

普通高等教育“十二五”规划教材



山东省精品课程
山东省优秀教材



工程图学基础教程

GONGCHENG TUXUE JICHU JIAOCHENG

第3版

叶琳 ◎ 主编



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

普通高等教育“十二五”规划教材



山东省精品课程
山东省优秀教材

工程图学基础教程

第3版

主 编 叶 琳

副主编 程建文 邱龙辉

参 编 高晓芳 李 旭 张慧英 宋晓梅

骆华锋 陈 东 刘俐华 卜秋祥

主 审 王兰美

机械工业出版社

本教材是山东省精品课程建设成果之一,可作为“机械制图”、“工程制图”、“工程图学”等相关课程的用书。本教材第2版获山东省优秀教材奖,配套课件获教育部多媒体课件大赛优秀奖。

教材采用最新国家标准。二维和三维图形全部采用计算机绘制处理,以保证图形生动、清晰。例题中配以三维渲染图,在图物对照中帮助学生提高空间想象能力。主要内容包括:工程制图基本知识,点、直线、平面的投影,基本体的投影及表面交线,组合体,机件常用表达方法,螺纹、常用标准件和齿轮,零件图,装配图。

与本教材配套的《工程图学基础教程习题集(第3版)》(附全部习题解答和立体图)也同时修订出版,配套的计算机绘图教材可选用由本教材副主编邱龙辉主编的《AutoCAD 工程制图(第2版)》(机械工业出版社出版)。

本教材适合各类大学本、专科非机械类各专业和机械类二本各专业学生使用,也可作为工程技术人员的参考资料。配套习题集附有含立体图的全部解答,是读者不可多得的学习资料。

本教材可供40~80左右学时使用,其他学时也可根据具体需要酌情取舍。

与该套教材配套多媒体课件见机械工业出版社教育服务网(www.cmpedu.com),如有其他需要,请联系 rodq@sina.com。

图书在版编目(CIP)数据

工程图学基础教程/叶琳主编. —3版. —北京:机械工业出版社, 2013.4

普通高等教育“十二五”规划教材
ISBN 978-7-111-41932-7

I. ①工… II. ①叶… III. ①工程制图-高等学校-教材 IV. ①TB23

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第058943号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

策划编辑:舒恬 责任编辑:舒恬 韩旭东 邓海平

版式设计:霍永明 责任校对:樊钟英

封面设计:张静 责任印制:乔宇

三河市国英印务有限公司印刷

2013年6月第3版第1次印刷

184mm×260mm·16.25印张·396千字

标准书号:ISBN 978-7-111-41932-7

定价:34.50元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心:(010) 88361066 教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售一部:(010) 68326294 机工官网:<http://www.cmpbook.com>

销售二部:(010) 88379649 机工官博:<http://weibo.com/cmp1952>

读者购书热线:(010) 88379203 封面无防伪标均为盗版

前言

Foreword

本教材是山东省精品课程建设成果之一,可作为“机械制图”、“工程制图”、“工程图学”等相关课程的书。本教材第2版获山东省优秀教材奖,配套课件获教育部多媒体课件大赛优秀奖。教材自2001年初版以来,被多所院校选作教材。

本版在2004年第2版的基础上修订而成,同步修订的还有配套的《工程图学基础教程习题集(第3版)》(附全部习题解答和立体图)。修订时,作者参考了教育部高等学校工程图学教学指导委员会制定的“普通高等院校工程图学课程教学基本要求”,吸取了近年来教学改革的成功经验并采纳了兄弟院校使用第2版提出的建设性意见和建议。

本教材在保持第2版特色和基本框架的基础上作了必要的修改和调整,主要有以下几方面:

1) 依据教学定位于应用实际的指导思想,从工程实用角度出发,进一步精选内容和例题,删减与工程实用无关或相关性不大的画法几何的理论部分,如直线与平面、平面与平面的相交问题、组合回转体截交线的较复杂例题等,使之更适合本教材所适用的读者对象。

2) 图形是衡量制图教材编写质量的重要指标,本教材的二维和三维图形全部采用计算机绘制处理,且对必要的例题配以三维渲染图,保证图形清晰、生动。从而在图物对照中帮助学生提高空间想象能力。

