

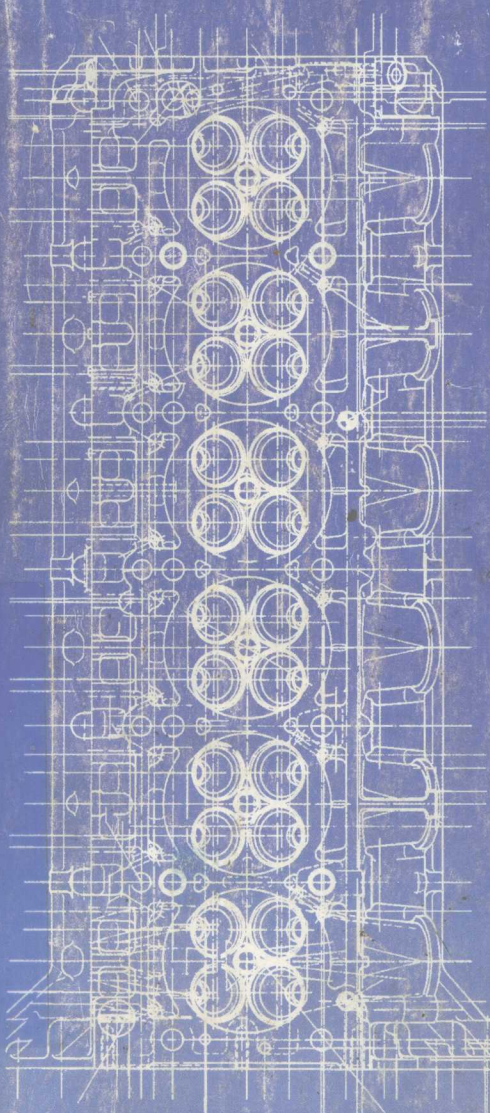
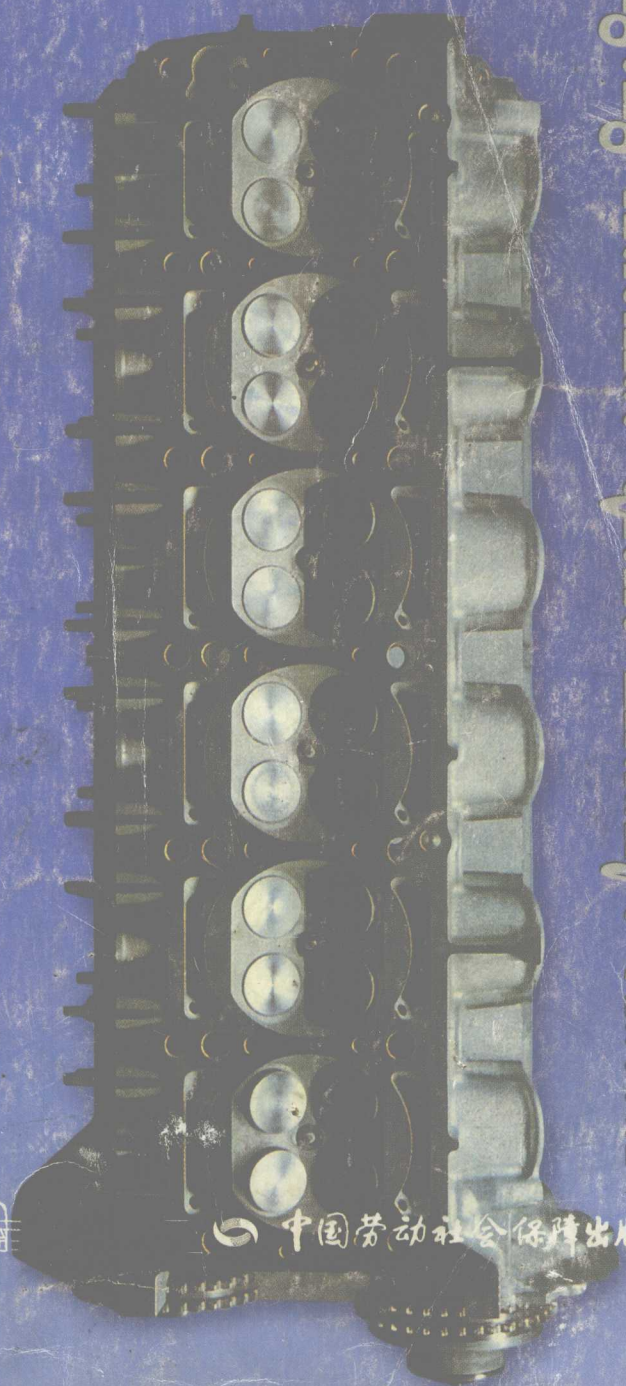
全国中等职业技术学校汽车专业教材

机械识图

Quanguo

汽车修理与驾驶专业

Jigong Xuexiao Qiche Zhuanye Jiaocai



中国劳动社会保障出版社

全国中等职业技术学校汽车专业教材

机械识图

JIXIE SHITU

汽车修理与驾驶专业

劳动和社会保障部教材办公室 组织编写



中国劳动社会保障出版社

· 北 京 ·

图书在版编目(CIP)数据

机械识图/赵玢主编. —北京:中国劳动社会保障出版社,1998
ISBN 7-5045-2481-6

I. 机…

II. 赵…

III. 机械图-识图法

IV. TH126.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(98)第 24754 号

中国劳动社会保障出版社出版发行
(北京市惠新东街 1 号 邮政编码:100029)

