



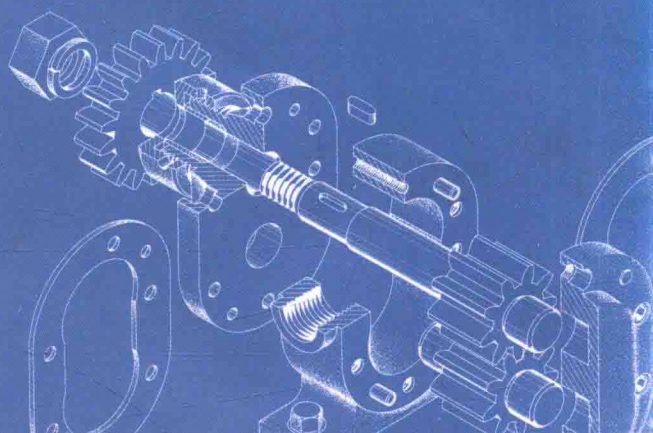
普通高等教育“十一五”国家级规划教材

画法几何及机械制图

机械类专业适用 第七版

华中科技大学等院校 编

何建英 阮春红 池建斌 朱冬梅 主编



高等教育出版社

普通高等教

划教材

画法几何及机械制图

Huafa Jihe ji Jixie Zhitu

机械类专业适用

第七版

华中科技大学等院校 编

何建英 阮春红 池建斌 朱冬梅 主编

高等教育出版社·北京

内容提要

本书是根据教育部高等学校工程图学课程教学指导委员会 2015 年制订的《普通高等学校工程图学课程教学基本要求》及近年来发布的有关国家标准《技术制图》《机械制图》等,吸取近年来教学改革的成功经验及专家和广大使用者的意见,在华中科技大学等院校编《画法几何及机械制图》(第六版)的基础上修订而成的。

本书共 19 章,主要内容有制图的基本知识,投影法概述,点、直线和平面的投影,直线与平面、平面与平面的相对位置,曲线与曲面的投影,立体及平面与立体表面的交线,直线与立体表面的交点、两立体表面的交线,组合体的视图和尺寸,机件形状的常用表达方法,轴测图,机械图概述,紧固件、齿轮、弹簧和焊接件等的画法,零件图,装配图,立体表面的展开,计算机图形学和绘图软件等。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,融入三维构形设计及计算机绘图等内容,重点介绍了基于参数化特征的造型软件 Autodesk Inventor 和广泛使用的 AutoCAD 绘图软件。

与本书配套的李喜秋、阮春红、胥北澜、何建英主编《画法几何及机械制图习题集》(第七版)也作了相应的修订。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》等课件也作了相应的修订,可供教师授课和学生自学使用。

本书可作为高等学校机械类各专业的教材,也可供职工大学、网络学院等其他类型学校师生以及工程技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

画法几何及机械制图/何建英等主编;华中科技大学等院校编.--7 版.--北京:高等教育出版社,2016.9

机械类专业适用

ISBN 978-7-04-046168-8

I. ①画… II. ①何…②华… III. ①画法几何-高等学校-教材②机械制图-高等学校-教材 IV. ①TH126

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 198584 号

策划编辑	肖银玲	责任编辑	肖银玲	封面设计	张楠	版式设计	童丹
插图绘制	杜晓丹	责任校对	陈旭颖	责任印制	尤静		

出版发行	高等教育出版社	网 址	http://www.hep.edu.cn
社 址	北京市西城区德外大街 4 号		http://www.hep.com.cn
邮政编码	100120	网上订购	http://www.hepmall.com.cn
印 刷	三河市华润印刷有限公司		http://www.hepmall.com
开 本	787mm×1092mm 1/16		http://www.hepmall.cn
印 张	32.25	版 次	1975 年 5 月第 1 版
字 数	800 千字		2016 年 9 月第 7 版
购书热线	010-58581118	印 次	2016 年 9 月第 1 次印刷
咨询电话	400-810-0598	定 价	58.00 元

