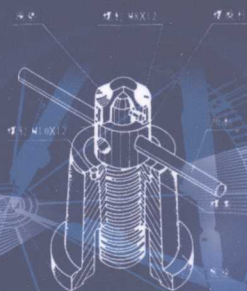




普通高等院校机械类应用型规划教材

工程制图

主 编 王国顺 李宝良
副主编 吕海霆



GONGCHENG
ZHITU



北京邮电大学出版社
www.buptpress.com

内容简介

普通高等院校机械类应用型规划教材

工程制图

主 编 王国顺 李宝良

副主编 吕海霆

图例索引(CIP)数据

ISBN 978-7-202-2048-0

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第112802号

主 编 李 宝 良

副主编 王 国 顺

责任编辑 孔 凡

出版发行 北京邮电大学出版社

社 址 北京市海淀区学院路10号(邮编:100876)

发 行 部 电 话: 010-62282182 传 真: 010-62283238

E-mail: post@bupt.edu.cn

经 销 各 地 新华书店

印 刷 北京志信诚源印厂

开 本: 787mm×1092mm 1/16

印 张: 12.2

字 数: 372千字

印 数: 1~3000册

定 价: 20.00元/册

北京邮电大学出版社

· 北 京 ·

ISBN 978-7-202-2048-0

定价: 20.00元

· 如 有 印 刷 质 量 问 题, 请 与 北 京 邮 电 大 学 出 版 社 营 销 中 心 联 系 ·

内 容 简 介

本书以《普通高等院校工程图学课程教学基本要求》为依据,结合作者多年来的教学经验和教学成果,按照新的国家标准编写而成,主要内容包括:制图的基本知识与基本技能;点、直线、平面和基本立体的投影;切割体和相贯体的投影;轴测图;组合体;机件常用的表达方法;标准件、齿轮、弹簧和轴承;零件图、装配图和计算机绘图基础等内容。

本书在内容编排上基本上保持了传统课程体系完整的特点,同时对传统的内容进行了拆分与整合,将基本立体的投影与点、直线、平面的投影合为一章,目的是将孤立的画法几何内容在基本体的投影中得到应用。将轴测图一章放在组合体之前,有利于学生利用轴测图进行画图和读图。为了便于教师总结和学生复习,每章的最后都有浓缩了本章重点和难点内容的小结。

与本书配套使用的《工程制图习题集》,亦由北京邮电大学出版社同时出版,可供选用。为了满足教师和学生的需要,已制作了与本书配套的多媒体电子教案和习题答案。

本书和配套的习题集可以作为高等学校工科近机类和非机类专业机械制图课程的教材,也可供有关工程技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

工程制图/王国顺,李宝良主编.—北京:北京邮电大学出版社,2009

ISBN 978-7-5635-2048-0

I.工… II.①王…②李… III.工程制图—高等学校—教材 IV.TB23

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第118502号

书 名: 工程制图
主 编: 王国顺 李宝良
责任编辑: 孔玥
出版发行: 北京邮电大学出版社
社 址: 北京市海淀区西土城路10号(邮编: 100876)
发 行 部: 电话: 010-62282185 传真: 010-62283578
E-mail: publish@bupt.edu.cn
经 销: 各地新华书店
印 刷: 北京忠信诚胶印厂
开 本: 787mm×1092mm 1/16
印 张: 15.5
字 数: 372千字
印 数: 1—3 000册
版 次: 2009年9月第1版 2009年9月第1次印刷

ISBN 978-7-5635-2048-0

定价: 26.00元

•如有印装质量问题,请与北京邮电大学出版社营销中心联系•

前 言

图形是人类借以承载、交流信息的一种基本媒体，以图形为主的工程图样是工程技术人员表达设计思想和进行交流的基本工具，工程制图课程是一门传统的、相对古老的课程，近些年来，人们不断地从课程体系和人才培养模式等方面对本课程进行了改革，做了大量有益的尝试，推动了工程制图的课程建设。

本书以《普通高等院校工程图学课程教学基本要求》为依据，认真总结多年来的课程教学实践经验，广泛吸取兄弟院校同类教材的优点，力争做到以下几点：

(1) 总体上继承了课程的传统内容和结构，以维护学科的系统性、完整性和科学性。

(2) 在注重学科知识的系统性、表达的规范性和准确性的同时，充分考虑学生对知识的接受性，遵循学生的认知规律，按照教学活动的实际过程，对教材内容进行了拆分与整合，衔接自然，方便整个教学活动的顺利进行。