出 版 人:唐云岐

*

中国铁道出版社印刷厂印刷装订 新华书店经销
787 毫米×1092 毫米 16 开本 15 印张 371 千字
1999 年 5 月第 1 版 2005 年 3 月第 11 次印刷

印数:20 100 册

定价:17.70 元

读者服务部电话:010-64929211

发行部电话:010-64911190

出版社网址: <http://www.class.com.cn>

版权专有 侵权必究

举报电话:010-64911344

前 言

近几年来,我国的汽车工业、交通运输业迅速发展,汽车在国民经济的各个领域和社会生活中发挥着越来越重要的作用。汽车维修业也随之繁荣,这方面人才的需求很大。为了培养具有专业知识和技能的新一代汽车维修和汽车驾驶人员,我们组织编写了全国技工学校汽车专业教材。

这套教材分汽车修理与驾驶、汽车电气设备维修两个专业来编写。在编写过程中,我们以工人中级技术等级标准和职业技能鉴定规范为依据,以培养具有扎实专业知识和熟练操作技能的技术工人为目的,以内容新颖、理论与实践相结合为原则。全套教材以东风 EQ1092、解放 CA1092、桑塔纳(普通型、2000 型)、奥迪 100 等新车型为例。理论教材着重基本知识、基本原理的讲述;实习教材侧重培养学生的基本技能,包括常用工量具、仪器、仪表的使用,各零部件和总成的维修,故障的判断和排除。为了体现汽车工业发展的新水平,还编写了汽车电子方面的内容,涉及电子控制燃油喷射、自动变速、制动防抱死等新技术。

针对技工学校学生的特点,本套教材力求文字简练,图文并茂,通俗易懂。为了配合教学和课后练习,有的教材还编写了配套的习题册和答案。

教材的编写工作得到浙江、山东、湖北、湖南、广西等省、自治区劳动厅教研室和有关技工学校的大力支持,在此表示衷心的感谢。

劳动和社会保障部教材办公室

1998 年 12 月

简 介

本书是根据劳动和社会保障部教材办公室组织制定的《机械识图教学大纲》编写，供技工学校汽车修理与驾驶专业使用的通用教材。

本书主要内容包括：制图的基本知识、几何作图、投影作图、机件的表达方法、零件图、常用零件的画法、装配图等。书中采用现行国家制图标准，为突出专业特点，较多地选用了汽车零件图和装配图。此外，介绍了公差配合方面的知识。

本书也可作为职业技术等级培训教材和自学用书。

本书绪论和第七章由山东省临沂交通技工学校赵玢编写，第一章和第四章由山东省临沂交通技工学校刘贵森编写，第二章和第六章由山东省潍坊交通技工学校李庆华编写，第三章由山东省临沂交通技工学校邢凤娟编写，第五章由山东省济南市交通技工学校周跃编写，赵玢主编；浙江宁波技工学校王继国主审，宁波第二技校吴月娥参审。

目 录

绪 论	(1)
第一章 制图基本知识	(2)
§ 1—1 图样	(2)
§ 1—2 常用绘图工具及其使用	(4)
§ 1—3 图线	(7)
§ 1—4 图样尺寸的初步知识	(9)
§ 1—5 图样上的其他规定	(12)
第二章 几何作图	(16)
§ 2—1 常用等分法	(16)
§ 2—2 斜度和锥度的画法	(19)
§ 2—3 圆弧连接	(21)
§ 2—4 椭圆的近似画法	(24)
§ 2—5 平面图形的尺寸、线段分析及画法	(25)
第三章 投影作图	(28)
§ 3—1 投影法的基本概念	(28)
§ 3—2 点的投影	(31)
§ 3—3 直线段的投影	(36)
§ 3—4 平面形的投影	(41)
§ 3—5 基本几何体的投影及尺寸标注	(45)
§ 3—6 圆柱的截割与相贯	(55)
§ 3—7 轴测图的画法	(63)
§ 3—8 组合体的投影及尺寸标注	(68)
§ 3—9 识读组合体视图	(76)
第四章 机件的表达方法	(84)
§ 4—1 视图	(84)
§ 4—2 剖视	(87)
§ 4—3 剖面	(95)
§ 4—4 其他表达方法	(98)

