

高职高专基础课系列教材

工程制图

GONGCHENG ZHITU

主 编 刘慧莉 江 冰
副主编 张 容

1

重 庆 大 学 出 版 社

工程制图

主编 刘慧莉 江冰
副主编 张容 摇摇摇

重庆大学出版社

前言

摇摇本书是在总结高职高专工程制图教学经验的基础上,为适应高职高专非机类(少学时)工程制图的教学需要而编写的一套教材。

在贯彻最新国标、讲清基本投影理论的基础上,本书注重学生逻辑思维的培养,从第1章几何作图开始,不但讲解画法,还提示画图原理,尤其重视学生自学能力的培养,教学内容突出重点、难点,并分步骤进行图解。例题的讲解,突出解题思路的提示。循着空间分析、投影分析到投影作图的步骤,培养学生的空间分析与解题能力,重视空间想像力的培养,从点、线、面的投影开始就注意立体图的展示,并将轴测图放在立体投影的后面,帮助学生尽快建立空间想像与表达能力;在组合体一章中又设置了画组合体轴测图一节,加强立体表达能力的培养,教材编写中,注意开发学生的智能,在“够用为度”的同时,给学生留下了思考和深入了解的空间。总之,教材力求体现现代教育“以学生为中心”的教育理念,围绕启发教学展开各部分的内容。为了适应一些可能从事工程设备布置工作的人员需要,特设置了“房屋建筑图简介”一章。

本书适用于少学时(约40学时左右)的非机类高职高专专业的工程制图课教学。

本书由刘慧莉、江冰任主编,张容任副主编。涂馨、梁冬青、艾小玲参编。刘慧莉编写第1章、绪论;江冰编写第2章、第3章;张容编写第4章、第5章、第6章;涂馨编写第7章、第8章;艾小玲编写第9章;梁冬青编写第10章。

由于水平所限,教材中难免存在不足之处,敬请读者批评指正。

编者

圆园一四年 缘月

目 录

绪论	员
第 员章 摇制图的基本知识	猿
员.1 摇《技术制图》的一般规定	猿
员.2 摇制图工具、仪器的使用方法	猿
员.3 摇几何作图	员
员.4 摇绘图的方法和步骤	圆
第 圆章 摇点、直线、平面的投影	缘
圆.1 摇投影的基本知识	缘
圆.2 摇点的投影	圆
圆.3 摇直线的投影	猿
圆.4 摇平面的投影	猿
圆.5 摇相对位置问题	源
第 猿章 摇立体的投影	缘
猿.1 摇平面立体的投影及表面取点	缘
猿.2 摇回转体的投影及表面取点	缘
猿.3 摇平面与立体相交的表面交线	远
猿.4 摇两回转体相交的表面交线	苑
第 源章 摇轴测图	苑
源.1 摇概述	苑
源.2 摇正等测	苑
源.3 摇斜二测	愿
第 缘章 摇组合体	愿
缘.1 摇组合体形体分析与视图	愿
缘.2 摇组合体视图的画法	怨
缘.3 摇组合体尺寸标注	怨
缘.4 摇组合体视图的读图方法	怨
缘.5 摇组合体的轴测图画法	员
第 远章 摇机件的图样画法	员
远.1 摇视图	员
远.2 摇剖视图	员