(3) 从培养应用型人才的角度出发，力争使理论与应用有机结合。前面几章是按照点、线、面、基本体、不完整体和组合体的顺序编排，其中基本体的投影内容与点线面的投影知识整合在一起，其目的是在介绍点线面的投影基本规律之后，在基本体的投影上得到应用，在截切体和相贯体以及组合体上达到综合训练的目的。

(4) AutoCAD的内容独立成章，便于教师根据实际情况组织教学。

参加本教材编写工作的有：大连交通大学王国顺（绪论、第5章、第7章、附录）；李宝良（第9章）；廖青梅（第1章、第4章）；宋淑娥（第3章、第8章）；张旭（部分附录）；大连交通大学信息工程学院吕海霆（第2章、第6章、第10章）。由王国顺，李宝良任主编，吕海霆任副主编，赵永成教授审阅了全书。审阅人提出了许多指导性建议，在此表示衷心感谢。

在编写过程中，参考了相关教材、习题集等文献（见书后的参考文献），在此谨向有关作者表示衷心感谢。

由于我们的水平有限，加之时间紧迫，内容错漏之处在所难免，热忱希望广大读者批评指正。

编 者
2009年3月

目 录

绪论	1
第1章 制图的基本知识与基本技能	
1.1 制图的基本规定	3
1.1.1 图纸幅面和格式 (GB/T14689—1993)	3
1.1.2 比例 (GB/T14690—1993)	5
1.1.3 字体 (GB/T14691—1993)	5
1.1.4 图线 (GB/T17450—1998, GB/T4457.4—2002)	6
1.1.5 尺寸注法 (GB4458.4—2003)	7
1.2 绘图工具及其使用方法	10
1.2.1 图板、丁字尺和三角板	10
1.2.2 绘图铅笔	11
1.2.3 圆规和分规	11
1.3 常用几何作图方法	12
1.3.1 正六边形的画法	12
1.3.2 正五边形的画法	12
1.3.3 斜度与锥度	13
1.3.4 圆弧连接	13
1.4 平面图形的分析与作图步骤	14
1.4.1 平面图形的尺寸分析	14
1.4.2 平面图形的线段分析	15
1.4.3 平面图形的作图步骤	16
本章小结	17
第2章 点、直线、平面和基本立体的投影	
2.1 投影法和三视图的形成	18
2.1.1 投影法的基本知识	18

2.1.2	三视图的形成与投影规律	19
2.2	点的投影	21
2.2.1	点的投影规律	21
2.2.2	点的三面投影与直角坐标的关系	22
2.2.3	两点之间的相对位置关系	23
2.3	直线的投影	24
2.3.1	各种位置直线的投影特性	24
2.3.2	一般位置直线的实长和对投影面的倾角	28
2.3.3	直线上点的投影	30
2.3.4	两直线的相对位置	31
2.4	平面的投影	34
2.4.1	平面的表示法	34
2.4.2	各种位置平面的投影特性	35
2.4.3	平面上的直线和点	37
2.4.4	直线、平面间的相对位置	38
2.5	换面法	41
2.5.1	概述	41
2.5.2	点的换面法	42
2.5.3	直线的换面	43
2.5.4	平面的换面	45
2.6	基本立体的投影	47
2.6.1	三视图	47
2.6.2	平面立体的投影	49
2.6.3	常用回转体的投影	52
	本章小结	56
第3章 切割体和相贯体的投影		
3.1	切割体的投影	57
3.1.1	平面立体的截切	57
3.1.2	回转体的截切	59
3.2	相贯体的投影	64
3.2.1	利用积聚性作图	64
3.2.2	利用辅助平面法作图	67
3.2.3	相贯线为平面曲线的特殊情况	68
	本章小结	69

第4章 轴测投影图

4.1 轴测投影的基本知识	70
4.1.1 轴测图的形成	70
4.1.2 轴测图的分类	71
4.2 正等测轴测图的画法	71
4.2.1 轴间角和轴向伸缩系数	71
4.2.2 平面立体的正等轴测图	71
4.2.3 曲面立体的正等测图	73
4.2.4 组合体正等测图的画法	75
4.3 斜二测轴测图的画法	76
4.3.1 轴间角和轴向伸缩系数	76
4.3.2 平行于坐标面圆的斜二测图画法	76
4.3.3 组合体斜二测图的画法	77
4.4 轴测剖视图	77
4.4.1 轴测剖视图的相关规定	77
4.4.2 轴测剖视图的画法	78
本章小结	79

