



普通高等教育“十一五”国家级规划教材

画法几何 及机械制图

机械类专业适用 第六版

华中科技大学等院校 编
朱冬梅 胥北澜 何建英 主编

高等教育出版社
HIGHER EDUCATION PRESS

2008

普通高等教育“十一五”国家级规划教材

画法几何及机械制图

机械类专业适用

第六版

华中科技大学等院校 编

朱冬梅 胥北澜 何建英 主编

高等教育出版社

内容提要

本书是根据教育部高等学校工程图学教学指导委员会 2005 年制订的“高等学校工程图学课程教学基本要求”和近年来国家质量技术监督局发布的新制图国家标准,吸取了教学改革和计算机图形学发展的新成果,在华中理工大学等院校编《画法几何及机械制图》(第五版)的基础上修订而成的,是普通高等教育“十一五”国家级规划教材。

本书共 19 章,主要内容有:制图的基本知识,点、直线和平面的投影,直线与平面、平面与平面的位置关系,曲线与曲面的投影,立体及平面与立体表面的交线,组合体,机件的常用表达方法,轴测图,螺纹和齿轮等的规定画法,零件图和装配图,旋转法和立体表面的展开,计算机图形学和图形应用软件等。为适应当前机械设计的需要,本书以三维创新构形设计为中心,把三维构形设计及计算机绘图等新内容融入本课程。重点介绍了基于参数化特征的造型软件 Autodesk Inventor 和国内外广泛使用的 AutoCAD 绘图软件。

本书可作为高等学校工科机械类及非机械类各专业画法几何及机械制图课程的教材,也可供职工大学、网络学院、电视大学、职业技术学院和其他业余大学师生以及工程技术人员参考。

与本书配套的胥北澜、李喜秋、阮春红主编《画法几何及机械制图习题集》(第六版)也做了相应的修订。为了方便教师教学和学生自学,与本书配套的《画法几何及机械制图多媒体课件》(附书后)、《画法几何及机械制图电子解题指导》等课件,均由高等教育出版社同时出版,可供选用。

图书在版编目(CIP)数据

画法几何及机械制图/朱冬梅,胥北澜,何建英主编.
—6 版.—北京:高等教育出版社,2008.6
机械类专业适用
ISBN 978-7-04-023938-6

I. 画… II. ①朱…②胥…③何… III. ①画法几
何—高等学校—教材②机械制图—高等学校—教材
IV. TH126

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 070871 号

策划编辑	肖银玲	责任编辑	肖银玲	封面设计	王 睢	责任绘图	朱 静
版式设计	王艳红	责任校对	王效珍	责任印制	陈伟光		

出版发行 高等教育出版社
社 址 北京市西城区德外大街 4 号
邮政编码 100120
总 机 010-58581000

经 销 蓝色畅想图书发行有限公司
印 刷 北京印刷一厂

开 本 787×1092 1/16
印 张 29
字 数 710 000

购书热线 010-58581118
免费咨询 800-810-0598
网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>
网上订购 <http://www.landaco.com>
<http://www.landaco.com.cn>
畅想教育 <http://www.widedu.com>

版 次 1975 年 5 月第 1 版
2008 年 6 月第 6 版
印 次 2008 年 6 月第 1 次印刷
定 价 38.00 元(含光盘)

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

物料号 23938-00

第六版序

本书第四版于1990年获原国家教育委员会评选的优秀教材一等奖,第五版为教育部“九五”教材规划中的重点教材,本修订版为普通高等教育“十一五”国家级规划教材。

本次修订是在第五版的基础上,根据教育部高等学校工程图学教学指导委员会2005年制订的“高等学校工程图学课程教学基本要求”,按照近年来国家质量技术监督局发布的新制图国家标准,吸取了教学改革和计算机图形学发展的新成果,听取了专家及读者的意见修订而成的。

本教材饱含了老一辈教师的心血,汇集了教学实践的精华。因此,本次修订工作既保留原教材的风格和特色(以画图带看图,以看图促画图,培养学生具有较高的绘制和阅读机械图样的能力),同时还要适应当前教学的要求,改革不适应的内容,增加新科技的含量,使之成为“老而不落伍,新而有底蕴”的好教材。为此,做了以下几方面修订:

(1) 随着计算机技术的发展,三维设计软件日趋成熟,三维机械设计已成为机械设计的必然趋势,二维设计必成为三维设计的重要补充,这将引起机械制图课程的深刻变革。本次修订在经典的画法几何及机械制图课程内容的基础上,加强了计算机绘图部分,引入了 Inventor 11 三维设计软件和 AutoCAD2007 二维绘图软件;以三维创新构形为核心,增强了计算机造型设计和绘图能力、空间思维能力、创新能力和工程意识的培养。