远缘瑶断面图.....	员愿
远缘瑶局部放大图和简化画法.....	员员
远缘瑶综合应用举例.....	员缘
第 苑章瑶零件图	员苑
苑苑瑶概述.....	员苑
苑苑瑶标准件.....	员苑
苑苑瑶常用件.....	员苑
苑苑瑶零件图的作用与内容.....	员象
苑苑瑶零件图的视图选择与尺寸标注.....	员圆
苑苑瑶零件图的技术要求.....	员苑
苑苑瑶典型零件的分析与视图表达方案.....	员缘
苑苑瑶零件图的识读方法.....	员园
第 愿章瑶装配图	员源
愿愿瑶装配图的作用与内容.....	员源
愿愿瑶装配图的表达方法.....	员远
愿愿瑶装配图的尺寸标注和技术要求.....	员愿
愿愿瑶装配图中的零部件序号及明细栏.....	员怨
愿愿瑶常见的装配工艺结构.....	员园
愿愿瑶根据零件图画装配图的方法.....	员园
愿愿瑶装配图的识读.....	员愿
第 怨章瑶房屋建筑图简介	圆园
怨怨瑶建筑图的作用与内容.....	圆园
怨怨瑶房屋建筑图的图示特点.....	圆猿
怨怨瑶房屋建筑施工图的基本读图方法.....	圆远
第 员园章瑶计算机绘图简介.....	圆猿
员园员瑶计算机绘图的概况	圆猿
员园员瑶《机械制图》(第2版)中文版简介	圆源
员园员瑶绘图举例	圆猿
附录	圆愿

绪论

无论在机械制造或建筑与基础建设行业,凡是有关工程的问题均由工程图样来说明问题。设计者用图样来表达自己的设计思想,生产人员根据图样进行生产、制造、建设。各行业的工程图样是工程界进行技术交流的“语言”。每个工程技术人员都必须掌握这种“语言”,能绘制和阅读工程图样。工程制图课是所有工科专业和应用技术专业必修的一门技术基础课,承担着培养学生具备基本的空间想像力、熟悉国家有关的标准、掌握基本的绘图技巧和阅读工程图样能力的任务。

通过学习工程制图,培养作为合格的工程技术人员的基本素质。使其具备基本的空间想像力、为培养创新思维打好基础。培养认真负责、一丝不苟的工作态度。

(员)本课程的任务

员)学习与工程制图有关的国家标准。

圆)掌握正投影的基本原理及应用方法。

猿)培养基本的空间想像力。

源)培养绘制合格工程图样和阅读工程图样的基本能力。

缘)培养计算机绘图的初步能力,掌握基本的计算机绘图技巧。

(圆)本课程的特点与学习方法

工程制图课是一门理论和实践紧密结合的技术基础课,内容包括制图基础知识、正投影理论、专业制图与计算机制图四个部分。掌握正投影理论及基本的绘图技巧,了解国家标准的有关规定,熟悉有关专业图样的内容、图示特点及表达方法是学习本课程的主要任务。在学习过程中将完成一定数量的作业,才能掌握投影的基本理论并提高解题能力和绘图技巧。计算机绘图软件的普及为我们提供了很好的条件,但在工程制图中应用计算机技术的基础就是首先完成上述(员)~(源)项任务。

(猿)学习制图课要注意以下几个方面

员)注重解题分析是学习制图课的要点之一。要摒弃依葫芦画瓢,单纯追求完成作业的学习习惯。无论画图还是解题,都必须做到:分析在先,根据已知条件和解题要求,寻找思路,认真完成作业和练习。培养严密的逻辑思维方式,认真细致的工作作风。

圆)注重空间想像力的培养。从第二部分的学习开始,学习中应自觉地加强空间想像力的锻炼。例如,利用手中的铅笔(直线)、三角尺(平面)演示几何元素的空间情况,加深对习题的

理解,也可以自己动手用胶泥制作立体模型,进行图与物的对照分析,提高图示和读图能力。学习轴测图的内容后,在解题的过程中应主动以勾画轴测图草图的方式表达自己的构思。

猿)由于缺乏相关专业知识的支持,在学习专业制图部分时,重点应放在:弄清图样所表达的机件的形状,无须探究为何要这样设计,却必须了解《技术制图》和《机械制图》国家标准的有关规定、专业图样的内容及规定画法,为后续课程的学习打好基础。

源)重视绘制草图能力的培养。由于计算机技术在工程图学领域的广泛应用,手工绘图已被计算机绘图所代替。徒手绘制草图,再用计算机绘制成正规的工程图样,已成为日常的绘图工作模式。应该认识到:计算机绘图软件是一种高效的绘图工具,它不能代替人的思维。投影理论的学习和绘图技巧的训练是必不可少的。