第5章 组合体

5.1 组合体的组成方式及形体分析法	80
5.1.1 组合体的组成方式	80
5.1.2 形体分析法和线面分析法	82
5.2 组合体视图的画法	82
5.3 组合体的尺寸标注	86
5.3.1 常见简单形体的尺寸标注	86
5.3.2 组合体的尺寸分析	88
5.3.3 组合体尺寸的标注方法和步骤	88
5.4 阅读组合体视图	90
5.4.1 组合体投影图的阅读要领	90
5.4.2 用形体分析法读图	92
5.4.3 用线面分析法读图	93
本章小结	98

第6章 机件常用的表达方法

6.1 视图	100
--------------	-----

6.1.1	基本视图和向视图	100
6.1.2	局部视图	102
6.1.3	斜视图	103
6.2	剖视图	103
6.2.1	剖视图的概念	103
6.2.2	剖视图画法	104
6.2.3	剖视图的分类及画法	105
6.3	断面图	110
6.3.1	断面图的基本概念	110
6.3.2	断面图的分类和画法	110
6.4	局部放大图及其他规定与简化画法	111
6.4.1	局部放大图	111
6.4.2	简化画法	112
	本章小结	116
第7章 标准件和常用件		
7.1	螺纹的画法与标注	117
7.1.1	螺纹的形成、结构和要素	117
7.1.2	螺纹的规定画法、分类和标注	120
7.2	螺纹紧固件	123
7.2.1	常用螺纹紧固件及画法	123
7.2.2	螺纹紧固件的连接	124
7.3	键和键连接	127
7.3.1	键的种类和标记	127
7.3.2	键槽的画法	128
7.3.3	键连接的画法	128
7.4	销和销连接	129
7.4.1	销的种类和标记	129
7.4.2	销连接	129
7.5	齿 轮	130
7.5.1	标准直齿圆柱齿轮	130
7.5.2	齿轮啮合	133
7.6	弹 簧	133
7.6.1	圆柱螺旋压缩弹簧各部分的名称及尺寸关系	134
7.6.2	圆柱螺旋压缩弹簧的规定画法	134

7.7 滚动轴承	135
7.7.1 滚动轴承的种类	136
7.7.2 滚动轴承的代号	136
7.7.3 滚动轴承的规定画法	137
本章小结	138
第8章 零件图	
8.1 零件图的内容	139
8.2 零件表达方案的选择与尺寸标注	140
8.2.1 零件的视图选择原则	140
8.2.2 典型零件的视图选择	141
8.2.3 零件图上的尺寸标注	145
8.3 零件的工艺结构	150
8.4 零件图的技术要求	153
8.4.1 表面粗糙度	153
8.4.2 极限与配合	157
8.4.3 形状与位置公差	161
8.5 看零件图	162
本章小结	166
第9章 装配图	
9.1 装配图的作用与内容	167
9.2 部件的表达方法	169
9.2.1 规定画法	169
9.2.2 特殊画法	170
9.2.3 简化画法	171
9.3 装配图的画法	172
9.3.1 装配图的尺寸标注	172
9.3.2 装配图的技术要求	172
9.3.3 装配图的零、部件序号	173
9.3.4 装配图的标题栏和明细栏	174
9.3.5 画装配图	174
9.4 装配结构的合理性简介	179
9.5 读装配图及拆画零件图	180
9.5.1 读装配图的方法步骤	180

9.5.2 根据装配图拆画零件图	183
本章小结	186
第10章 计算机绘图基础	
10.1 AutoCAD 2009简介	187
10.1.1 AutoCAD 2009入门	187
10.1.2 AutoCAD 2009基本操作	188
10.1.3 绘图方法	188
10.2 绘图环境设置与常用绘图、编辑命令	190
10.2.1 绘图环境设置	190
10.2.2 常用的二维绘图命令	192
10.2.3 常用编辑命令	196
10.2.4 常用精确绘图工具	201
10.3 文字注释与尺寸标注	202
10.3.1 文字注释	202
10.3.2 尺寸标注	203
10.4 综合练习	205
本章小结	212
附录A 常用螺纹及螺纹紧固件	213
附录B 常用键与销	224
附录C 轴、孔的极限偏差	228
附录D 推荐选用的配合	231
附录E 常用材料及热处理	233
参考文献	235