(2) 全书各章均采用了最新的国家标准《技术制图》、《机械制图》以及有关的技术标准。

(3) 增加了“立体及平面与立体表面的交线”的例题,使之更有利于教和学。

(4) 修改了“计算机图学”,引进了计算机图学的最新算法。

(5) 修改了零件图,使其符合最新的国家标准。

(6) 为了方便教与学,提高教学效果和增加信息量,配套研制了《画法几何及机械制图多媒体课件》。

与本书配套的胥北澜、李喜秋、阮春红主编《画法几何及机械制图习题集》也做了相应的修改,并增加了《画法几何及机械制图电子解题指导》(由高等教育出版社同时出版)。

负责本版修订的人员有华中科技大学朱冬梅(绪论,第九、十、十一、十六章)、胥北澜(第五、七、八章)、李喜秋(第二、三、四章)、何建英(第一、十三、十八、十九章、附录)、阮春红(第六、十五章)、胡瑞安(第十七章),石家庄铁道学院池建斌(第十二、十四章)。

部分插图由华中科技大学机械设计系庞小勤描绘。

本版主编为朱冬梅、胥北澜、何建英。

本修订版由高等教育出版社委托北京理工大学董国耀教授审阅。审阅人对书稿提出了很多宝贵意见,对此表示衷心感谢。

值此第六版出书之际,我们向曾经为前五版作出贡献而又未能参加这次修改的蒋继贤、吴崇仁、杜梅先、陈仲源、张玉禧、陈南清等老前辈表示衷心的感谢和祝福。

本书自发行以来,历经三十多个寒暑,深得各方面的关心和爱护,为此,我们表示衷心感谢!限于水平,对本书中存在的缺点或错误恳请读者继续批评指正。

编者
2008年4月

目 录

绪论	1
第一章 制图的基本知识	2
§ 1-1 制图的基本规定	2
§ 1-2 绘图工具的用法	11
§ 1-3 几何作图	15
§ 1-4 平面图形的尺寸分析及画图	22
§ 1-5 绘图的方法和步骤	26
复习思考题	29
第二章 投影法概述和点的投影	31
§ 2-1 投影法概述	31
§ 2-2 点的两面投影	35
§ 2-3 点的三面投影	36
§ 2-4 点的相对位置	38
复习思考题	39
第三章 直线的投影	41
§ 3-1 直线及直线上点的投影	41
§ 3-2 特殊位置直线的投影	43
§ 3-3 求一般位置线段的实长	45
§ 3-4 两直线的相对位置	50
§ 3-5 直角的投影	52
复习思考题	54
第四章 平面的投影	55
§ 4-1 平面的表示法	55
§ 4-2 各种位置平面的投影	56
§ 4-3 平面内的线和点	60
§ 4-4 平面图形的实形	65
复习思考题	66
第五章 直线与平面、平面与平面的相对位置	68
§ 5-1 平行问题	68
§ 5-2 相交问题	69
§ 5-3 垂直问题	76
§ 5-4 综合问题解题示例	78
复习思考题	80

第六章 曲线与曲面的投影	82
§ 6-1 曲线概述	82
§ 6-2 圆与椭圆	83
§ 6-3 曲面概述	85
§ 6-4 一般回转面	87
§ 6-5 螺旋线与螺旋面	88
§ 6-6 几种直纹曲面	93
§ 6-7 曲面的切平面	98
复习思考题	101
第七章 立体及平面与立体表面的交线	102
§ 7-1 立体及其表面上的点和线	102
§ 7-2 平面与立体表面的交线	110
§ 7-3 立体的尺寸标注	117
复习思考题	120
第八章 直线与立体表面的交点、两立体表面的交线	121
§ 8-1 直线与立体表面的交点	121
§ 8-2 平面立体与曲面立体表面的交线	123
§ 8-3 两曲面立体表面的交线	125
§ 8-4 两平面立体表面的交线	133
§ 8-5 零件上的相贯线、过渡线分析示例	134
复习思考题	135
第九章 组合体的视图和尺寸	136
§ 9-1 组合体的组合形式分析	136
§ 9-2 组合体的视图画法	138
§ 9-3 组合体的尺寸标注	141
§ 9-4 看组合体的视图	145
§ 9-5 第三角投影简介	148
复习思考题	149
第十章 机件形状的常用表达方法	150
§ 10-1 视图	150