§ 4—5 表达方法综合应用举例·····	(102)
§ 4—6 第三角投影简介·····	(103)
第五章 零件图 ·····	(106)
§ 5—1 零件图的内容·····	(106)
§ 5—2 零件图表达方案的选择·····	(106)
§ 5—3 零件图的尺寸标注·····	(111)
§ 5—4 公差配合与表面粗糙度·····	(116)
§ 5—5 形状与位置公差·····	(126)
§ 5—6 识读典型零件图·····	(134)
§ 5—7 零件的测绘·····	(141)
第六章 常用零件的画法 ·····	(147)
§ 6—1 螺纹·····	(147)
§ 6—2 螺纹连接件·····	(155)
§ 6—3 键及其连接·····	(161)
§ 6—4 销及其连接·····	(164)
§ 6—5 焊接图·····	(165)
§ 6—6 展开图·····	(174)
§ 6—7 齿轮·····	(178)
§ 6—8 弹簧·····	(186)
§ 6—9 滚动轴承·····	(189)
第七章 装配图 ·····	(192)
§ 7—1 装配图概述·····	(192)
§ 7—2 装配图的表达方法·····	(192)
§ 7—3 装配图的其他内容·····	(198)
§ 7—4 识读装配图·····	(200)
§ 7—5 装配体的测绘·····	(204)
附表·····	(208)

绪 论

一、机械制图及其重要意义

(工程上表达物体的形状、大小及其制造所需要的全部技术要求的图纸,称为工程图样,简称图样。机械图样是工程图样的一种,它是表达科学技术思想的重要工具,是设计、制造产品的依据,是厂与厂之间、国与国之间进行科技交流的技术语言。)

(机械识图课是叙述机械图样的绘制原理、看图方法及与制图有关的各项国家标准的课程,是一门重要的技术基础课。)对于汽车驾驶与维修专业的学生来说,学习本课程是掌握汽车构造及学习其他专业课的基础。随着电子计算机的发展,数控绘图技术、绘图工具和复印技术的不断更新,今天制图技术已开始走向自动化,图示和图样的应用已越来越广泛。对于未来交通行业的技术工人,学好机械识图这门课程是非常必要的。

二、本课程的主要内容

本课程的主要内容有:制图的基本知识、几何作图、投影作图、机件的表达方法、零件图、常用零件的画法、装配图等。

三、本课程的学习特点

按照汽车驾驶与维修专业的特点,在学习过程中,以培养识图能力为主要的学习目的,同时要求同学们具备一定的绘图能力。因此每个章节都要完成一定数量的识图和绘图练习。由于本课程是一门实践性较强的学科,必须通过大量的识图、绘图练习,才能较好地理解和掌握有关内容,培养空间想像能力与表达能力,达到较熟练地识图、较正确地绘图的目的。

四、本课程的学习方法

1. 正确处理看图与绘图之间的关系 绘图练习应细心思考,明白图样或实物各部位之间的关系,正确操作绘图工具。正确读出图样的内容是非常重要的,画图可以加深对制图规律和内容的理解,从而促进提高看图能力。只有对图样理解得好,才能又快又好地将其画出。

2. 始终坚持多想、多练、多看、多画的学习方法 搞清楚课本中的插图和文字叙述之间的联系,插图和实物相互对照、联系想像,逐步培养空间想像能力。

在学习本课程时,除弄懂并掌握其基本知识、基本原理、基本技能外,还要始终坚持多想多练、多看多画的学习方法。当然“想、练、看、画”要做到有的放矢,在反复不断地实践活动中,逐步培养看图与绘图的能力,学好机械识图这门课,为学好专业课程打下坚实的基础。

3. 严格遵守“技术制图与机械制图”国家标准中有关规定 “技术制图与机械制图”国家标准是绘制和阅读机械图样的依据。国际中的每个标准均有专用代号,如 GB/T4457.4-84, GB 表示国家标准(简称国标),4457.4 表示该标准的编号,短划后面的 84 则表示该标准是 1984 年颁布的。“技术制图与机械制图”国家标准是统一我国制图制度的法规,也是与国际工程界图样表达方法接轨的基础。每一位同学都应认真执行,做一个遵纪守法的模范。

第一章 制图基本知识

§ 1—1 图 样

图样是按照一定的投影方法，遵照国家标准绘制的用于工程施工或产品制造的图样，是表达设计意图，进行技术交流和指导生产的重要工具。

机械图样的主要内容为一组用正投影法绘制的机件视图，还有尺寸和技术要求等。

图 1—1 是支承座立体图，仅用一个图形就能表达出支承座三个方向的形状，富有立体感，但不能反映形体的真实形状。如支承座的圆孔画成了椭圆孔，长方形的表面画成了平行四边形，支承座下面的方槽是否前后及左右穿通，在图中也表达不清。所以，立体图不能直接用于生产，但由于立体感强，可以作为生产图样的辅助性说明。