本课程作为一门工科的主干技术基础课,立足于工程,以数学为基础,以培养各专业学生在专业学习、专业实践中对基本的工程图样的理解能力为目的。培养学生的空间想像力是本课程的主要任务之一,空间想像力是建立在人的形象思维和逻辑思维基础上的。而形象思维与逻辑思维是创新思维的基础。因此,工程制图课程的学习是培养工程技术人员基本素质的重要的、不可缺少的一环。

(源)工程制图的发展概况

我国作为世界古老的文明古国,几乎在文字出现的同时,简单的图形也随之出现。认真查阅古代的数学、工程书,我们会发现图形是这些书中不可缺少的内容。有的书籍,反映了古代中国在科技方面的辉煌历史。如宋代李诫的《营造法》(公元 1108 年),书中大量的图样涉及房屋建筑的方方面面。

我们现在所应用的正投影的理论,是在 15 世纪末由法国人蒙日所写的《画法几何学》一书创立,并作为一门独立的学科发展至今。现代工程制图课是由制图的基本知识、投影基础、专业制图三部分构成的,这些只是工程图学的一个组成部分。工程图样在各工程技术领域发挥着巨大的作用,熟练的读图和绘图能力是工程技术人员必备的素质。

计算机技术的发展及其在工程制图中的应用,不仅为我们提供了绘图的工具,而且极大地提高了绘图的效率,还为我们提供了利用多媒体技术展示几何元素空间位置的条件,使教师在课堂中应用计算机建模软件快速建立投影图所示立体模型,加大课堂设课的信息量,提高教学效率。学生可以用计算机作为学习工具,通过一些智能型的计算机辅助教学系统进行有效的学习。计算机三维造型软件的出现改变了机械设计的传统模式,也推动了计算机在工程制图教学中的应用,促进了工程图学的发展。

第 1 章

制图的基本知识

员源瑶《技术制图》的一般规定

工程图样是工程技术界的重要技术文件,是生产的依据,技术交流的工具。所有的工程图,都是运用制图的基本原理和基本方法绘制的,都必须符合国家统一的制图标准。本节仅参照最新颁布的国家标准《技术制图》就图幅、比例、字体、图线、尺寸注法等一般规定加以介绍。

员源瑶图幅和格式(员源瑶员源瑶员源瑶)