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 46168-00

第七版序

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,第六版为普通高等教育“十一五”国家级规划教材。

本书是在第六版的基础上,根据教育部高等学校工程图学课程教学指导委员会2015年制订的《普通高等学校工程图学课程教学基本要求》及近年来发布的有关制图国家标准《技术制图》《机械制图》,吸取近年来教学改革的成功经验及专家和读者的意见修订而成的。

本书包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),也为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) 更新计算机绘图部分,引入 Inventor 2014 三维设计软件和 AutoCAD 二维绘图软件,以三维构形为中心,增强计算机造型设计和绘图能力、空间思维和创新能力及工程意识的培养。

(2) 第九章增加“组合体的构形设计”一节,以为后续内容的学习打下基础。

(3) 修改“计算机图形学”,引进计算机图学的最新算法。

(4) 各章均采用最新的国家标准《技术制图》《机械制图》等有关国家标准。

(5) 书中插图按需红黑套印,使文本与图例的对应关系一目了然,更有利于自学和对重点、难点的理解。

为了方便教与学,提高教学效果和增加信息量,配套的《画法几何及机械制图多媒体课件》也同时作了相应的修改。

与本书配套的李喜秋、阮春红、胥北澜、何建英主编《画法几何及机械制图习题集》(第七版)和《画法几何及机械制图电子版解题指导》作了相应修改,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、附录及 §9-5)、阮春红(第六、十五章)、胡瑞安(第十七章),石家庄铁道大学池建斌(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。

本版主编为何建英、阮春红、池建斌、朱冬梅。

本修订版由高等教育出版社委托北京科技大学窦忠强教授审阅。审阅人对书稿提出了很多宝贵意见,对此表示衷心感谢。

值此本书第七版教材出版之际,我们向曾经为前六版作出贡献而又未能参加这次修改的蒋继贤、杜梅先、陈仲源、张玉禧、吴崇仁、陈南清等老前辈表示衷心的感谢和祝福。

限于水平,书中难免存在缺点和错误,恳请读者继续批评指正。

编者

2016年4月

目 录

绪论	1	§ 5-4 综合问题解题示例	82
第一章 制图的基本知识	3	复习思考题	84
§ 1-1 制图的基本规定	3	第六章 曲线与曲面的投影	86
§ 1-2 绘图工具的用法	14	§ 6-1 曲线概述	86
§ 1-3 几何作图	18	§ 6-2 圆与椭圆	87
§ 1-4 平面图形的尺寸分析及 画图	25	§ 6-3 曲面概述	89
§ 1-5 绘图的方法和步骤	29	§ 6-4 一般回转面	91
复习思考题	33	§ 6-5 螺旋线与螺旋面	92
第二章 投影法概述和点的投影	34	§ 6-6 几种直纹曲面	97
§ 2-1 投影法概述	34	§ 6-7 曲面的切平面	102
§ 2-2 点的两面投影	38	复习思考题	104
§ 2-3 点的三面投影	39	第七章 立体及平面与立体表面的 交线	105
§ 2-4 点的相对位置	41	§ 7-1 立体及其表面上的 点和线	105
复习思考题	42	§ 7-2 平面与立体表面的交线	114
第三章 直线的投影	44	§ 7-3 立体的尺寸标注	121
§ 3-1 直线及直线上点的投影	44	复习思考题	123
§ 3-2 特殊位置直线的投影	46	第八章 直线与立体表面的交点、 两立体表面的交线	124
§ 3-3 求一般位置线段的实长	48	§ 8-1 直线与立体表面的交点	124
§ 3-4 两直线的相对位置	53	§ 8-2 平面立体与曲面立体 表面的交线	126
§ 3-5 直角的投影	55	§ 8-3 两曲面立体表面的交线	128
复习思考题	57	§ 8-4 两平面立体表面的交线	135
第四章 平面的投影	59	复习思考题	136
§ 4-1 平面的表示法	59	第九章 组合体的视图和尺寸	137
§ 4-2 各种位置平面的投影	60	§ 9-1 组合体的组合形式分析	137
§ 4-3 平面内的线和点	64	§ 9-2 组合体的视图画法	139
§ 4-4 平面图形的实形	69	§ 9-3 组合体的尺寸标注	142
复习思考题	70	§ 9-4 读组合体的视图	146
第五章 直线与平面、平面与平面的 相对位置	72	§ 9-5 组合体的构形设计	149
§ 5-1 平行问题	72	§ 9-6 第三角投影简介	156
§ 5-2 相交问题	73		
§ 5-3 垂直问题	80		