3) 各章节内容编写都有不同程度的更新。第2版第3章的“立体及立体表面的交线”现改为“基本体的投影及表面交线”,并重新编写了相应内容;第2版第6章的“标准件和常用件”现改为“螺纹、常用标准件和齿轮”,对其中涉及的概念和画法,作了更明确的定义和解释说明。在“组合体”一章中,根据教学需要增加了正等轴测图的画法。将第2版的“零件图和装配图”一章拆分为“零件图”、“装配图”两章。在零件图中,对技术要求部分的“极限与配合”、“表面粗糙度”和“几何公差”等作了重新编写;在“装配图”中增添了“零、部件测绘”的内容。对零件图样和装配图样中牵涉到的国家新标准部分进行了全部更新。

4) 本教材的配套习题集在第2版配有全部习题解答的基础上,增加了解答中的对应立体图,以帮助学生在图物对照中的自主学习。

5) 应读者要求,删除了第2版的“计算机绘图简介”部分,配套计算机绘图教材可选用由本教材副主编邱龙辉主编的《AutoCAD 工程制图(第2版)》(机械工业出版社出版)。

本教材由叶琳任主编,程建文、邱龙辉任副主编,负责统稿、定稿;邱龙辉还完成了教材中二维图形的计算机处理及三维实体的计算机造型、渲染等工作。

参加本次修订和编写工作的还有:高晓芳、李旭、张慧英、宋晓梅、骆华锋、陈东、刘

俐华、卜秋祥。本教材由国家精品课程负责人王兰美教授担任主审。

本教材为青岛科技大学教材建设项目,适合各类大学本、专科非机械类各专业和机械类二本各专业学生使用,也可作为工程技术人员的参考资料。习题集附有含三维图的全部解答,是学生和自学读者学习、巩固知识的有力助手。本教材可供40~80左右学时使用,其他学时也可根据具体需要酌情取舍。

与该套教材配套的多媒体课件见机械工业出版社教育服务网 (www.cmpedu.com),如有其他需求,请联系 rodq@sina.com。

编 者

目 录

Contents

前言	
绪论	1
第1章 工程制图基本知识	3
1.1 制图基本规定	3
1.1.1 图纸幅面及格式 (GB/T 14689—2008)	3
1.1.2 比例 (GB/T 14690—1993)	5
1.1.3 字体 (GB/T 14691—1993)	5
1.1.4 图线 (GB/T 17450—1998, GB/T 4457.4—2002)	6
1.1.5 尺寸注法 (GB/T 4458.4—2003, GB/T 16675.2—1996)	8
1.2 尺规绘图	13
1.3 几何作图	15
1.3.1 常用正多边形画法	15
1.3.2 椭圆的画法	17
1.3.3 斜度和锥度的作图	17
1.3.4 圆弧连接的作图	18
1.4 平面图形的分析和作图	19
1.4.1 尺寸分析	20
1.4.2 线段分析	20
1.4.3 作图步骤	21
1.4.4 几种常见平面图形尺寸标注 示例	22
1.5 尺规绘图的一般方法和步骤	23
1.6 徒手绘图的一般方法和步骤	23
1.6.1 徒手图及其用途	23
1.6.2 画徒手图的方法	23
1.6.3 徒手绘制的立体图样示例	25
第2章 点、直线、平面的投影	26
2.1 投影法及其分类	26
2.1.1 投影法	26
2.1.2 投影法的分类	26
2.2 点的投影	27
2.2.1 点的单面投影	27
2.2.2 点的三面投影及投影特性	27
2.2.3 两点的相对位置与重影点	30
2.3 直线的投影	32
2.3.1 直线的分类和投影特性	32
2.3.2 直线上点的投影	34
2.3.3 两直线的相对位置	36
2.4 平面的投影	39
2.4.1 平面的表示法	39
2.4.2 平面对单一投影面的投影特性	40
2.4.3 平面在三投影面体系中的分类及投影 特性	40
2.4.4 平面内的直线和点	42
2.4.5 特殊位置圆的投影	45
2.5 直线与平面及两平面的相对位置	46
2.5.1 相交问题	46
2.5.2 平行问题	49
第3章 基本体的投影及表面交线	52
3.1 三视图的形成及投影规律	52
3.1.1 三视图的形成	52
3.1.2 三视图的投影规律	52
3.2 平面立体	54
3.2.1 棱柱	54
3.2.2 棱锥	55
3.3 常见的回转体	57
3.3.1 圆柱	58
3.3.2 圆锥	59
3.3.3 圆球	62
3.3.4 同轴回转体	63
3.4 平面与立体表面相交	64
3.4.1 平面立体的截交线	64
3.4.2 常见回转体的截交线	67