(员)图幅幅面

绘制图样时,优先采用表员源瑶中所规定的图幅幅面尺寸。

表员源瑶图幅幅面尺寸

幅面代号	粤园	粤员	粤圆	粤猿	粤原
月伊蕴	愿伊员伊愿	缘伊员伊愿	源伊员伊缘	圆伊员伊圆	圆伊员伊圆
葬	缘				
糟	员			缘	
藻	圆		员		

(圆)图框格式

无论图样是否装订,都需要用粗实线在图幅内画出图框线。需要装订的图样,其图框格式如图员源瑶所示,周边尺寸葬糟由表员源瑶选取。

不留装订边的图样,格式如图员源瑶所示,周边尺寸藻由表员源瑶选取。

(猿)标题栏

每张图纸上必须画出标题栏。标题栏的位置应位于图纸的右下角,一般如图员源瑶或图员源瑶所示。

标题栏的长边置于水平方向并与图纸的长边平行时,则构成载型图纸,若标题栏的长边

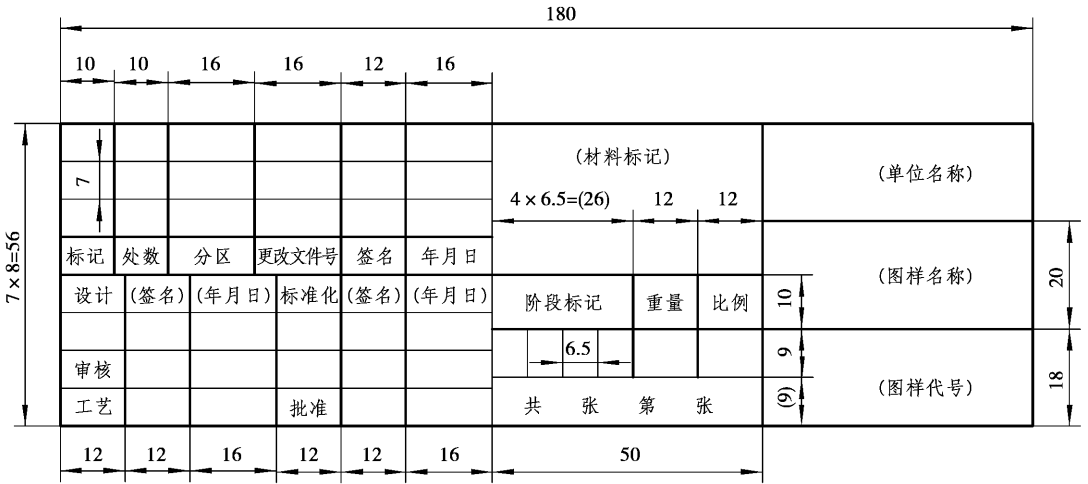


图 1-1 标题栏格式

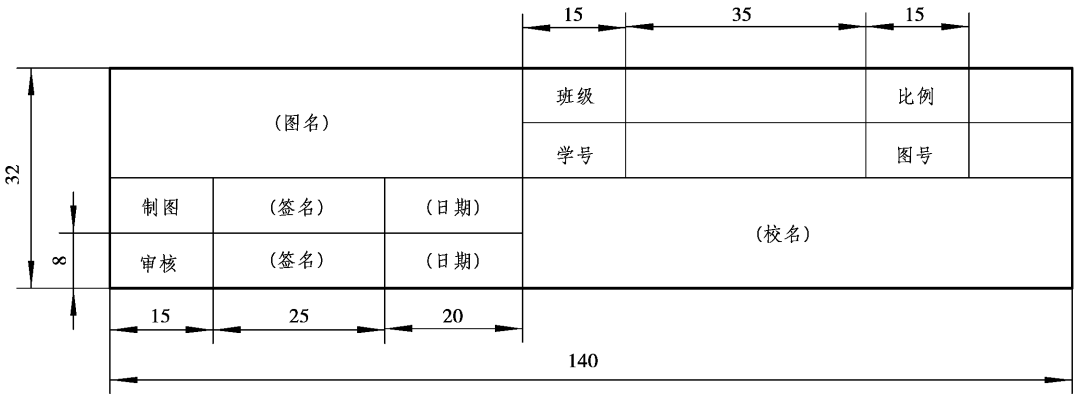


图 1-2 制图作业中的标题栏格式

表 1-1 比例

原值比例	1:1	1:1	1:1
放大比例	2:1	3:1	4:1
	5:1	6:1	8:1
缩小比例	1:2	1:3	1:4
	1:5	1:6	1:8

注：n 为正整数。

表 1-2 比例

放大比例	1:1	1:1	1:1
缩小比例	1:2	1:3	1:4
	1:5	1:6	1:8

注：n 为正整数。

OPQRSTUVWXYZ

ABCDEFGHIJKLMN

摇摇粤型字母小写斜体

abcdefghijklmn

opqrstuvwxyz

猿阿拉伯数字 粤型斜体示例




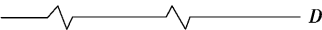
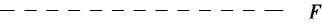
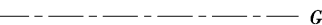
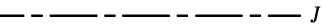

1234567890

$\Phi 20^{+0.010}_{-0.023}$

员源源图线(员月裁员源一员源)