绪 论

图样是人类表达、构思和交流思想的重要工具之一，在工程界得到了广泛的应用，工程图样被称为工程界的语言。无论是机械行业，还是建筑行业等，都离不开图样，因此，工程图样是工程技术中重要的技术资料。同时，工程制图课程的学习过程为现代各类专门人才的图学素质培养及创新思维训练提供了方法。

1. 课程的性质、任务和内容

本课程是一门研究用投影法绘制和阅读工程图样、图示和图解空间几何问题的理论和方法的技术基础课程。主要内容包括以下几个方面。

(1) 画法几何：用正投影法图示空间几何形体和图解空间几何问题的基本理论和方法。

(2) 制图基础：制图的基本知识和国家标准中常用的基本规定，制图的基本方法和基本技能。

(3) 机械制图：培养阅读和绘制机械图样的基本能力。

(4) 计算机绘图：使用AutoCAD软件绘图的基本方法、步骤和技能。

课程的任务：

(1) 学习正投影法的基本理论及应用。

(2) 培养空间想象能力和空间构思能力。

(3) 培养绘制和阅读机械图样的能力。

(4) 培养利用绘图软件绘制机械图样的基本能力。

(5) 培养认真负责的工作态度和一丝不苟的工作作风。

2. 课程的学习方法

工程制图课程是一门既有系统理论，又比较注重实践的技术基础课，本课程的各部分内容既紧密联系，又各有特点。应注意以下的学习方法：

(1) 强化实践环节。本课程的实践性很强，在掌握基本理论和基本技能的基础上，只有通过做作业、绘图和读图练习，才能真正的掌握运用所学理论分析和解决实际问题的正确方法和步骤。因此，学生在校学习期间，独立完成作业是至关重要的。

(2) 有意识地培养自己的空间想象能力。工程图学是一门研究三维物体的形状与二维平面图形之间关系的学科，在学习过程中，看见三维模型，立刻想象二维表达；看见二维视图，立刻想象空间几何形状，从而培养并不断的提高空间想象力。

(3) 掌握正确的分析问题的方法。在制图课程的学习过程中，要理解和掌握基本理论、基本概念、基本画图和读图步骤以及分析问题的方法。例如，组合体一章的形体分析

法是画图和读图的基本方法，其含义就是“化整为零”、“积零为整”的思想，如果理解透彻，那么许多难题就迎刃而解了，可以收到事半功倍的效果。

(4) 树立严谨的工作作风。工程图样是产品在全生命周期内的重要技术文件，在生产中起着非常重要的作用。因此，在绘图时，每一条线都要严格要求，按照国家标准绘制，图纸上的细小差错都将带来严重的后果。

，供图前经工程技术人员审核，签字后，方可作为正式图样使用。工程图样在绘制过程中，应严格遵守国家标准，做到图面整洁、线条清晰、比例恰当、尺寸准确。工程图样在绘制过程中，应严格遵守国家标准，做到图面整洁、线条清晰、比例恰当、尺寸准确。