3.5 两回转体表面相交	80	第6章 螺纹、常用标准件和齿轮	147
3.5.1 两圆柱相交	81	6.1 螺纹	148
3.5.2 圆柱与圆锥相交	82	6.1.1 螺纹的形成和结构	148
3.5.3 圆柱与球相交	83	6.1.2 螺纹的要素	149
3.5.4 多体相交	85	6.1.3 螺纹的规定画法	150
3.5.5 相贯线的特殊情况	87	6.1.4 螺纹的种类和标记	152
第4章 组合体	89	6.2 常用螺纹紧固件	156
4.1 组合体的形成方式及其表面间的 连接关系	89	6.2.1 常用螺纹紧固件和规定标记	156
4.1.1 组合体的形成方式	89	6.2.2 常用螺纹紧固件的规定画法	158
4.1.2 基本体之间的连接关系及画法	89	6.2.3 常用螺纹紧固件连接的装配图 画法	158
4.2 组合体的画图方法	92	6.3 键和销	166
4.2.1 叠加式组合体三视图的画法	92	6.3.1 键	166
4.2.2 切割式组合体三视图的画法	93	6.3.2 销	168
4.3 看组合体视图	96	6.4 滚动轴承	168
4.3.1 看图须知	96	6.4.1 滚动轴承的类型	169
4.3.2 看图的基本方法	98	6.4.2 滚动轴承的代号和规定标记	169
4.4 组合体的尺寸标注	105	6.4.3 滚动轴承的画法	170
4.4.1 简单立体的尺寸标注	106	6.5 弹簧	171
4.4.2 组合体的尺寸标注	108	6.5.1 圆柱螺旋压缩弹簧的规定画法	172
4.5 轴测图	110	6.5.2 圆柱螺旋压缩弹簧的术语、代号 及尺寸关系	173
4.5.1 轴测图的基本知识	111	6.5.3 圆柱螺旋压缩弹簧画图步骤 示例	173
4.5.2 正等轴测图	111	6.6 齿轮	174
第5章 机件常用表达方法	118	6.6.1 圆柱齿轮	174
5.1 视图	118	6.6.2 锥齿轮	178
5.1.1 基本视图	118	6.6.3 蜗轮蜗杆	180
5.1.2 向视图	120	第7章 零件图	182
5.1.3 局部视图	120	7.1 零件图的内容	182
5.1.4 斜视图	120	7.2 零件图的视图选择和尺寸标注	183
5.2 剖视图	122	7.2.1 视图选择和尺寸标注的原则	183
5.2.1 剖视图的基本概念	122	7.2.2 不同类型零件的视图特点及尺寸 标注	183
5.2.2 剖视图的画图步骤	122	7.3 零件上的工艺结构简介	187
5.2.3 剖视图的种类和适用条件	125	7.3.1 铸造零件的工艺结构	187
5.2.4 剖切面的分类及剖切方法	129	7.3.2 零件加工面的工艺结构	188
5.2.5 剖视图中尺寸标注的特点	134	7.4 零件图上的技术要求	189
5.3 断面图	135	7.4.1 表面粗糙度简介	190
5.3.1 断面图的基本概念	135	7.4.2 极限与配合简介	194
5.3.2 断面的种类和画法	136	7.4.3 几何公差简介	201
5.4 其他表达方法	137	7.5 读零件图	203
5.4.1 局部放大图	137	第8章 装配图	205
5.4.2 简化画法	138		
5.4.3 过渡线的画法	142		
5.5 表达方法应用分析举例	143		