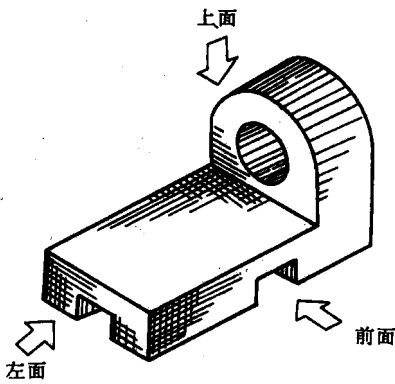


图 1—1 支承座立体图

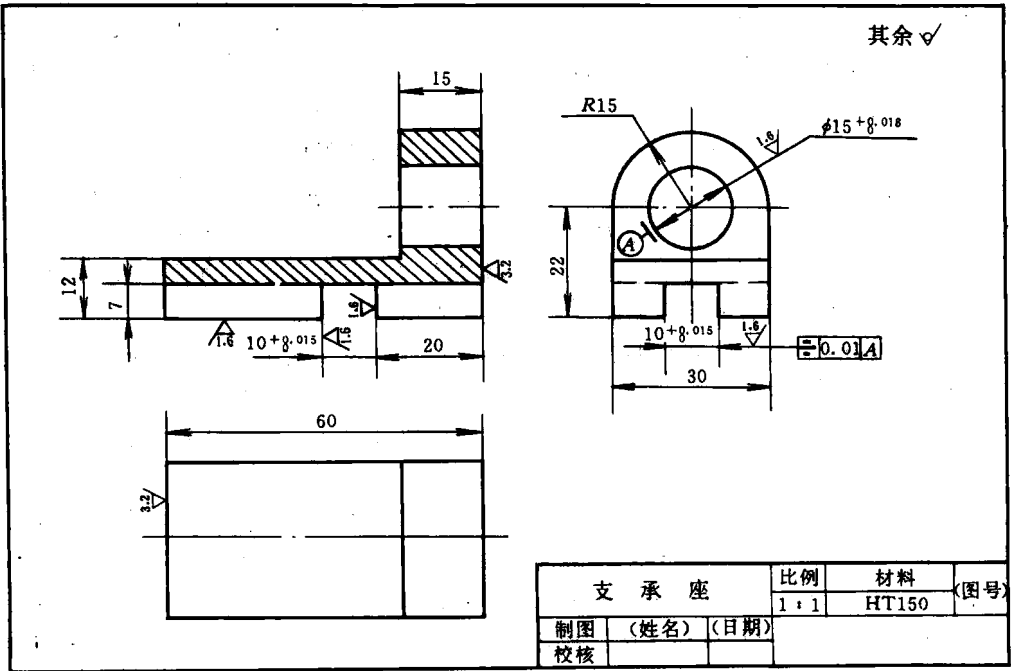


图 1—2 支承座零件图

应用最广的机械图样是零件图和装配图。

图 1—2 所示是用正投影法绘制的支承座零件图。它是制造和检验零件的技术依据。

对照图 1—1 可看出立体图和零件图的区别。立体图只用了一个图形来表达支承座的形状，零件图则用了三个图形；立体图产生变形的地方，零件图能准确地表达出来；立体图表达不完全的地方，零件图却能完全地表达清楚，且作图简便，容易度量。零件图上还标注了尺寸和技术要求，能满足零件在制造、检验过程中的要求。