复习思考题	157	复习思考题	276
第十章 机件形状的常用表达方法	158	第十五章 装配图	277
§ 10-1 视图	158	§ 15-1 装配图的作用和内容	277
§ 10-2 剖视图	161	§ 15-2 表达部件的基本要求和 表达方法的选择	278
§ 10-3 断面图	171	§ 15-3 装配图的尺寸标注和 技术要求的注写	282
§ 10-4 局部放大图和简化画法	174	§ 15-4 装配图中零件的序号和 明细栏	283
§ 10-5 表达方法应用分析举例	178	§ 15-5 部件测绘和装配图的 画法	284
复习思考题	180	§ 15-6 常用装配结构简介	294
第十一章 轴测图	181	§ 15-7 读装配图和由装配图 拆画零件图	296
§ 11-1 概述	181	复习思考题	301
§ 11-2 正轴测图	182	第十六章 立体表面展开	302
§ 11-3 斜二轴测图	191	§ 16-1 展开概述	302
§ 11-4 轴测图中的剖切	193	§ 16-2 旋转法	304
§ 11-5 轴测图上的交线	195	§ 16-3 平面立体表面的展开	308
§ 11-6 轴测草图	196	§ 16-4 可展曲面的展开	310
复习思考题	197	§ 16-5 不可展曲面的近似展开	317
第十二章 机械图概述	198	复习思考题	320
§ 12-1 零件与部件的关系	198	第十七章 计算机图形学的理论与 方法	322
§ 12-2 零件的常见工艺结构	203	§ 17-1 概述	322
复习思考题	207	§ 17-2 图形显示的基本原理	323
第十三章 紧固件、齿轮、弹簧和 焊接件等的画法	208	§ 17-3 直线与圆的生成	325
§ 13-1 概述	208	§ 17-4 几何变换与三视图的 生成	327
§ 13-2 螺纹和螺纹紧固件	208	§ 17-5 坐标系与视野变换	332
§ 13-3 齿轮	217	§ 17-6 自由曲线	337
§ 13-4 键、销连接	225	§ 17-7 自由曲面	339
§ 13-5 弹簧	228	§ 17-8 分形曲面	342
§ 13-6 滚动轴承	230	§ 17-9 仿射变换与迭代函数 系统 (IFS)	345
§ 13-7 金属焊接件	232	§ 17-10 基于形状描述语法的 构图技术	350
复习思考题	235	复习思考题	355
第十四章 零件图	236		
§ 14-1 零件图的内容	236		
§ 14-2 零件的表达方案及其 选择	238		
§ 14-3 零件的尺寸标注	244		
§ 14-4 零件图上技术要求的 注写	253		
§ 14-5 读零件图	272		