8.1 装配图的内容	205	三、螺柱	228
8.2 装配图的表达方法	206	四、螺钉	229
8.3 装配图的尺寸	208	五、螺母	231
8.4 装配图中的零件序号、明细栏、 标题栏	208	六、垫圈	232
8.5 装配结构简介	210	七、键	233
8.6 由零件图画装配图	211	八、键联结	234
8.7 读装配图和由装配图拆画零件图	214	九、销	235
8.7.1 读装配图的方法和步骤	214	十、滚动轴承	235
8.7.2 读图举例	214	十一、极限与配合	239
8.8 零件测绘和部件测绘	218	十二、常用金属材料和非金属材料	241
8.8.1 零件测绘	218	十三、热处理	244
8.8.2 部件测绘	222	十四、常用机械加工规范和零件结构 要素	245
附录	225	十五、机械零件上常见孔的尺寸标注	247
一、螺纹	225	参考文献	248
二、螺栓	227		

绪 论

图样与文字、数字一样，也是人类借以表达、构思、分析和交流思想的基本工具之一。“图形学”在漫长的人类历史进程中得到不断的发展、充实和完善，最终形成了一门严谨的基础科学。工程图学是“图形学”中的一个重要分支，工程图样则是工程图学的研究对象。

本课程是研究如何绘制和阅读“工程图样”的一门学科。工程图样是工程信息的强大载体，它准确地表达了工程对象的形状、尺寸及技术要求。工程图样与近现代工业密不可分，从闻名遐迩的埃菲尔铁塔到上海的金茂大厦；从神九与天宫之吻到蛟龙的深海探秘，这些标志性的建筑和高新技术产物的设计思想和设计雏形，都是以工程图样为信息载体来表达的。工程图样在工程中的重要性，奠定了它在工业生产中的地位，被喻为“工程界的语言”。而这一种语言是无国界的，不同国家，使用不同语言文字的人们，都可以通过工程图样进行无障碍的技术交流。

随着我国改革开放的不断深入，尤其是加入 WTO 后，中国已全方位与国际接轨，并正在步入经济强国的行列，与各国之间通过工程图样进行技术交流的范围也扩展到了各个领域，作为培养高科技人才的大专院校，应理所当然地把“工程图学”类课程列为必修的技术基础课，工科专业的大学生必须掌握工程图样的绘制与阅读，必须掌握属于自己的技术语言。近年来，随着工业生产突飞猛进的发展和对外贸易的不断扩大，我国综合性大学和工科院校中理科和文科的许多专业，也在教学计划中将“工程图学”类课程列入了培养学生工程素质的必修课或选修课程。

计算机的广泛应用极大地促进了工程图学的发展，赋予了古老的工程图学勃勃生机。计算机绘图逐步取代传统尺规绘图，带来了几乎所有领域中的设计革命。但这并不意味着计算机可以取代人的作用，计算机图形学是以工程图学为基础发展而来，又反过来为工程图学服务的。一个没有掌握工程图学理论基础的人，是不可能用计算机来代替尺规绘图的。尤其在工程图学类课程的教学中，尺规绘图依然起着不可或缺的重要作用。

本课程的主要任务是：

- 1) 学习正投影的基本理论应用。
- 2) 培养学生尺规绘图、徒手绘图的综合绘图能力及阅读简单工程图样的能力。
- 3) 培养对物体三维空间的逻辑思维能力和形象思维能力。
- 4) 初步养成自觉遵守国家标准的习惯，培养技术实践的意识 and 能力。
- 5) 培养耐心细致的工作作风和认真负责的工作态度。