图 1—3 所示是千斤顶的装配图，它是表达机器或部件的图样。

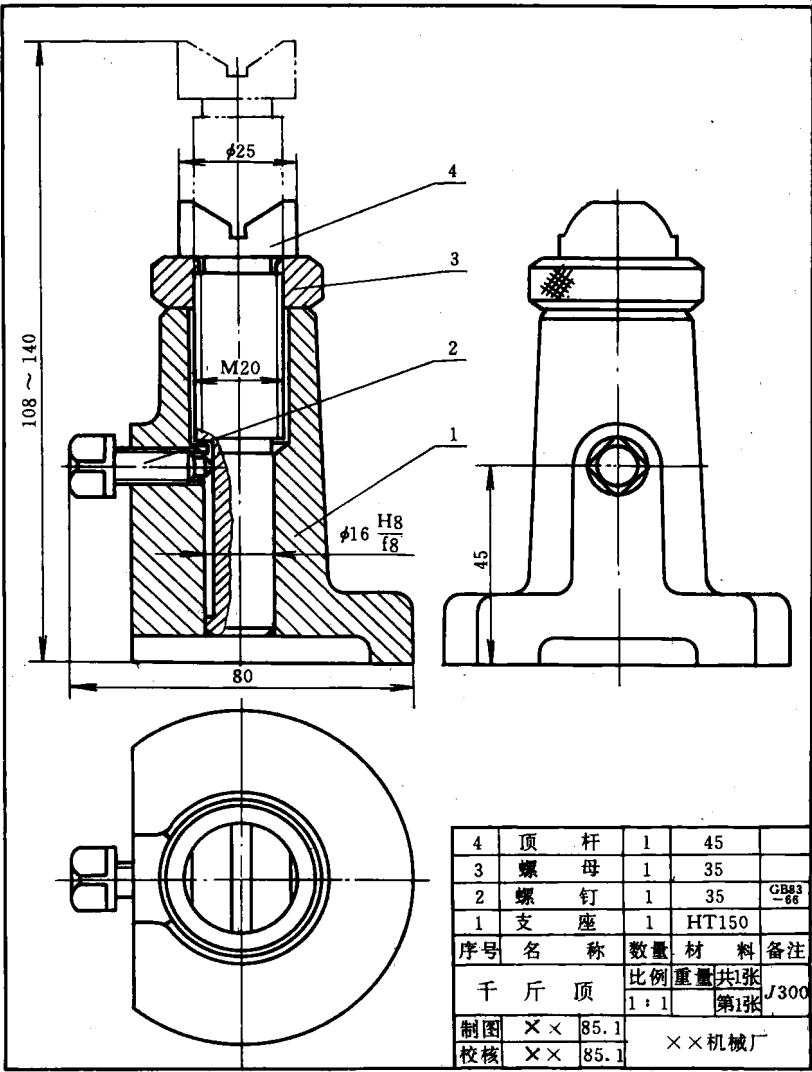


图 1—3 千斤顶装配图

§ 1—2 常用绘图工具及其使用

正确、熟练地使用绘图工具,是保证图面质量和提高绘图速度的重要条件,因此必须养成正确使用和维护绘图工具的良好习惯。

一、图板

图板是用来固定图纸的矩形木板。板面应光滑平坦,图板的两侧短边为工作边(也叫导边),要求光滑、平直。

图板切不可受热或受潮,以防板面变形,不得在板面上刻字、削铅笔等。

使用图板时,将其长边放成水平位置,用胶带纸将图纸固定在图板上,如图 1—4 所示。

图板有各种大小,其尺寸较同号图纸的大小略大(每边约加长 50 mm)。

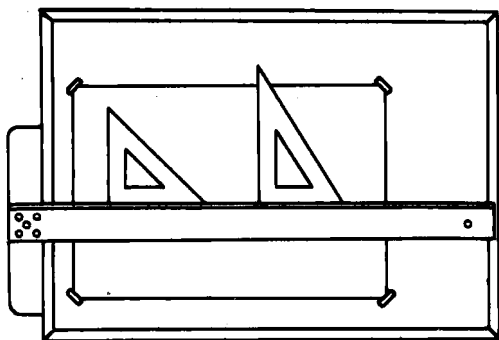


图 1—4 图纸的固定

二、丁字尺

丁字尺是画水平线的长尺。它由尺头和尺身组成,二者结合应牢固。尺头的内边缘为丁字尺导边,尺身的上边缘(尺头在左时)为工作边,都要求光滑、平直。

使用时须用左手握住尺头,推动丁字尺沿图板左导边上下移动。移动到需要位置时,左手放到画线部位将尺身压住,由左向右画水平线,如图 1—5 所示。

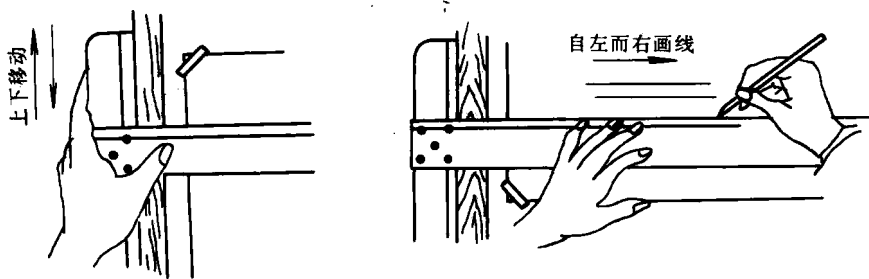


图 1—5 丁字尺的用法

丁字尺用后,应挂在干燥的地方,以防翘曲变形。

三、三角板

每副三角板由 45° 和 30° (60°) 两块组成。

三角板和丁字尺配合使用可画出垂直线及 15° 倍角的倾斜线,如图 1—6 所示。

两块三角板配合使用,可画出已知直线的平行线和垂直线,如图 1—7 所示。

四、曲线板

曲线板用于描绘非圆曲线。使用时应先将曲线上各点徒手用铅笔勾描出一条曲线的大致形状,然后在曲线板上选用与曲线完全吻合的一段描绘。每描一段应不少于吻合四个点。描

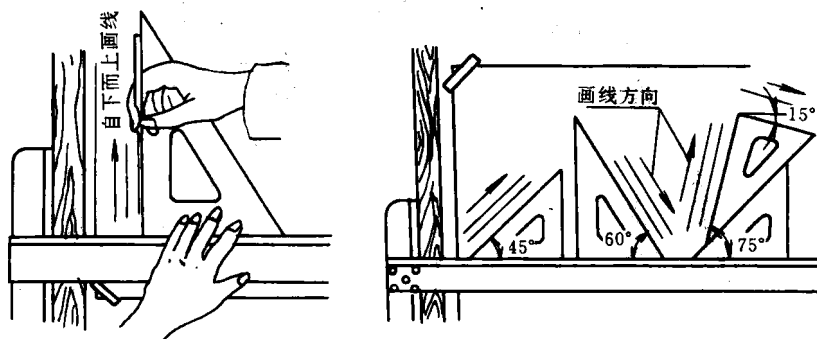


图 1—6 三角板和丁字尺配合使用

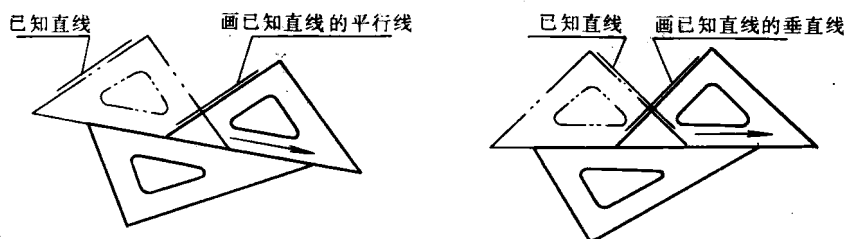


图 1—7 两块三角板配合使用

每段曲线时至少应包含前段曲线的两个点，而在本段后面至少留两个点给下一段描，这样才能保持连接光滑，如图 1—8 所示。

五、圆规

圆规是用来画圆和圆弧的工具。它的一脚为固定插针，另一脚上装铅芯或鸭嘴笔。

使用前调整两脚长度，使针尖略长于铅芯。使用时应使插针、铅芯与纸面大致保持垂直，针尖插进图纸后，按顺时针方向稍有倾斜地转动圆规，用力要均匀（见图 1—9a、b）。画大圆时，可插接加长杆（见图 1—9c）。