参考文献	355	§ 19-2 Inventor 零件特征的创建 与编辑	427
第十八章 AutoCAD 绘图软件	357	§ 19-3 Inventor 部件装配	449
§ 18-1 AutoCAD 2014 概述	357	§ 19-4 表达视图与动画	456
§ 18-2 AutoCAD 绘图基础	362	§ 19-5 Inventor 工程图的创建	459
§ 18-3 AutoCAD 的绘图与编辑 功能	369	复习思考题	478
§ 18-4 文字表格和尺寸标注	382	附录	480
§ 18-5 使用块和外部参照	394	一、常用金属材料	480
§ 18-6 创建三维模型	399	二、常用一般标准和零件 结构要素	484
§ 18-7 图形输入输出和 打印	411	三、螺纹和螺纹紧固件	485
复习思考题	412	四、键和销	496
第十九章 Inventor 三维设计软件	413	五、极限与配合	500
§ 19-1 零件三维建模模块	414		

绪论

画法几何及机械制图是探讨绘制机械图样的理论、方法和技术的工程基础课。

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的方法;
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”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,为做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,古老的绘图技术注入了新的活力,在学习仪器绘图技能时,还要加强徒手绘图、计算机绘图以及计算机三维设计表达的能力的培养。

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—2008)^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(图 1-1)和留有装订边(图 1-2)两

^① GB/T 表示推荐性国家标准,14689 为标准顺序号,2008 表示该国家标准的批准年号。

种,其周边尺寸如表 1-1 中的规定。使用时,图纸可以横放(X 型图纸),也可以竖放(Y 型图纸)。

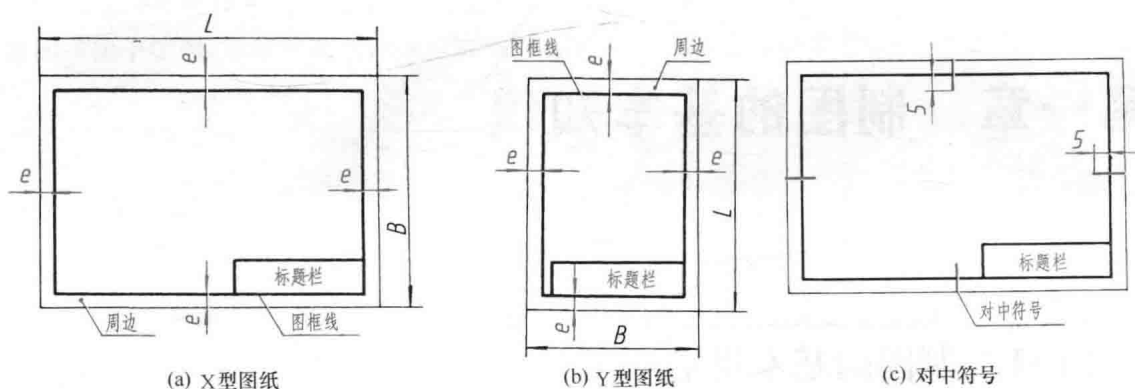


图 1-1 不留装订边图框格式

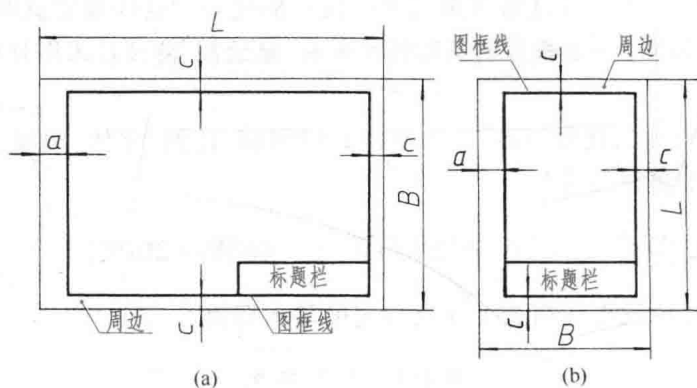


图 1-2 留装订边图框格式

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—2008 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。