II 目 录

§ 10-2 剖视图	153	§ 15-4 装配图中零件的序号和明细栏	276
§ 10-3 断面图	163	§ 15-5 部件测绘和装配图的画法	277
§ 10-4 局部放大图和简化画法	165	§ 15-6 常用装配结构简介	286
§ 10-5 表达方法应用分析举例	169	§ 15-7 读装配图和由装配图拆画零件图	288
复习思考题	172	复习思考题	294
第十一章 轴测图	173	第十六章 立体表面展开	295
§ 11-1 概述	173	§ 16-1 展开概述	295
§ 11-2 正轴测图	174	§ 16-2 旋转法	297
§ 11-3 斜二等轴测图	183	§ 16-3 平面立体表面的展开	301
§ 11-4 轴测图中的剖切	185	§ 16-4 可展曲面的展开	304
§ 11-5 轴测图上的交线	186	§ 16-5 不可展曲面的近似展开	310
§ 11-6 轴测草图	188	复习思考题	313
复习思考题	189	第十七章 计算机图形学的理论与方法	315
第十二章 机械图概述	190	§ 17-1 概述	315
§ 12-1 零件与部件的关系	190	§ 17-2 图形显示的基本原理	316
§ 12-2 零件的常见工艺结构	195	§ 17-3 直线与圆的生成	317
复习思考题	199	§ 17-4 几何变换与三视图的生成	320
第十三章 紧固件、齿轮、弹簧和焊接件等的画法	200	§ 17-5 坐标系与视野变换	324
§ 13-1 概述	200	§ 17-6 自由曲线	328
§ 13-2 螺纹和螺纹紧固件	200	§ 17-7 自由曲面	330
§ 13-3 齿轮	209	§ 17-8 分形曲面	333
§ 13-4 键、销连接	218	§ 17-9 基于仿射变换的建模与绘制技术	335
§ 13-5 弹簧	220	§ 17-10 基于形状描述语法的构图技术	338
§ 13-6 滚动轴承	222	复习思考题	344
§ 13-7 金属焊接件	224	参考文献	344
复习思考题	227	第十八章 AutoCAD 绘图软件	345
第十四章 零件图	228	§ 18-1 AutoCAD2007 概述	345
§ 14-1 零件图的内容	228	§ 18-2 AutoCAD 绘图基础	349
§ 14-2 零件的表达方案及其选择	230	§ 18-3 AutoCAD 的绘图与编辑功能	354
§ 14-3 零件的尺寸标注	236	§ 18-4 文字和尺寸标注	367
§ 14-4 零件图上技术要求的注写	245	§ 18-5 使用块和外部参照	375
§ 14-5 读零件图	265	§ 18-6 绘制三维图形	378
复习思考题	268	§ 18-7 图形输入输出和打印	387
第十五章 装配图	269	复习思考题	388
§ 15-1 装配图的作用和内容	269	第十九章 Inventor 三维软件	389
§ 15-2 表达部件的基本要求和表达方法的选择	270	§ 19-1 Inventor 草图创建与编辑	389
§ 15-3 装配图的尺寸标注和技术要求的注写	275	§ 19-2 Inventor 零件特征的创建与编辑	396
		§ 19-3 Inventor 部件装配	409
		§ 19-4 Inventor 工程图的创建	414

复习思考题	425	三、螺纹和螺纹紧固件	431
附录	426	四、键和销	442
一、常用金属材料	426	五、极限与配合	446
二、常用一般标准和零件结构要素	430		

绪论

画法几何及机械制图是探讨绘制机械图样的理论、方法和技术的一门技术基础课。

用图形表达思想、分析事物、研究问题、交流经验,具有形象、生动、轮廓清晰和一目了然的优点,弥补了有声语言和文字描述的某些不足。特别是对机器设备和工程结构物等结构形状的刻画,一些运动轨迹的描述,更是图形“活动”的广阔“舞台”,是语言、文字无法相比的。从这个意义上说,图画就是“图话”,工程画就是“工程话”。因此,图样被人喻为工程界的技术“语言”,就不足为奇了。

“按图施工”,这是工业生产中流行久远的一句话。它从一个侧面告诉人们,图样在工业生产中的地位与作用,反映了图样与生产的关系。作为机械工程技术人员,应有驾驭技术“语言”的能力,只有这样,才能顺利地进行学习,从事科研、设计和制造等方面的技术性工作。画法几何及机械制图课程将提供打开技术“语言”宝库大门的钥匙。学好了它,就取得了攻克技术第一关的胜利!

画法几何及机械制图课程主要研究:

1. 在平面上图示空间形体的理论和方法;
2. 在平面上图解空间几何问题;
3. 绘图方法和图样的有关问题。

本课程的主要任务是使未来的机械工程师获得如下本领:

1. 图示空间形体的能力;
2. 图解空间几何问题的初步能力;
3. 绘制和阅读机械工程图样的能力;
4. 有一定的空间想象能力和构思能力;
5. 计算机绘图原理与方法的初步了解及其应用。

本课程的学习方法:

1. 在学习图示理论时,要掌握物体上几何元素的投影规律和作图方法,以便更好地掌握由三维形体到二维图形的转换;
2. 在学习图示方法时,要多画、多看、多记,要积累一些简单几何形体的投影资料,掌握复杂形体的各种表达方法,为进行构形设计打下基础;
3. 由二维图形想象出三维形体是学习本课程的难点,为了顺利地通过这一关,除了前面讲的两条外,还要掌握正确的分析方法,如书中提到的“形体分析法”、“线面分析法”和“结构分析法”等;
4. 要逐步养成实事求是的科学态度和严肃认真、耐心细致、一丝不苟的工作作风,要遵守国家标准的一切规定,为作一个有创造性的机械工程师奠定坚实的基础;
5. 随着计算机技术的飞速发展,使古老的绘图技术注入了新的活力。故在学习仪器绘图技能时,还要加强徒手绘图和计算机绘图能力的培养。

第一章 制图的基本知识

§ 1-1 制图的基本规定

技术图样是表达设计思想、进行技术交流和组织生产的重要资料,是工程界通用的技术“语言”。因此,对于图样画法、尺寸注法等都需要作统一的规定。这些规定就叫制图标准。国家标准《机械制图》、《技术制图》是工程界的基础技术标准,是绘制、阅读技术图样的准则和依据,必须严格遵守。

国家标准简称“国标”,代号“GB”。本章仅介绍图幅、比例、字体、图线、尺寸注法等基本规定,其他常用制图标准将在后续章节中介绍。

一、图纸幅面和图框格式(根据 GB/T 14689—1993)①

绘制技术图样时,应优先选用表 1-1 所规定的基本幅面。

表 1-1 基本幅面

幅面代号		A0	A1	A2	A3	A4
幅面尺寸 $B \times L$		841 × 1 189	594 × 841	420 × 594	297 × 420	210 × 297
周边尺寸	e	20			10	
	c	10				5
	a	25				

基本幅面的尺寸有一定规律,图纸短边与长边的尺寸关系为 $B:L=1:\sqrt{2}$, 即是正方形的边长与其对角线长度之比,这样能最大限度地利用图纸。A0 图幅“841 × 1 189”是在图幅面积为 1 m^2 ,长、短边关系为 $\sqrt{2}:1$ 这两个相关条件下得出的。各幅面面积公比为 2:1。“国标”规定,必要时,也允许使用加长幅面,这些幅面的尺寸是由基本幅面(第一选择)的短边成整数倍增加后得出的,如 A3 × 3 幅面尺寸为 420 × 891。其他加长幅面的尺寸,读者可查阅标准。

在图幅内必须用粗实线绘出图框,其格式为不留装订边如图 1-1,和留有装订边如图 1-2 两种,其周边尺寸如表 1-1 的规定。使用时,图纸可以横放(X 型图纸),也可以竖放(Y 型图纸)。

每张图纸上都必须画出标题栏。标题栏应位于图纸的右下角,通常看图方向与看标题栏方向一致。标题栏的格式和尺寸 GB/T 10609.1—1989 中有规定,一般由更改区、签字区、其他区(材料、比例、重量等)、名称及代号区(单位名称、图样名称、图样代号等)组成。目前学习阶段建

