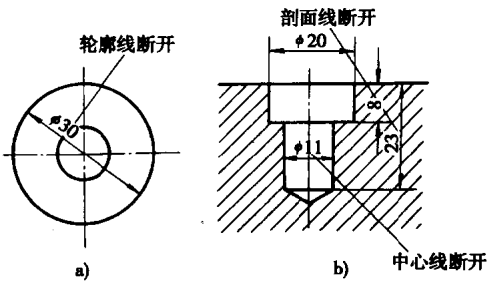
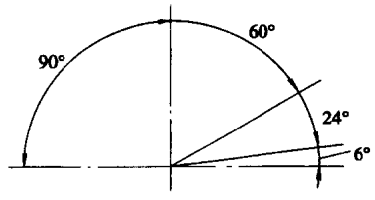
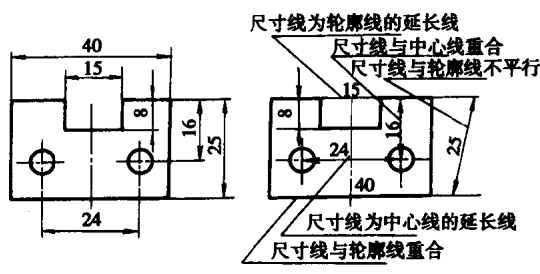
尺寸数字标注在尺寸线的上方或中断处,当位置不够时也可引出标注。

二、尺寸的组成

完整的尺寸由尺寸线、尺寸界线和尺寸数字等要素组成,图中的尺寸线终端可以用箭头、斜线两种形式。标注尺寸的基本规则,见表 1-2。

尺寸标注的规则 表 1-2

项目	说 明	图 例
总 则	1. 完整的尺寸由下列内容组成 1) 尺寸线; 2) 尺寸界线; 3) 尺寸数字; 4) 箭头	
	2. 机件的真实大小应以图上所注的尺寸数值为依据,与图形的比例及绘图的准确度无关	
	3. 图样中的尺寸一般以 mm 为单位,在尺寸数字后面不必写出单位;若采用其他单位时,必须注明单位的符号或名称,在同一图样中,每一尺寸一般只标注一次	
尺 寸 数 字	4. 尺寸数字一般只标在尺寸线的上方或中断处 1) 线性尺寸数字的方向应以图纸右下角的标题栏为基准,使水平尺寸字头朝上,竖直尺寸字头朝左	

项目	说 明	图 例
尺寸数字	2) 直线尺寸的数值应按图 a) 所示的方向填写, 并尽量避免图示 30° 范围内标注尺寸。当无法避免时, 可按图 b) 标注	 a) b)
	3) 尺寸数字要采用标准字体, 且书写工整, 不得潦草。同一张图上, 数字及箭头的大小应基本一致	 a) 好 b) 不好
	4) 数字不可被任何图线通过, 当不可避免时, 必须把图线断开	 a) b) 中心线断开
角 度	1. 角度的尺寸数字一律水平填写 2. 角度的尺寸数字应写在尺寸线的中断处, 必要时允许写在外面或可引出标注 3. 角度的尺寸界线必须沿径向引出	
尺 寸 线	1. 尺寸线必须用细实线单独画出。轮廓线、中心线或它们的延长线均不可作尺寸线使用 2. 标注直线尺寸时, 尺寸线必须与所注的线段平行	

项目	说 明	图 例
尺寸界线	1. 尺寸界线用细实线绘制, 也可利用轮廓线或中心线作尺寸界线	
	2. 尺寸界线应与尺寸线垂直, 当尺寸界线过于贴近轮廓线时, 允许倾斜画出 3. 在光滑过渡处标注尺寸时, 必须用细实线将轮廓线延长, 从它们的交点处引出尺寸界线	
直径与半径	1. 标注直径尺寸时, 应在尺寸数字前加注符号“ ϕ ”, 标注半径时, 加注符号“ R ”	
	2. 半径尺寸必须标在投影是圆弧处, 且尺寸线应通过圆心	
	3. 半径过大, 圆心不在图形内时, 可按图 a) 的形式标注。若圆心的位置不需注明尺寸线可以中断, 如图 b) 所示	
	4. 标注球面尺寸的直径或半径时, 应在“ ϕ ”或“ R ”前再加“ S ”, 如图 a) 和 c)。对于螺钉、铆钉的头部, 允许省略“ S ”, 如图 b) 所示	
狭小部位	1. 当没有足够的位置画箭头或写数字时, 可把箭头布置在外面 2. 位置更小时, 箭头和数字均可布置在外面	