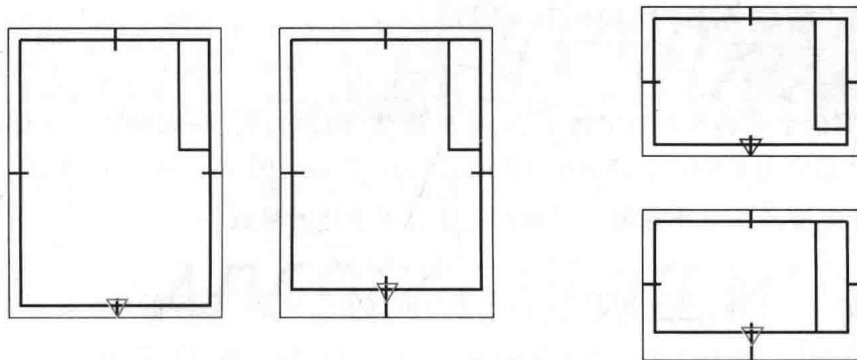
为了使图样复制和微缩摄影时定位方便,在图纸各边长的中点处分别画出对中符号。它是从周边画入图框内约 5 mm 的一段粗实线,线宽不小于 0.5 mm,如图 1-1c 所示。

若对中符号位于标题栏范围内,则伸入标题栏的那部分省略不画。

若使用预先印制好的图纸,允许将 X 型图纸的短边置于水平位置使用,或将 Y 型图纸的长边置于水平位置使用,如图 1-3 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



(a) X型图纸

(b) Y型图纸

图 1-3 图纸竖放时标题栏的方位

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 1-4 所示。

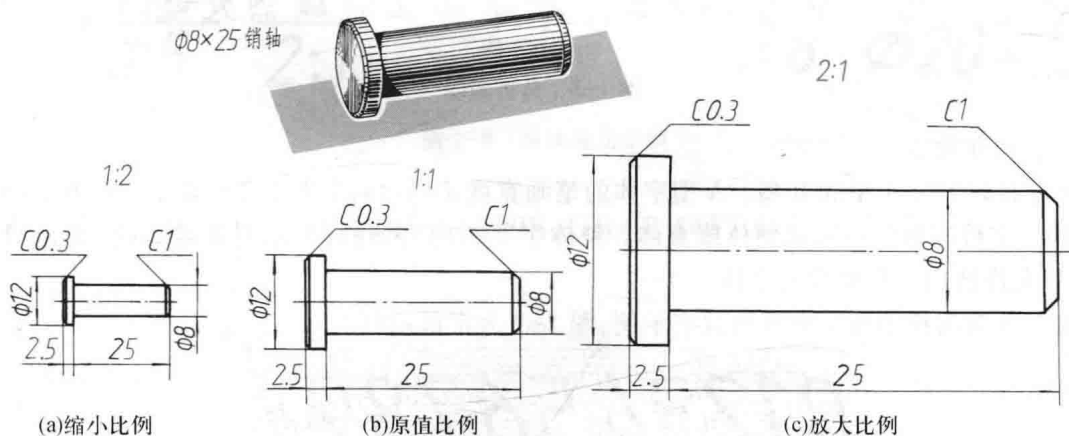


图 1-4 比例及其标注

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 1-5 为长仿宋体的基本笔画、结构特点及书写示例。



(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

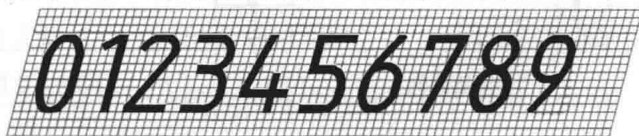
(c) 书写示例

图 1-5 长仿宋体

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。

图 1-6 为阿拉伯数字和罗马数字示例,图 1-7 为字母示例。



(a) 阿拉伯数字

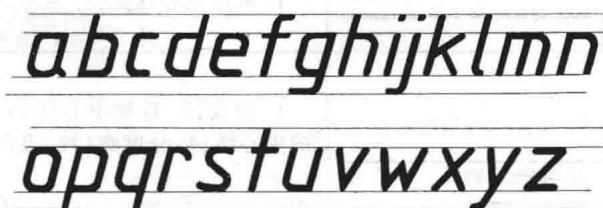


(b) 罗马数字

图 1-6 阿拉伯数字和罗马数字



(a) 大写



(b) 小写



(c)