① GB/T 表示推荐性国家标准,14689 为标准顺序号,1993 表示国家质量技术监督局批准年份。

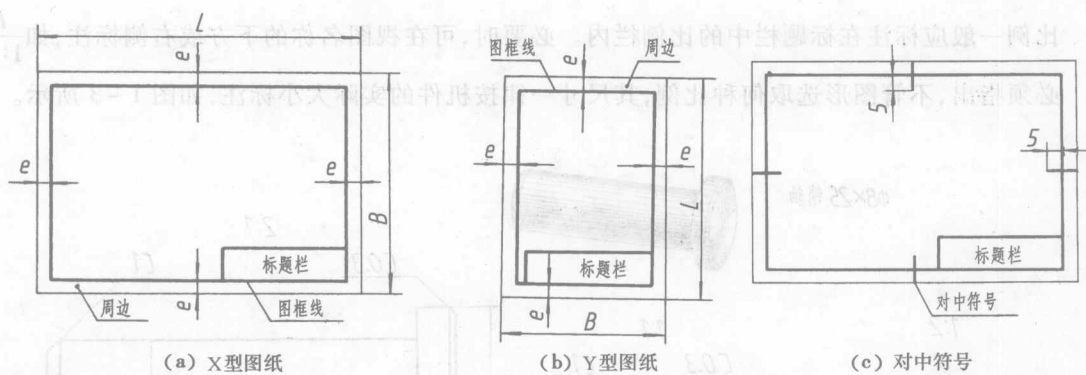


图 1-1 不留装订边图框格式

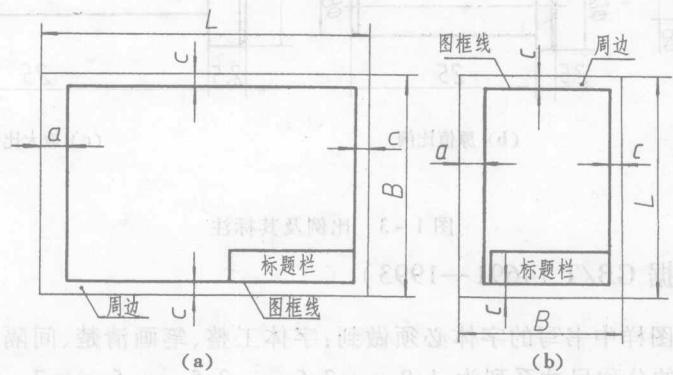


图 1-2 留装订边图框格式

议读者采用简化的标题栏,其格式见与本书配套的习题集序言之后。

为了使图样复制和微缩摄影时定位方便,在图纸各边长的中点处分别画出对中符号。它是从周边画入图框内约 5 mm 的一段粗实线,线宽不小于 0.5 mm,如图 1-1c 所示。

二、比例(根据 GB/T 14690 —1993)

图中图形与其实物相应要素的线性尺寸之比称比例。比值为 1 的比例,即 1:1 称为原值比例,比值大于 1 的比例为放大比例,比值小于 1 的比例为缩小比例。通常用原值比例画图,当机件过大或过小时,可将它缩小或放大画出,所用比例应符合表 1-2 中的规定。

表 1-2 比例

种 类	优先选用	允许选用
原值比例	1:1	4:1 2.5:1
放大比例	5:1 2:1 5×10 ⁿ :1 2×10 ⁿ :1 1×10 ⁿ :1	4×10 ⁿ :1 2.5×10 ⁿ :1
缩小比例	1:2 1:5 1:10 1:2×10 ⁿ 1:5×10 ⁿ 1:10 ⁿ	1:1.5 1:2.5 1:3 1:4 1:6 1:1.5×10 ⁿ 1:2.5×10 ⁿ 1:3×10 ⁿ 1:4×10 ⁿ 1:6×10 ⁿ

注:n 为正整数。

比例一般应标注在标题栏中的比例栏内。必要时,可在视图名称的下方或右侧标注,如 $\frac{1}{1:2}$ 。必须指出,不管图形选取何种比例,其尺寸一律按机件的实际大小标注,如图 1-3 所示。

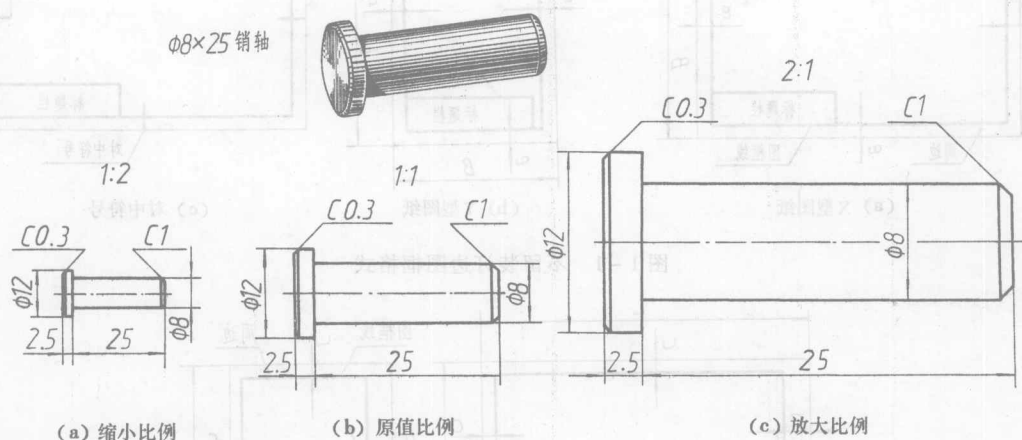


图 1-3 比例及其标注

三、字体(根据 GB/T 14691—1993)

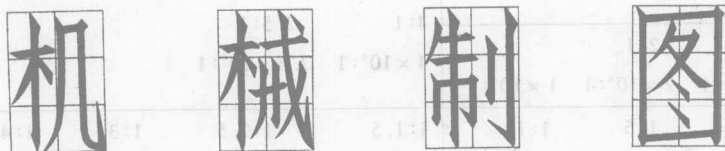
1. 基本要求 图样中书写的字体必须做到:字体工整、笔画清楚、间隔均匀、排列整齐。字体高度(用 h 表示)的公称尺寸系列为:1.8 mm, 2.5 mm, 3.5 mm, 5 mm, 7 mm, 10 mm, 14 mm, 20 mm。若需书写更大的字,其字高应按 $\sqrt{2}$ 的比率递增。字体的高度代表字体的号数。

2. 汉字 汉字应写成长仿宋体,并应采用国家正式公布推行的简化字。汉字的高度 h 不应小于 3.5 mm,其字宽一般为 $h/\sqrt{2}$ 。图 1-4 为长仿宋体的基本笔画、结构特点及书写示例。