容内味香升，画技的器器

，图形的绘制是工程制图的基础，也是工程制图的核心。在绘制工程图样时，应严格遵守国家标准，做到图面整洁、线条清晰、比例恰当、尺寸准确。

，图形的绘制是工程制图的基础，也是工程制图的核心。在绘制工程图样时，应严格遵守国家标准，做到图面整洁、线条清晰、比例恰当、尺寸准确。

，图形的绘制是工程制图的基础，也是工程制图的核心。在绘制工程图样时，应严格遵守国家标准，做到图面整洁、线条清晰、比例恰当、尺寸准确。

，图形的绘制是工程制图的基础，也是工程制图的核心。在绘制工程图样时，应严格遵守国家标准，做到图面整洁、线条清晰、比例恰当、尺寸准确。

，图形的绘制是工程制图的基础，也是工程制图的核心。在绘制工程图样时，应严格遵守国家标准，做到图面整洁、线条清晰、比例恰当、尺寸准确。

，图形的绘制是工程制图的基础，也是工程制图的核心。在绘制工程图样时，应严格遵守国家标准，做到图面整洁、线条清晰、比例恰当、尺寸准确。

，图形的绘制是工程制图的基础，也是工程制图的核心。在绘制工程图样时，应严格遵守国家标准，做到图面整洁、线条清晰、比例恰当、尺寸准确。

去六区学的器器

，图形的绘制是工程制图的基础，也是工程制图的核心。在绘制工程图样时，应严格遵守国家标准，做到图面整洁、线条清晰、比例恰当、尺寸准确。

，图形的绘制是工程制图的基础，也是工程制图的核心。在绘制工程图样时，应严格遵守国家标准，做到图面整洁、线条清晰、比例恰当、尺寸准确。

，图形的绘制是工程制图的基础，也是工程制图的核心。在绘制工程图样时，应严格遵守国家标准，做到图面整洁、线条清晰、比例恰当、尺寸准确。

，图形的绘制是工程制图的基础，也是工程制图的核心。在绘制工程图样时，应严格遵守国家标准，做到图面整洁、线条清晰、比例恰当、尺寸准确。

，图形的绘制是工程制图的基础，也是工程制图的核心。在绘制工程图样时，应严格遵守国家标准，做到图面整洁、线条清晰、比例恰当、尺寸准确。

第1章 制图的基本知识与基本技能

图样是工程界的技术语言，是表达设计思想、进行技术交流的工具，是现代机器制造过程中重要的技术文件之一。因此，对于图纸、图线、字体、比例和尺寸标注等均由国家标准作出了严格规定，每个制图者必须严格遵守。

本章主要介绍常用的技术制图及机械制图国家标准，以及绘图工具的使用、几何作图方法和平面图形的分析与作图等有关的制图基本知识和基本技能。

1.1 制图的基本规定

1.1.1 图纸幅面和格式 (GB/T14689—1993)

1. 图纸幅面

图纸幅面指的是图纸宽度和长度组成的图面，应优先采用表1-1所规定的基本幅面，必要时，也允许选用国家标准所规定的加长幅面。这些幅面的尺寸由基本幅面的短边成整数倍增加后得出。

表1-1 图纸幅面代号和尺寸

单位: mm

幅面代号	A0	A1	A2	A3	A4
$B \times L$	841 × 1189	594 × 841	420 × 594	297 × 420	210 × 297
a	25				
c	10			5	
e	20		10		

2. 图框格式

每张图样均需有粗实线绘制的图框，图框限定了绘图的区域。

要装订的图样，应留装订边，其图框格式如图1-1所示。不需要装订的图样其图框格式如图1-2所示。但同一产品的图样只能采用同一种格式，图样必须画在图框之内。

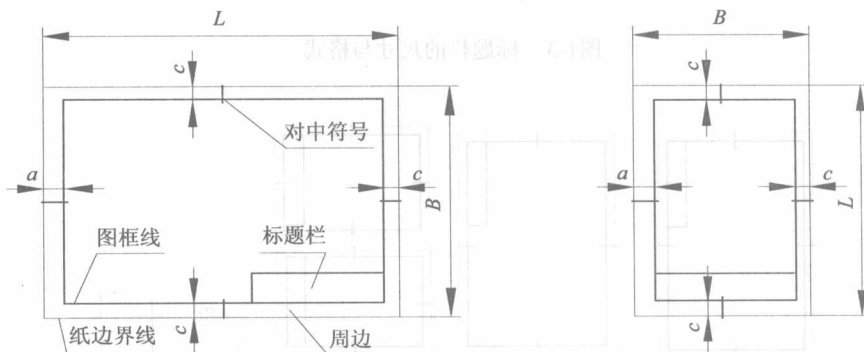


图1-1 需要装订图样的图框格式

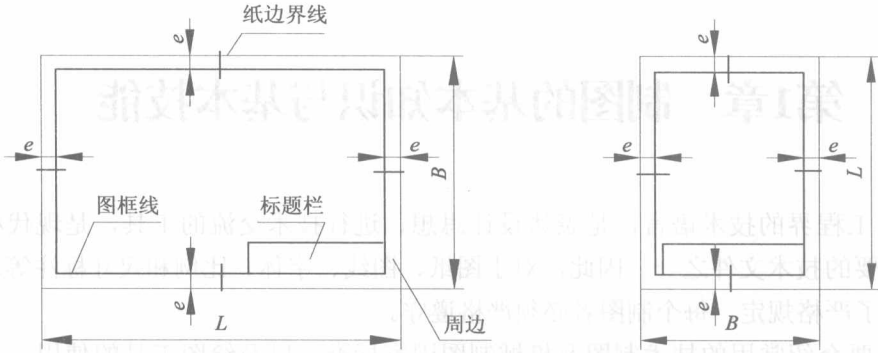


图1-2 不需要装订图样的图框格式

3. 标题栏

每张技术图样中均应画出标题栏。标题栏的格式和尺寸按GB10609.1—89的规定，各设计单位根据各自的需求格式亦有变化，这里不作介绍。教学中练习用标题栏可采用如图1-3所示的简化形式。