图 1-7 字母

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 1-8。

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 1-8 字体应用示例

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

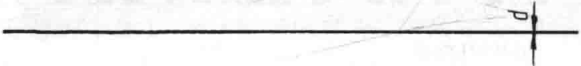



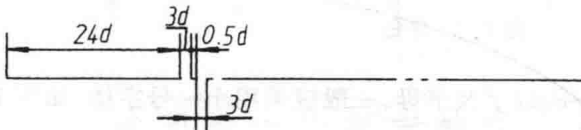


1. 图线的型式及应用

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. 可见棱边线;3. 可见相贯线
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. 基准线和指引线;6. 分界线及范围线;7. 零件成形前的弯折线;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;11. 过渡线
细虚线		1. 不可见轮廓线;2. 不可见棱边线
细点画线		1. 轴线;2. 对称中心线;3. 孔系分布的中心线;4. 分度圆(线)及剖切线
细双点画线		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. 毛坯图中制成品的轮廓线;4. 成形前轮廓线;5. 剖切面前的结构轮廓线;6. 中断线;7. 轨迹线
波浪线(徒手连续线)		1. 断裂处的边界线;2. 视图与剖视图的分界线
双折线		在一张图样上,一般采用其中的一种线型

注:图线的长度 $\leq 0.5d$ 时称为点。