3. 字母和数字 字母和数字分 A 型和 B 型。A 型字体的笔画宽度 $d = h/14$ (h 为字高), B 型字体的笔画宽度 $d = h/10$ 。字母和数字可写成斜体或直体。斜体字字头向右倾斜,与水平基准线成 75° 。同一图样上,只允许选用一种型式的字体。



(a) 基本笔画



(b) 结构特点

机械图样中的汉字数字和各种字母必须写得字体端正笔画清楚排列整齐间隔均匀装配图零件工作图名称件号数量材料比例备注图号技术要求螺栓铸锻热处理

(e) 书写示例

图 1-4 长仿宋体

图 1-5 为阿拉伯数字和罗马数字示例,图 1-6 为字母示例。

用作指数、分数、极限偏差、注脚等的数字及字母,一般应采用小一号字体,如图 1-7。

0123456789

(a) 阿拉伯数字

IIIIIIIVVVVVIIIIIIIXX

(b) 罗马数字

图 1-5 阿拉伯数字和罗马数字

ABCDEFGHIJKLMN

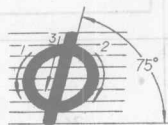
OPQRSTUVWXYZ

(a) 大写

abcdefghijklmn

opqrstuvwxyz

(b) 小写



(c)

图 1-6 字母

10JS5(± 0.003) M24-6h

$\phi 25 \frac{H6}{m5} \frac{II}{2:1} \sqrt{Ra6.3} R8 \phi 20^{+0.010}_{-0.023}$

图 1-7 字体应用示例

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

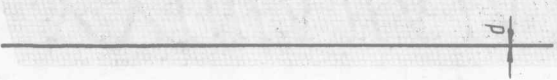
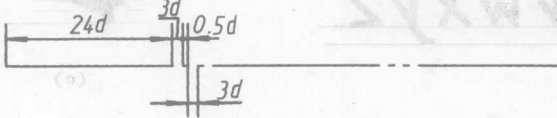
1. 图线的型式及应用

表 1-3 为常用图线的名称、型式及应用举例,供绘图时选用。

所有线型的图线宽度 d 应按图样的类型、尺寸大小和复杂程度在下列数系中选择:0.13, 0.18, 0.25, 0.35, 0.5, 0.7, 1, 1.4, 2 mm。线宽 d 数系的公比为 $1:\sqrt{2}(\approx 1:1.4)$ 。

粗线、中粗线和细线的宽度比率为 4:2:1。机械图样一般采用粗、细两种图线,宽度的比例为 2:1。

表 1-3 常用图线

名 称	线 型	一 般 应 用
粗实线		1. 可见轮廓线;2. 可见过渡线
细实线		1. 尺寸线与尺寸界线;2. 剖面线;3. 重合断面轮廓线;4. 螺纹的牙底线及齿轮的齿根线;5. 引出线;6. 分界线及范围线;7. 弯折线;8. 辅助线;9. 不连续的同一表面的连线;10. 成规律分布的相同结构要素的连线
细虚线		1. 不可见轮廓线;2. 不可见过渡线
细点画线		1. 轴线;2. 对称中心线;3. 轨迹线;4. 节圆及节线
细双点画线		1. 相邻辅助零件的轮廓线;2. 极限位置的轮廓线;3. 坯料的轮廓线或毛坯图中制成品的轮廓线;4. 假想投影轮廓线;5. 试验或工艺用结构(成品上不存在)的轮廓线;6. 中断线