图样中的图形是由多种图线组成的。国标中所规定的机械图样中各种图线的名称、画法、宽度及用途列于表 员源上。

表 员源 图线的形式及应用

图线名称	图线形式及代号	图线宽度	主要用途
粗实线	 A	苗	粤可见轮廓线
细实线	 B	约 苗	员尺寸线和尺寸界线 员剖面线 员重合剖面的轮廓线
波浪线	 C	约 苗	悦断裂处的边界线 悦视图与剖面的分界线
双折线	 D	约 苗	悦断裂处的分界线
虚线	 F	约 苗	云不可见轮廓线
细点划线	 G	约 苗	员轴线 员对称中心线 员轨迹线
粗点划线	 J	苗	员有特殊要求的线或表面的表示线
双点划线	 K	约 苗	员相邻辅助零件的轮廓线 员极限位置的轮廓线

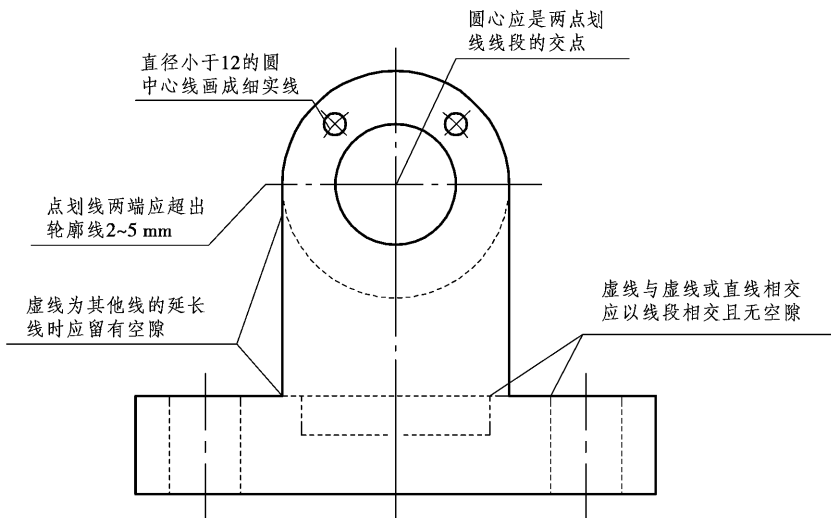


图 1-1-1 隐藏图线的画法

(圆)尺寸的组成

一个完整的尺寸标注,是由尺寸界线、尺寸线、尺寸线终端和尺寸数字组成,如图 1-1-2 所示。

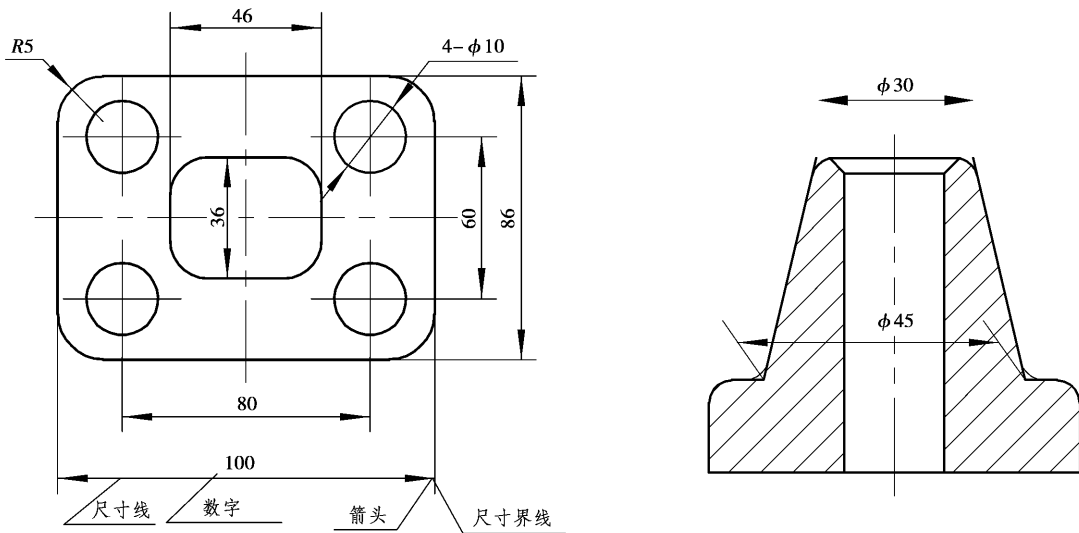


图 1-1-2 尺寸的组成

尺寸界线