第四节 图样上的其他规定

一、图纸幅面及格式

1. 图纸幅面

图纸幅面简称图幅。图样的幅面尺寸规格必须符合《机械制图》(GB/ T14689—1993)国家标准规定,见表 1-3。

图样的幅面尺寸(mm)					表 1-3
幅面代号	A0	A1	A2	A3	A4
$B \times L$	841 × 1189	594 × 841	420 × 594	297 × 420	220 × 297
e	20		10		
c	10			5	
a	25				

2. 图框格式

无论图样是否装订,均应按规定画出图框,其格式见图 1-5。

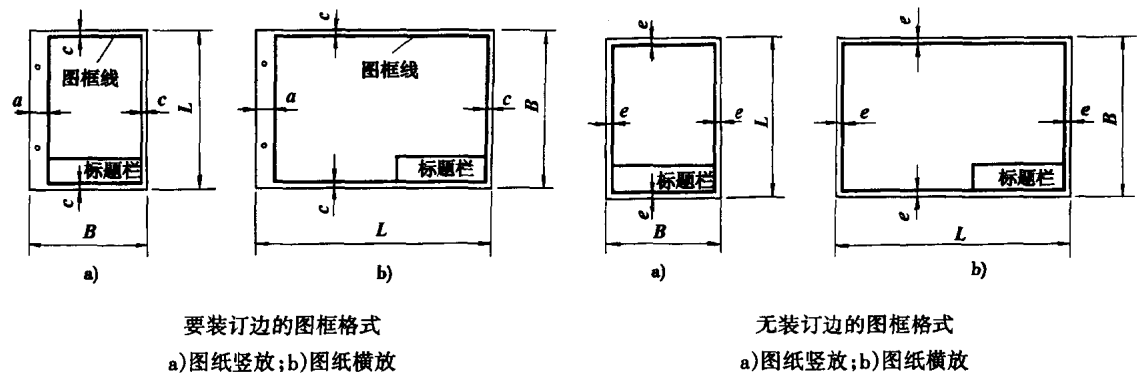


图 1-5 图框的格式

二、比例

1. 绘图的比例

绘图的比例是指图形的大小与机件实际大小之比。

2. 同一机件的视图比例

绘制同一机件的各个视图,采用的比例应一致,应尽量采用 1:1 的比例。

此外,也可在表 1-4 的比例中选用。

3. 同一图样中视图不同比例的标注

当某个视图需要采用不同的比例时,必须另行标注,图样不论放大或缩小,在标注尺寸时,应按机件的实际尺寸标注。

绘制图样的比例

表 1-4

类 别	比 例				
原值比例	1:1				
放大比例	2:1		5:1		
	2.5:1		4:1		
	$1 \times 10^n:1$	$2 \times 10^n:1$	$5 \times 10^n:1$		
	$2.5 \times 10^n:4$		$4 \times 10^n:1$		
缩小比例	1:2		1:5		
	1:1.5	1:2.5	1:3	1:4	1:6
	$1:1 \times 10^n$		$1:2 \times 10^n$	$1:5 \times 10^n$	
	$1:1.5 \times 10^n$		$1:1.25 \times 10^n$	$1:3 \times 10^n$	

注： n 为正整数

三、标题栏

每张图纸都必须画出标题栏,标题栏的位置应在图纸的右下角,与看图的方向一致。

标题栏的格式,国家标准(GB 10609.1—1989)已作了统一规定,见图 1-6。在学校的制图作业中,建议采用图 1-7 推荐的格式。标题栏内的图名和校名用 10 号字,其余用 5 号字。