“工程图学”不仅具有严密的理论性，而且具有极强的实践性。因此在学习它的基本理论的同时，还必须通过多做习题、多画模型，进行由物画图、由图想物的反复训练。

课程以图示、图解贯穿始终。因此，对于投影理论的学习，要紧紧抓住“图形”不放，理论联系实际，将投影分析与空间分析相结合，逐步提高空间想像能力和空间分析能力。

完成一定数量的作业（练习题、草图和尺规图等），是学好本课程的重要实践方式和根

本保证。因此，对于课内外练习要给予高度的重视，并认真、按时、优质地完成。对于个体而言，平时作业完成的优劣，也决定了最终的学习结果和考试成绩的优劣。

在学习中，一般对理论的理解并不难，难的是将理论应用在绘图与读图实践中。因此，要注意掌握正确的绘图步骤和方法，在实践中注意积累经验，不断提高绘图和读图的能力。

国家标准是评价工程图样是否合格的重要依据，因此，要认真学习国家标准的相关内容并严格遵守。

工程制图基本知识

工程图纸是工程技术人员表达设计思想、进行技术交流的工具，同时也是指导生产的重要技术资料，是工程界表达和交流技术思想的共同语言，具有严格的规范性。

本章将简要介绍以下内容：国家《技术制图》和《机械制图》标准的一些基本规定；几何作图和常见平面图形的画法；尺规绘图和徒手绘图的基本技能等内容。

1.1 制图基本规定

1.1.1 图纸幅面及格式（GB /T 14689—2008）

1. 图纸基本幅面

绘图时优先采用表 1-1 所规定的图纸基本幅面。基本幅面有五种，幅面代号分别为 A0、A1、A2、A3 和 A4。

表 1-1 图纸基本幅面尺寸及图框尺寸

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

2. 图框格式

如图 1-1 和图 1-2 所示，图纸中限定绘图区域的矩形框称为图框。在图纸上用粗实线画出图框，其格式分成两种，一种是不需要装订的图框格式，无需留出装订边的尺寸（图 1-1）；另一种是需要装订的图框格式，在图纸的左侧要留出装订边的尺寸（图 1-2，装订边尺寸 a 参见表 1-1）。绘图时，图纸可以横放（长边水平，见图 1-1a、图 1-2a）也可以竖放（短边水平，见图 1-1b、图 1-2b）。

3. 标题栏

每张图样中都应画出标题栏。标题栏的位置一般应位于图纸的右下角，看标题栏的方向一般与绘图和看图的方向一致，如图 1-1 和图 1-2 所示。标题栏的格式在 GB/T 10609.1—2008《技术制图 标题栏》中有详细规定。制图作业中的标题栏可采用根据国家标准推荐的标题栏的简化格式（图 1-3）。