尺寸界线用细实线绘出,表示尺寸的度量范围,一般从图形的轮廓线、轴线、中心线引出,也可利用轴线、中心线和轮廓线作尺寸界线,如图 1-1-3 所示。

尺寸界线一般应垂直于尺寸线,必要时才允许倾斜,如图 1-1-4 所示。

尺寸线

尺寸线表示所注尺寸的度量方向和长度。它必须用细实线单独绘出,不能由其他线代替。标注线性尺寸时,尺寸线应与所注尺寸部位的轮廓线(或尺寸方向)平行,且尺寸线之间

不应相交,尺寸线与轮廓线相距边缘。尺寸界线超出尺寸线圆,如图 1-10 所示。

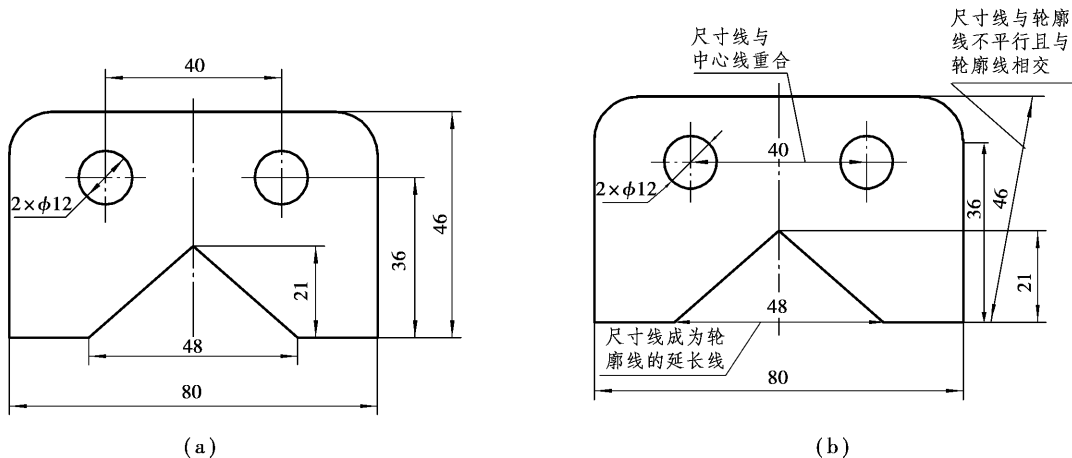


图 1-10 尺寸线的画法
(a) 正确 (b) 不正确

尺寸线终端

尺寸线终端有两种形式:

I 箭头 箭头的形式如图 1-11 所示,适用于各种类型的图样。

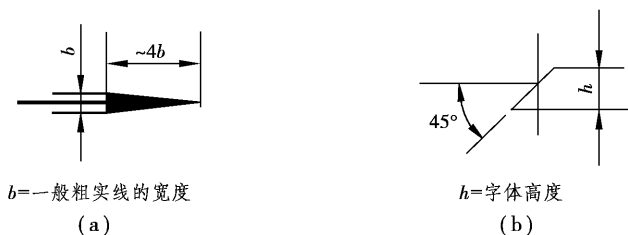


图 1-11 尺寸线终端的两种形式

II 斜线 斜线用细实线绘制,其方向画法如图 1-12 所示。当尺寸线的终端采用斜线形式时,尺寸线与尺寸界线必须相互垂直。因此,标注圆的直线、圆弧半径和角度的尺寸线时,其终端应该用箭头。同一张图样中,除圆、圆弧、角度外,应采用一种尺寸线终端形式。