续表

名 称	线 型	一 般 应 用
波浪线(徒手连续线)		1. 断裂处的边界线;2. 局部剖视图中视图和剖视的分界线
双折线		断裂处的边界线

注:图线的长度 $\leq 0.5d$ 时称为点。

图 1-8 为图线的应用举例。

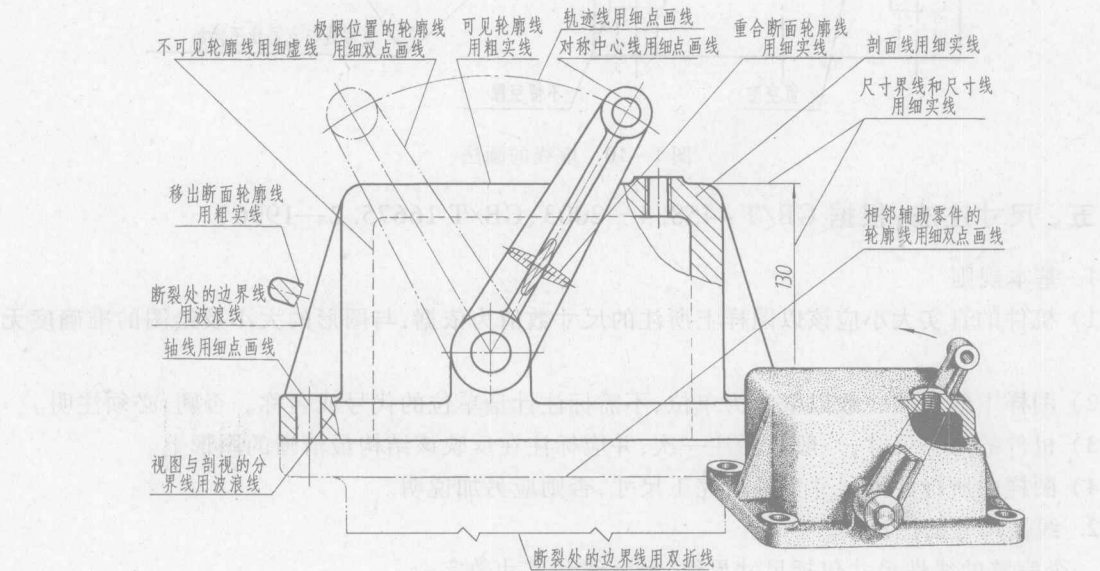


图 1-8 图线应用举例

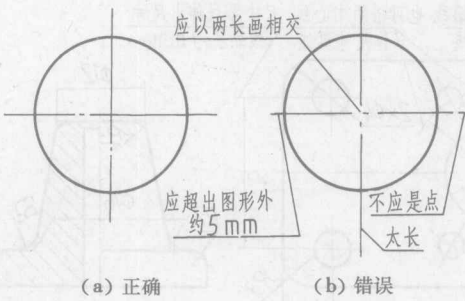


图 1-9 中心线的画法

2. 图线画法

1) 同一图样中同类图线的宽度应一致。虚线、点画线及双点画线的画长短和间隔应各自大致相等。

2) 绘制圆的对称中心线时,圆心应交在画线处;首末两端应是画而不是点,且宜超出图形外约 5 mm(图 1-9)。

3) 在较小的图形上绘制点画线或双点画线有困难时,可用细实线代替。

4) 虚线与其他图线连接的画法如图 1-10。

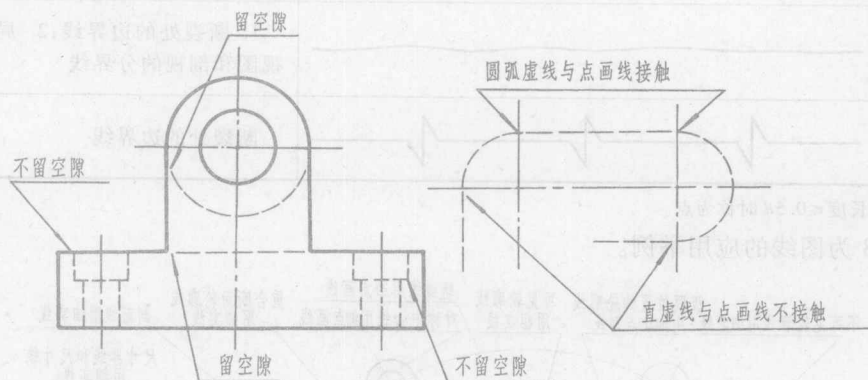


图 1-10 虚线的画法

五、尺寸注法(根据 GB/T 4458.4—2003、GB/T 16675.2—1996)

1. 基本规则

1) 机件的真实大小应该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) 图样中的尺寸一般以毫米为单位,不需标注计量单位的代号或名称。否则,必须注明。

3) 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。

4) 图样中所标注的尺寸为最后完工尺寸,否则应另加说明。

2. 线性尺寸的注法

一个完整的线性尺寸包括尺寸界线、尺寸线和尺寸数字。

1) 尺寸界线(图 1-11)