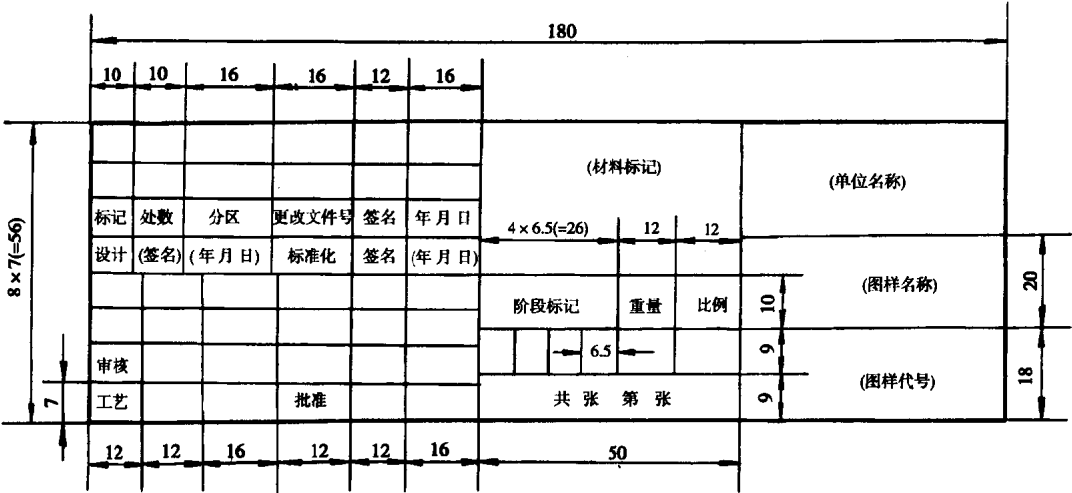


图 1-6 图样的标题栏

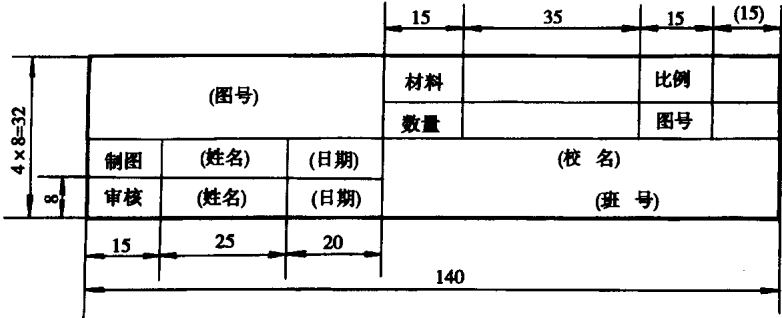


图 1-7 学生作业用的标题栏

四、字体(GB/ T14961—1993)