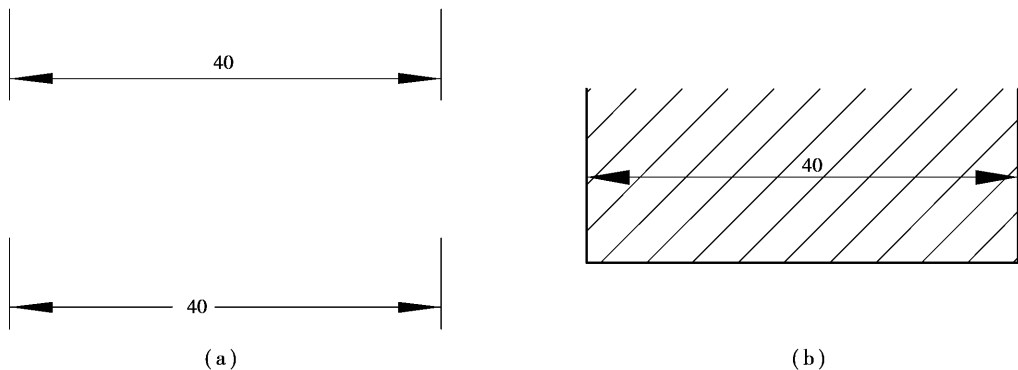


图 1-12 尺寸数字的注写方法

源)尺寸数字

尺寸数字表示尺寸的大小。线性尺寸数字一般应注写在尺寸线的上方,也允许注写在尺寸线的中断处,如图 1-1-10 所示。同时,尺寸数字不能被任何图线通过,否则应该将图线断开,如图 1-1-11 所示。

线性尺寸数字的注写方法有两种:一是按图 1-1-12 所示的方向注写,二是对非水平方向的尺寸,其数字可水平地注写在尺寸线的中断处,如图 1-1-13 所示。在一张图样中,应尽量采用一种方法标注尺寸。

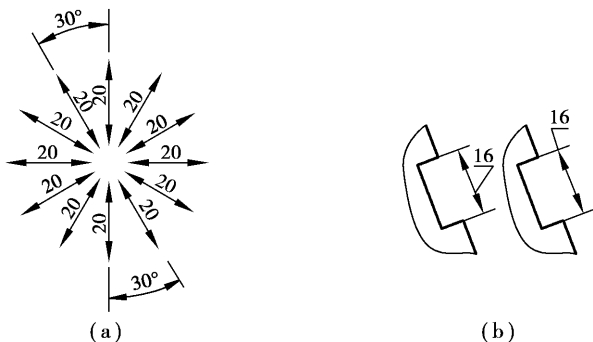


图 1-1-12 线性尺寸数字的注写方法

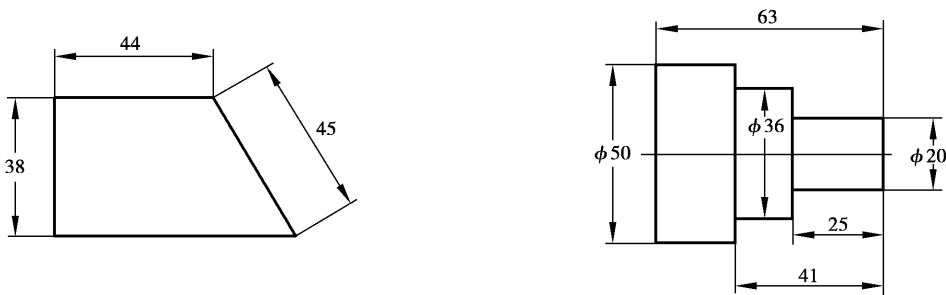


图 1-1-13 非水平方向数字的注写方法

常见尺寸的标注方法见表 1-1-1

表 1-1-1 常见尺寸的标注方法

项目	图例	说明
角度		<p>角度数字一律写成水平,填在尺寸线的中断处,必要时允许写在外面,或引出标注,如左图例中的 20°、5°。</p> <p>尺寸线用圆弧绘制,圆心为该角的顶点。</p> <p>尺寸界线应沿径向引出。</p>