一般情况下，标题栏位于图纸右下角，看图方向与标题栏方向一致，即以标题栏中文字方向为看图方向。但有时为了利用预先印制好的图纸，允许将标题栏置于图纸右上角。此时，看图方向与标题栏方向不一致，需使用方向符号，如图1-4所示。方向符号为画在对中符号上的等边三角形，用细实线绘制，看图时应使其位于图纸下方。



图1-3 标题栏的尺寸与格式

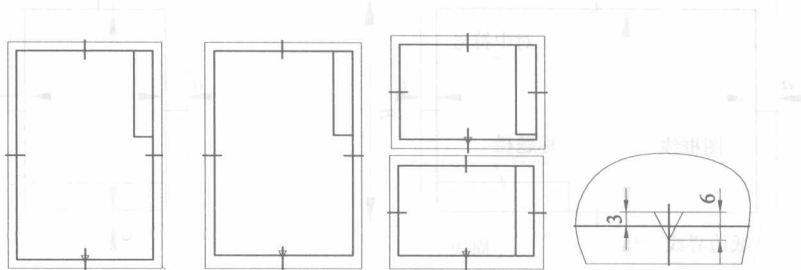


图1-4 对中符号的画法及应用

1.1.2 比例 (GB/T14690—1993)

绘制图样时所采用的比例,是图样中机件要素的线性尺寸与实际机件相应要素的线性尺寸之比。简单地讲,图样上所画图形与其实物相应要素的线性尺寸之比称作比例。比值为1的比例,即1:1,称为原值比例;比值大于1的比例,如2:1等,称为放大比例;比值小于1的比例,如1:2等,称为缩小比例。

绘制图样时,应尽可能按机件的实际大小画出,以方便看图,如果机件太大或太小,则可用表1-2中所规定的第一系列中选取适当的比例,必要时也允许选取表1-3第二系列的比例。

绘制同一机件的各个视图时应尽量采用相同的比例,当某个视图需要采用不同比例时,必须另行标注。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比例。

表1-2 绘图比例 (第一系列)

种类	比例
原值比例	1:1
放大比例	2:1, 5:1, $1 \times 10^n:1$, $2 \times 10^n:1$, $5 \times 10^n:1$
缩小比例	1:2, 1:5, $1:1 \times 10^n$, $1:2 \times 10^n$, $1:5 \times 10^n$

表1-3 绘图比例 (第二系列)

种类	比例
放大比例	2.5:1, 4:1, $2.5 \times 10^n:1$, $4 \times 10^n:1$
缩小比例	1:1.5, 1:2.5, 1:3, 1:4, 1:6, $1:1.5 \times 10^n$, $1:2.5 \times 10^n$, $1:3 \times 10^n$, $1:4 \times 10^n$, $1:6 \times 10^n$

1.1.3 字体 (GB/T14691—1993)

国家标准GB/T14691-93中,规定了汉字、字母和数字的书写形式,基本要求是:字体端正、笔画清楚、排列整齐、间隔均匀。

字体的大小以号数表示,字体的号数就是字体的高度(单位为mm),字体高度(用 h 表示)的公称尺寸系列为:1.8、2.5、3.5、5、7、10、14、20。如需要书写更大的字,其字体高度应按 $\sqrt{2}$ 的比率递增。用作指数、分数、注脚和尺寸偏差数值,一般采用小一号字体。

汉字应写成长仿宋体字,并应采用中华人民共和国国务院正式推行的《汉字简化方案》中规定的简化字。长仿宋体字的书写要领是:横平竖直、注意起落、结构均匀、填满方格。汉字的高度 h 不应小于3.5 mm,其字宽一般为 $h/\sqrt{2}$ 。