六、分规

分规是用来量移、等分或截取线段的工具。两脚均装有固定插针。分规两脚并拢时两针尖应能对齐，使用方法如图 1—10 所示。

七、铅笔

铅笔的软硬是用代号“B”和“H”来表示的。B 前数字愈大，表示铅芯愈软，H 前数字愈大，表示铅芯愈硬，HB 表示铅芯软硬适中。

（绘图时，通常选用 H 或 2H 的铅笔打底稿，用 HB 铅笔写字，用 B 或 HB 的铅笔加深）

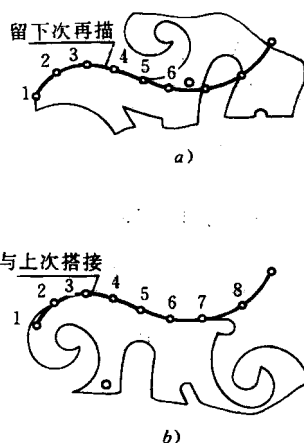


图 1—8 曲线板的使用

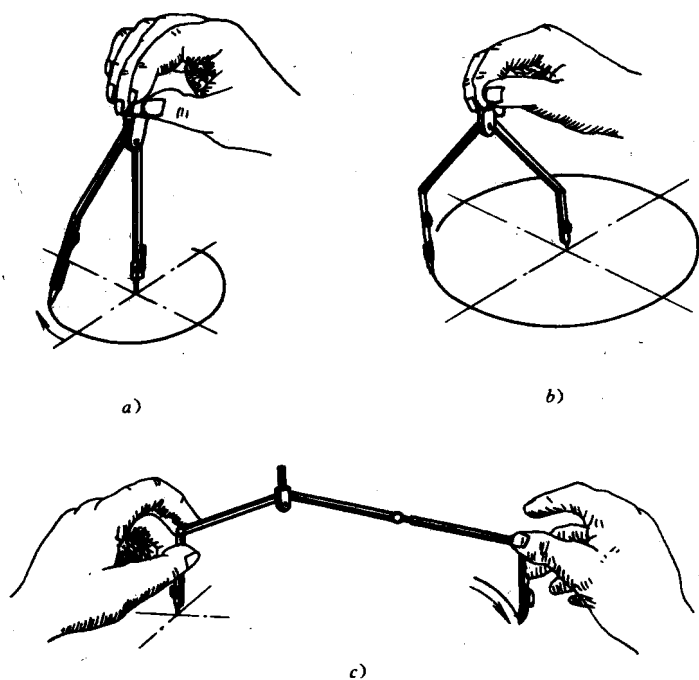


图 1—9 圆规的用法

图线。

圆规使用的铅芯应比铅笔的铅芯软一号。

削铅笔应从没有标记的一端开始，削磨成圆锥形或四棱柱形，前者用于画底稿，加深细线及写字，后者用于描粗线，如图 1—11 所示。

八、其他工具与用品

除上述工具外，绘图时还要准备好图纸、胶带纸、削铅笔刀、磨铅芯的砂纸、橡皮、清洁图纸用的软毛刷等。

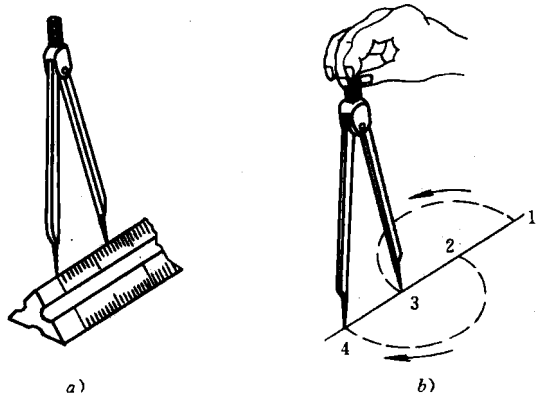


图 1—10 分规的用法

a) 量取线段 b) 等分线段

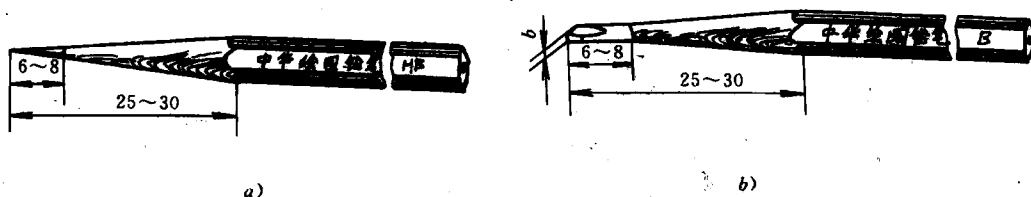


图 1—11 铅笔的磨法

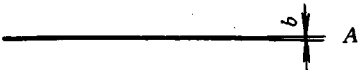
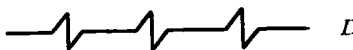
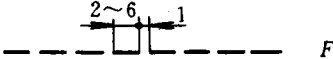
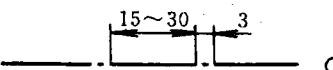
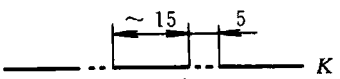
§ 1—3 图 线