1. 书写要求

图样和技术文件中书写的汉字、数字、字母都必须做到:字体端正、笔划清楚、排列整齐、间隔均匀。汉字尽可能写成长仿宋体,并应采用国家正式公布的简化字。

2. 字体大小

字体的号数,即字体的高度(单位为毫米)分为 20、14、10、7、5、3.5、2.5、7 种。字体的宽度均等于字体高度的三分之二。

各种字体及符号书写示例,见图 1-8。

字体端正 笔划清楚 排列整齐 间隔均匀

装配时作斜度深沉最大小球厚直网纹均匀水平镀抛光研视图
向旋转前后表面展开两端中心孔锥销键

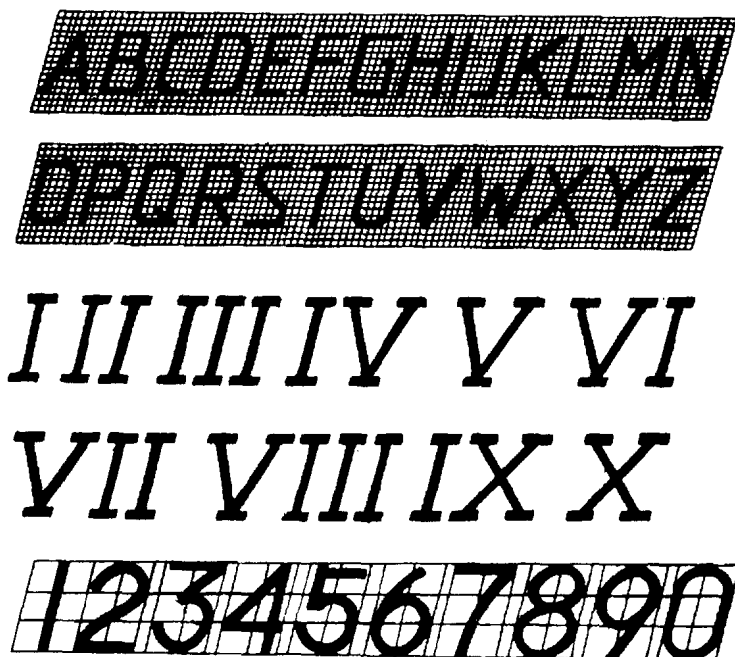


图 1-8 汉字、字母、数字书写示例

第五节 绘图工具及其使用

正确地使用与维护绘图工具,是提高绘图质量和速度的前提。现将几种常用的绘图工具及用品的用法简介如下:

一、图板

图板一般用胶合板制成,板面要求平整光滑。图纸应用胶纸粘贴在图板上。图板左、右侧

面为导边,必须平直。图板、丁字尺与铅笔画线的方法见图 1-9。

二、丁字尺

丁字尺主要用来画水平线,它由尺头和尺身构成。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、下移动来画水平线。而用丁字尺在绘图板上与三角板配合可画垂直线,见图 1-10。

三、三角板

三角板与丁字尺配合使用,还可画 30°、45°、60°等角度的斜线。见图 1-11。

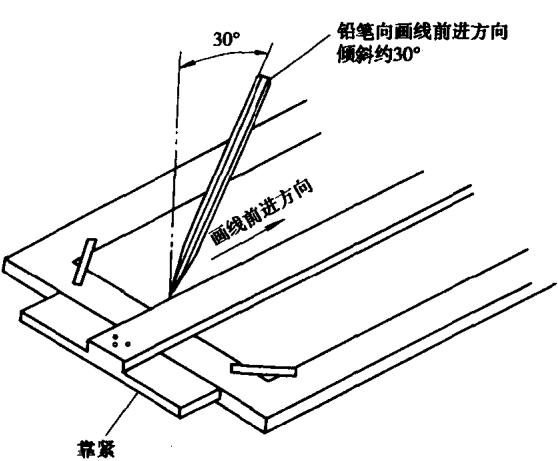


图 1-9 绘图板、丁字尺和用铅笔画线的方法

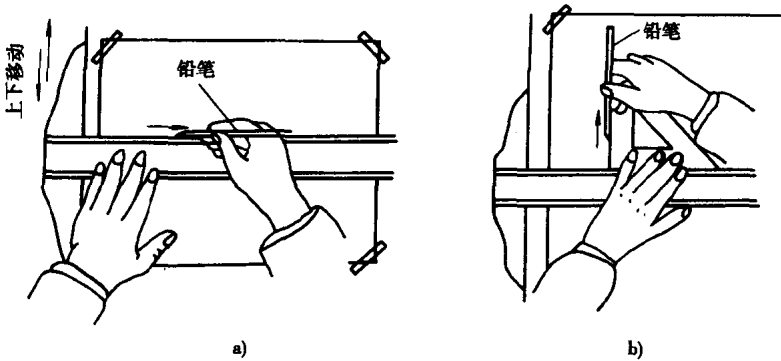


图 1-10 用丁字尺画线
a)画水平线;b)画垂直线

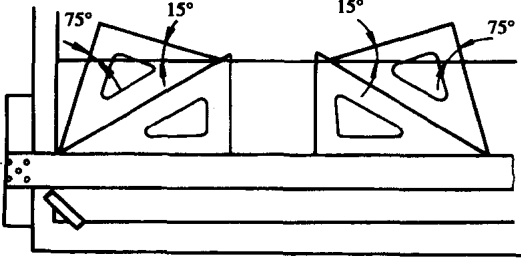


图 1-11 三角板与丁字尺配合使用

四、圆规和分规

圆规是画圆或圆弧的文具,一套绘图圆规有多件配件供使用时选用,圆规在画圆或圆弧时,腿上的插针和笔尖都应与纸面大致保持垂直。见图 1-12。画大圆弧时,可加装延伸杆。分规是用来量取尺寸,等分线段的工具。见图 1-13。

五、铅笔

绘图时,一般采用 H、2H、3H 型号铅笔画底稿线、点划线、细实线、虚线等,用 HB、B 描深粗实线、粗点划线和粗虚线。