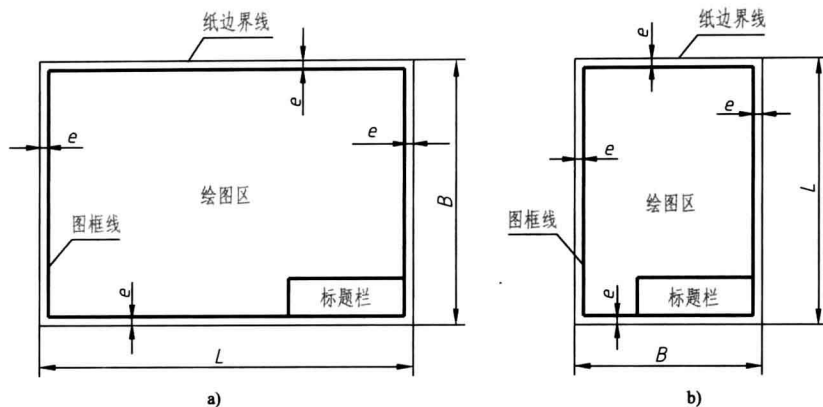


图 1-1 无装订边图纸的图框格式

a) 横放的图框格式 b) 竖放的图框格式

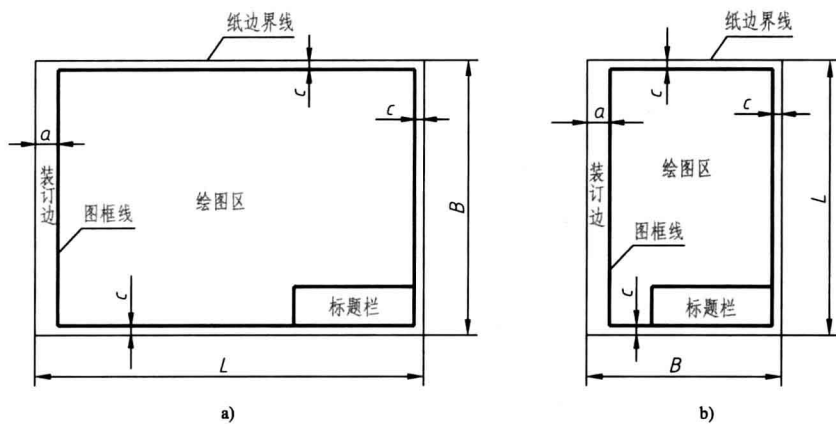


图 1-2 有装订边图纸的图框格式

a) 横放的图框格式 b) 竖放的图框格式

		60		12	50		46		
8									
8									
8	序号	名称	数量	材料	备注				
8	制图	(制图人姓名)	(绘图日期)	(材料标记, 装配图不填)				××××大学	
8		(专业班级)	(学号)	12	18	12	18	(零部件名称或作业名称)	
8	校对			比例		重量		图号	
8	审核			共	张	第	张		
8				12	28	25	60	12	
180									

图 1-3 制图作业用简化标题栏的格式和尺寸

1.1.2 比例 (GB /T 14690—1993)

比例是图样中图形与其实物相应要素间的线性尺寸之比。

绘图时, 应根据需要按表 1-2 规定的系列选取适当的绘图比例。一般应优先采用机件的实际大小 (1:1) 绘图, 以便从图样上就能得到实物大小的真实概念。但无论采用何种比例, 图样上的尺寸必须按实物的实际尺寸注出。图 1-4 所示为采用不同比例绘制的同一图形的效果。图中 C1.5 表示 45°倒角, 1.5 表示圆台 (倒角) 的高度。

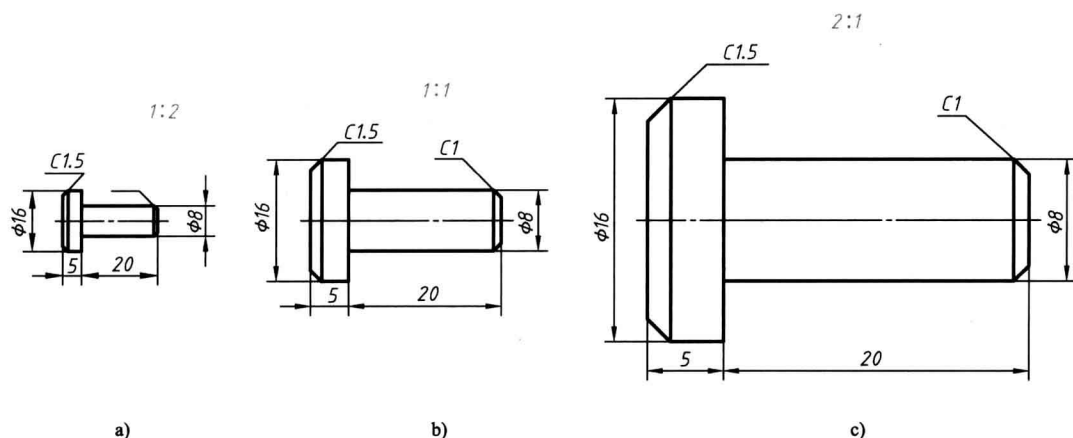


图 1-4 采用不同比例绘制的同一图形

a) 缩小一倍 (1:2) b) 原形 (1:1) c) 放大一倍 (2:1)

国家标准规定了绘图比例系列, 表 1-2 是常用的部分绘图比例系列, 绘制图样时, 可从中选择采用。

表 1-2 绘图比例

种 类						
原值比例	1:1					
放大比例	2:1	2.5:1	4:1	5:1	10:1	
缩小比例	1:1.5	1:2	1:2.5	1:3	1:4	1:5

1.1.3 字体 (GB /T 14691—1993)

字体是工程图样中的一个重要组成部分。国家标准规定了图样中汉字、字母、数字的书写规范。

书写字体的基本要求与原则是: 字体工整、笔画清楚、间隔均匀、排列整齐。

根据以上原则, 国家标准从以下几个方面对书写字体作了规定。

1. 字高

字体的高度代表了字体的号数, 字体高度 h 的公称尺寸系列有八种: 1.8、2.5、3.5、5、7、10、14、20mm。还需要书写更大的字时, 其字体高度按照字高 $\sqrt{2}$ 倍的比率递增。