一、图线的种类及应用

机件的图形是由各种不同粗细和形式的图线构成的。为了使图样统一、清晰及阅读方便，绘图时应该使用 GB/T4457.4-84 规定的 8 种图线。各种图线的名称、代号、宽度及在图上的一般用途，见表 1—1 和图 1—12 所示。

表 1—1

图 线 规 格

图线名称	图线形式及代号	图线宽度	一 般 应 用
粗实线	 A	b	A 可见轮廓线
细实线	 B	约 b/3	B ₁ 尺寸线及尺寸界线 B ₂ 剖面线 B ₃ 重合剖面的轮廓线
波浪线	 C	约 b/3	C ₁ 断裂处的边界线 C ₂ 视图和剖视的分界线
双折线	 D	约 b/3	D 断裂处的边界线
虚 线	 F	约 b/3	F 不可见轮廓线
细点划线	 G	约 b/3	G 轴线 G ₂ 对称中心线
粗点划线	 J	b	J 有特殊要求的线
双点划线	 K	约 b/3	K ₁ 相邻辅助零件的轮廓线 K ₂ 极限位置的轮廓线

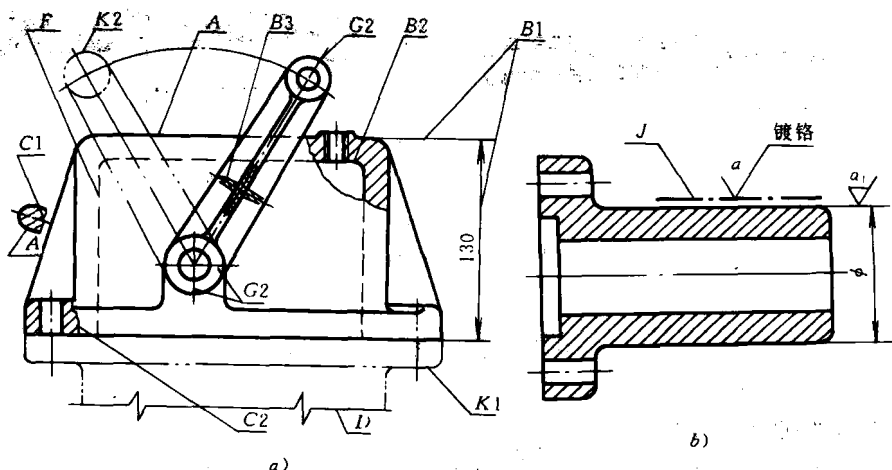


图 1—12 图线应用示例

二、图线的画法

1. 同一图样中同类图线的宽度应基本一致。虚线、点划线及双点划线的长度和间隔应各自大致相等，线段长短和间隔大小可参考表 1—1。

2. 绘制圆的中心线时，圆心应为线段的交点，两端超出轮廓 2~5 mm。点划线及双点划线中的点是短划（长约 1 mm），不必特意画成圆点，而线的首末两端应是线段而不是短划。当图形较小，用点划线绘制有困难时，可用细实线代替，如图 1—13b 所示。

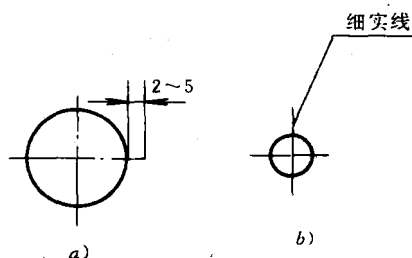


图 1—13 中心线的画法

3. 当虚线与其他图线相交时，应在线段处相交，不应在间隔处相交。当虚线为粗实线的延长线时，粗实线应画到分界点，而虚线处留有间隙。当虚线圆弧与虚线直线相切时，虚线圆弧画到切点，而虚线直线留有间隙，如图 1—14 所示。

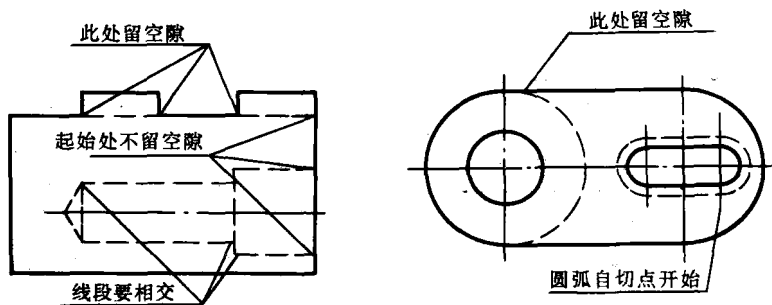


图 1—14 图线交、接、切处习惯画法

§ 1—4 图样尺寸的初步知识

图样中的图形仅表达机件的形状，而机件的真实大小必须通过标注尺寸才能确定。图样中的尺寸应严格遵守《机械制图》GB4458.4-84 的规定。

一、基本规则

1. 机件的真实大小应以图样上所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. 图样中（包括技术要求和其他说明）的尺寸，以毫米为单位时，不需标注计量单位的代号或名称。如果是其他单位，则必须标注。