字母和数字分为A型和B型。字体的笔画宽度用 d 表示。A型字体的笔画宽度 $d=h/14$,B型字体的笔画宽度 $d=h/10$ 。字母和数字可写成斜体和直体。

斜体字字头向右倾斜,与水平基准线成 75° 。绘图时,一般用B型斜体字。在同一图样上,只允许选用一种字体。如图1-5、图1-6所示的是图样上常见字体的书写示例。

字体工整 笔画清楚 间隔均匀 排列整齐

横平竖直 注意起落 结构均匀 填满方格

图1-5 长仿宋字

A B C D E F G H I J K L M N O P

Q R S T U V W X Y Z

a b c d e f g h i j k l m n o p q

r s t u v w x y z

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 Φ

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 Φ

I I I I I V V V V V I I I I I X X








图1-6 字母与数字书写示例

1.1.4 图线 (GB/T17450—1998, GB/T4457.4—2002)

绘制技术图样时,应遵循国标《技术制图 图线》的规定。所有图线的图线宽度 b 应按图样的类型和尺寸大小在下列系数中选择:0.13mm; 0.18mm; 0.25mm; 0.35mm; 0.5mm; 0.7mm; 1mm; 1.4mm; 2mm。

粗实线的宽度一般取0.7mm。粗线、中粗线和细线的宽度比率为4:2:1。基本图线适用于各种技术图样。表1-4列出的是机械制图的图线型式及应用说明。

表1-4 图线的名称、型式、宽度及其用途

图线名称	图线型式	图线宽度	图线主要用途
粗实线		b	可见轮廓线；可见过渡线
虚线		约 $b/3$	不可见轮廓线；不可见过渡线
细实线		约 $b/3$	尺寸线、尺寸界线、剖面线、重合断面的轮廓线及指引线等
波浪线		约 $b/3$	断裂处的边界线等
双折线		约 $b/3$	断裂处的边界线
细点画线		约 $b/3$	轴线、对称中心线等
双点画线		约 $b/3$	极限位置的轮廓线、相邻辅助零件的轮廓线等

注：1. 同一图样中，同类图线宽度应基本一致。虚线、点画线及双点画线线段长短间隔应各自大致相等。

2. 点画线和双点画线的首末两端应是线段而不是短画，同时其两端应超出图形的轮廓线3~5 mm。

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。

图1-7所示为常用图线应用举例。

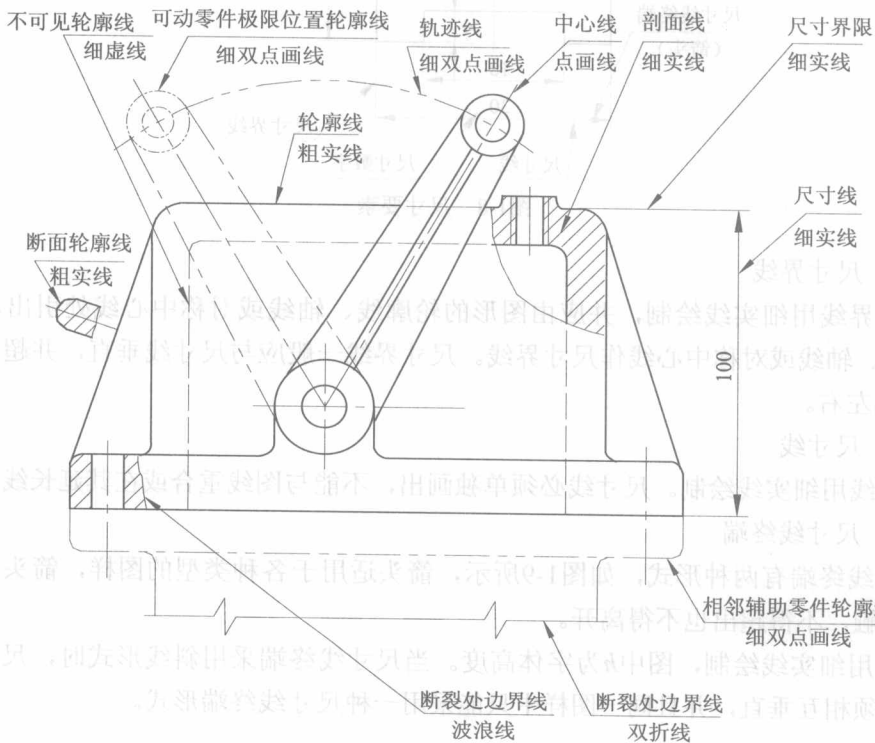


图1-7 图线应用举例

1.1.5 尺寸注法 (GB4458.4—2003)

图形只能表达机件的形状，而机件的大小则由标注的尺寸确定。国标中对尺寸标注的基本方法作了一系列规定，必须严格遵守。