图 1-9 为图线的应用举例。

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 1-10)。

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见图 1-11。

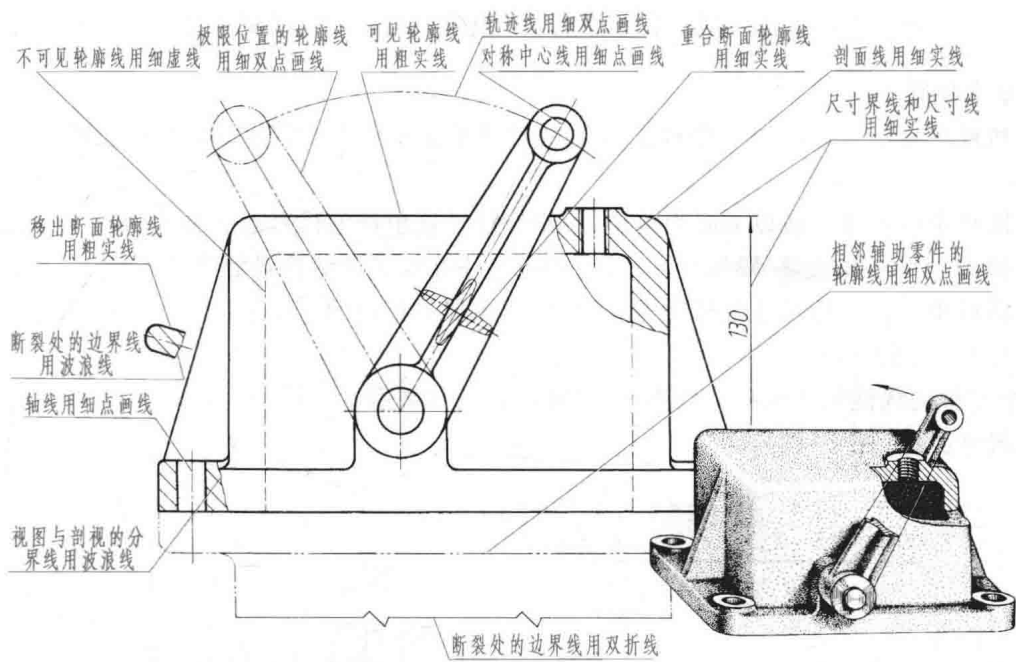


图 1-9 图线应用举例

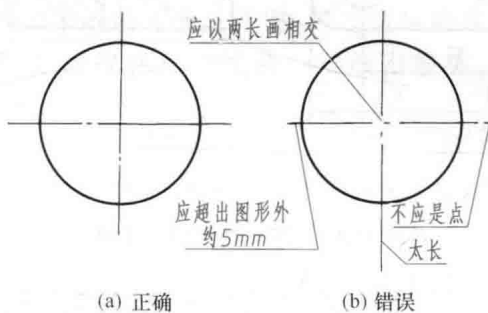


图 1-10 中心线的画法

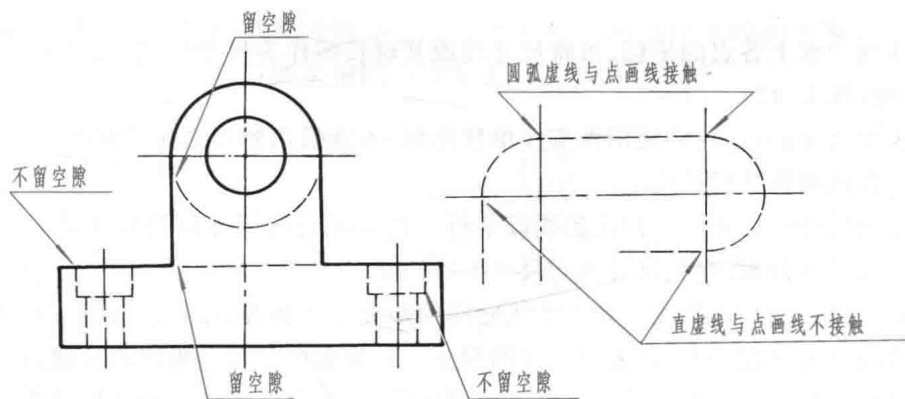


图 1-11 虚线的画法

五、尺寸注法(根据 GB/T 4458.4—2003、GB/T 16675.2—2012)

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 mm 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 1-12)

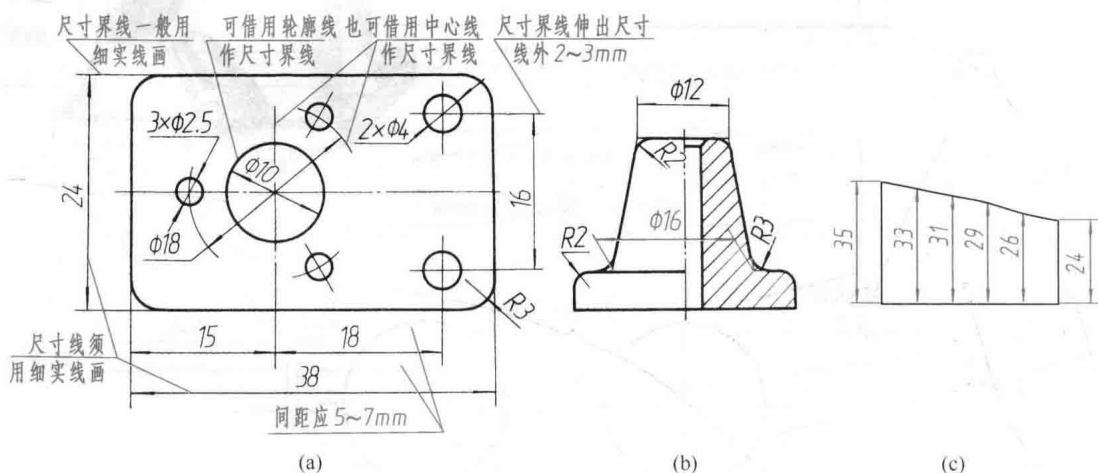


图 1-12 尺寸界线和尺寸线

尺寸界线表明尺寸的界限,用细实线绘制,并应由图形的轮廓线、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 1-12b 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 1-12c 所示。

2) 尺寸线(图 1-12)

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