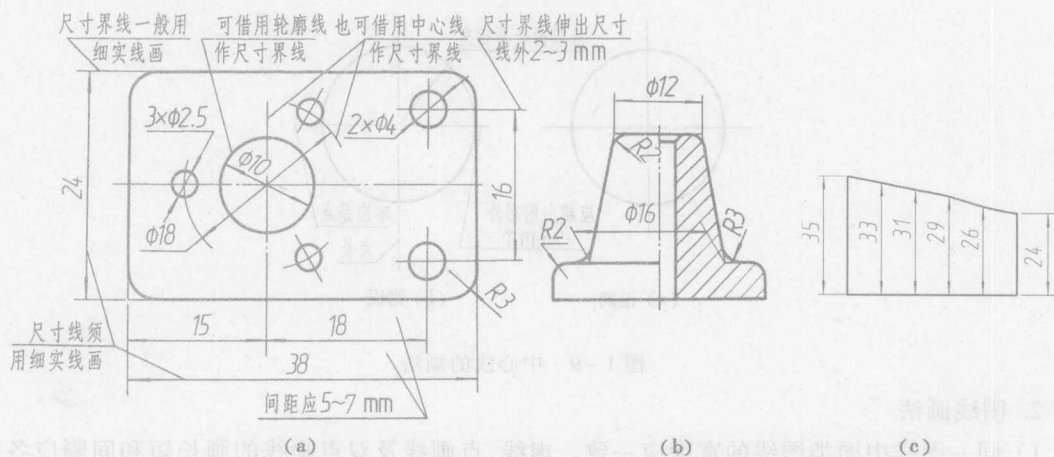


图 1-11 尺寸界线和尺寸线

尺寸界线表明尺寸的界限,用细实线绘制,并由图形的轮廓线、轴线或对称中心线引出,也可借用图形的轮廓线、轴线或对称中心线。通常,它应和尺寸线垂直,必要时允许倾斜。在光滑

过渡处标注尺寸时,必须用细实线将轮廓线延长,从它们的交点引出尺寸界线,如图1-11b中的 $\phi 16$ 。

当表示曲线轮廓上各点的坐标,可将尺寸线或其延长线作为尺寸界线,如图1-11c所示。

2) 尺寸线(图1-11)

尺寸线表明尺寸的长短,必须用细实线单独绘制,不能借用图形中的任何图线。一般也不得与其他图线重合或画在其延长线上。

线性尺寸的尺寸线必须与所标注的线段平行。相互平行的尺寸,应使较小的尺寸靠近图形,较大的尺寸依次向外分布,避免尺寸线与尺寸界线相交。

同一图样上尺寸线与轮廓线以及尺寸线之间的距离大致相等,一般以5~7 mm为宜。

尺寸线终端一般画成箭头,它表明尺寸的起止。其尖端应与尺寸界线相接触,且尽量画在两尺寸界线的内侧。当尺寸线太短没有足够的位置画箭头时,允许将箭头画在尺寸线外边;连续两个以上小尺寸相接处,允许用圆点代替箭头,如图1-12。

箭头画法如图1-13a所示。

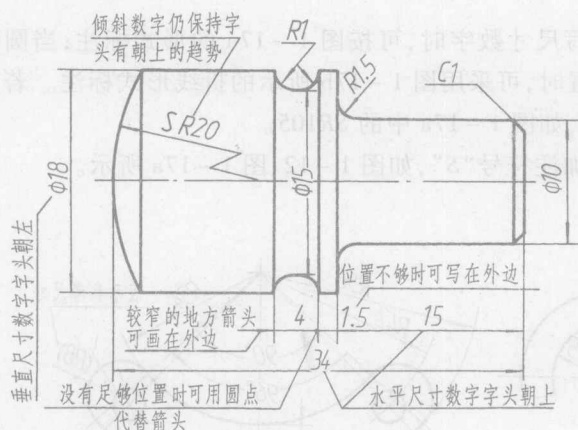


图1-12 尺寸数字和箭头

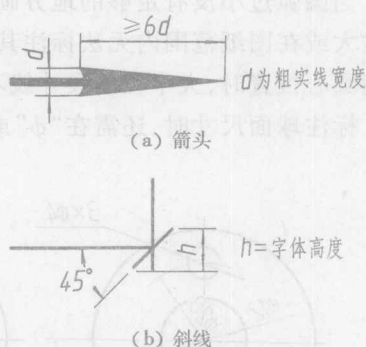


图1-13 尺寸终端的画法

尺寸线的终端也允许采用细斜线形式。此时,尺寸线与尺寸界线必须垂直,如图1-13b所示。

应该指出,同一张图样上,尺寸线终端形式只能采用一种。

当对称机件的图形只画一半或略大于一半时,尺寸线应略超出对称中心或断裂处的边界,此时仅在尺寸线的一端画出箭头,如图1-14所示。

3) 尺寸数字

线性尺寸的数字一般写在尺寸线的上方,也允许写在尺寸线的中断处,如图1-12。线性尺寸数字的方向以标题栏为准,水平尺寸数字字头朝上,垂直尺寸数字字头朝左,倾斜方向的尺寸数字,保持字头朝上的趋势,并与尺寸线成75°斜角,如图1-15a所示。尽量避免在图示30°范围内标注尺寸,当无法避免时可按图1-15b标注。

尺寸数字不允许被任何图线通过,否则必须将该图线断开。同一

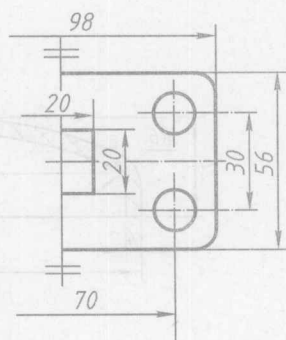


图1-14 对称机件的尺寸标注