3. 图样中所标注的尺寸，为该图样所示机件的最后完工尺寸，否则应另加说明。

4. 机件的每一尺寸，一般只标注一次，并应标注在反映该结构最清晰的图形上。

二、尺寸的四要素

一个完整的尺寸应包括尺寸界线、尺寸线、尺寸数字、箭头或斜线四个基本要素，如图 1—15 所示。

1. 尺寸界线

尺寸界线用细实线绘制，应自图形轮廓线、轴线或对称中心线引出，并超出尺寸线末端 2 mm，有时也可利用轮廓线、轴线、对称中心线作尺寸界线（见图 1—15）。

2. 尺寸线

尺寸线用细实线绘在尺寸界线之间。标注线性尺寸时，尺寸线必须与所标注的线段平行（见图 1—15）。尺寸线不允许用其他任何图线代替，也不能与其他图线相重合，同时也不能位于其延长线上，如图 1—16 所示。

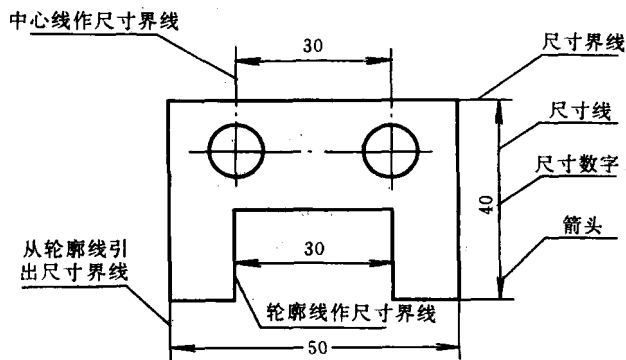


图 1—15 尺寸四要素

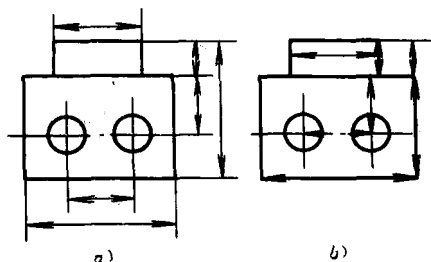


图 1—16 不可替代的尺寸线

a) 正确 b) 错误

3. 箭头或斜线

尺寸线的终端有两种形式，第一种形式采用箭头，它适用于各种类型的图样，其式样如图 1—17a 所示。同一种图样上箭头的式样和大小应一致，箭头的位置应与尺寸界线接触，不得超出或留有空隙，如图 1—18 所示。

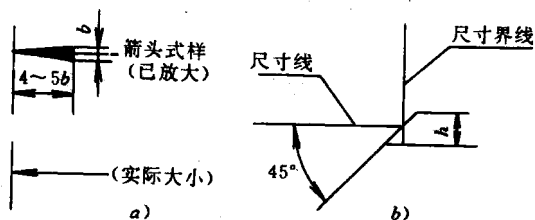


图 1—17 箭头和 45°斜线画法

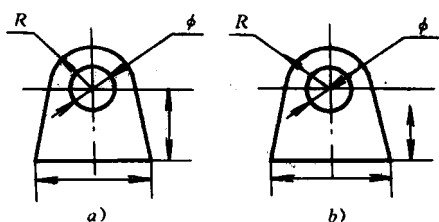


图 1—18 箭头画法示例

a) 正确 b) 错误

第二种形式采用 45°斜线，它只适用于尺寸线和尺寸界线相互垂直的场合。斜线用细实线绘制，其画法如图 1—17b 所示。

同一张图样上只能采用一种尺寸线终端的形式。

4. 尺寸数字

线性尺寸的数字一般应注写在尺寸线的上方，水平方向的尺寸数字字头朝上，垂直方向的字头朝左（见图 1—15）。其余方向的尺寸数字应按表 1—2 所示的方向注写。必要时对于水平或非水平方向的尺寸数字也允许水平注写在尺寸线的中断处，如图 1—19 所示。同一张图样上的注写方法、数字大小应一致。

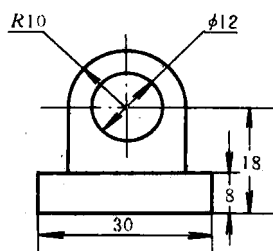


图 1—19 尺寸数字的注写方向

表 1—2

常用尺寸注法示例

标注内容	图 例	说 明
线性尺寸的 数字方向		尺寸数字应按左图中的方向填写，并尽量避免在图示 30°范围内标注尺寸。当无法避免时，可按右图填写
角 度		尺寸界线应沿径向引出。尺寸线应画成圆弧。圆心是角的顶点。尺寸数字一般应水平书写在尺寸线的中断处，必要时也可写在上方或外面，也可引出标注