2. 汉字

汉字应写成长仿宋体, 并采用国家正式公布的简化字。汉字的高度不应小于 3.5mm,

其宽度一般为 $h/\sqrt{2}$ (约 $0.7h$)。汉字的书写范例如图 1-5 所示。

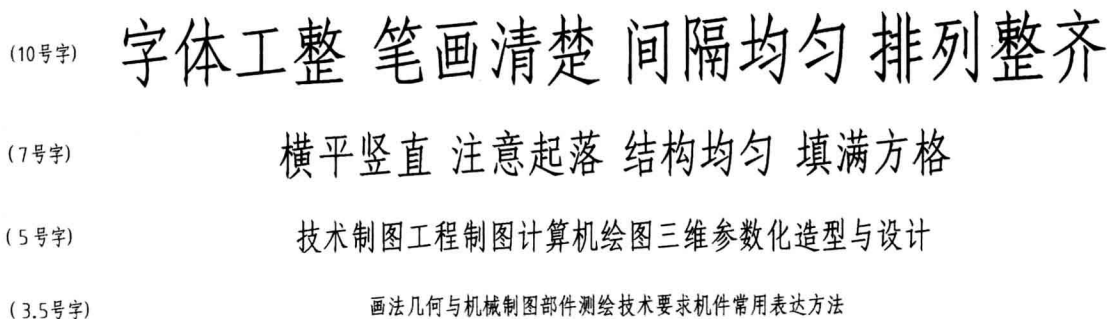


图 1-5 汉字字体示例

3. 数字和字母

数字和字母可写成直体和斜体两种形式,常用斜体。斜体字字头向右倾斜,并与水平基准线成 75° 。数字和字母的高度一般不宜小于 3.5mm ,用作分数、极限偏差、注脚或下标的数字及字母,一般应采用小一号的字体。A 型字体的笔画宽度为字高 h 的 $1/14$;B 型字体的笔画宽度为字体高度 h 的 $1/10$ 。数字和字母可写成斜体或直体,常用斜体。在同一图样上,只允许选用一种型式的字体。常用 A 型斜体数字、字母的书写示例如图 1-6 所示。

1.1.4 图线 (GB/T 17450—1998, GB/T 4457.4—2002)

在绘制图样时,应根据表达的需要,采用相应的图线。

1. 图线的形式及应用 (见表 1-3)

因粗虚线和粗点画线使用场合较少,在后文中如不特别说明,均指细虚线和细点画线。

表 1-3 图线的名称、型式、线宽及主要用途

图线名称	线 型	图线宽度	主 要 用 途
粗实线		d	可见轮廓线
细实线		$d/2$	过渡线 尺寸线、尺寸界线、剖面线、指引线
细虚线		$d/2$	不可见轮廓线
粗虚线		d	允许表面处理的表示线
细点画线		$d/2$	轴线、对称中心线
粗点画线		d	限定范围表示线
细双点画线		$d/2$	相邻辅助零件的轮廓线、可动零件的极限位置的轮廓线、轨迹线
波浪线		$d/2$	断裂处的边界线、视图与剖视图的分界线
双折线		$d/2$	断裂处边界线



图 1-6 A 型斜体数字、字母的书写示例

a) 拉丁字母 b) 阿拉伯数字 c) 罗马数字

2. 图线的宽度

工程图样中采用两种图线宽度，称为粗线和细线。粗线的宽度为 d ，细线的宽度为 $d/2$ 。图线宽度应根据图样的复杂程度和尺寸大小在下列推荐尺寸中选择：0.13、0.18、0.25、0.35、0.5、0.7、1、1.4、2mm。制图作业中一般常选用粗线的宽度 $d=0.5\text{mm}$ 或 0.7mm 。

3. 注意事项

- 1) 在同一图样中，同类图线的宽度应一致。
- 2) 虚线（粗和细）、点画线（粗和细）、细双点画线的短画长度和间隔应各自大致相等。图 1-7 所示为线型应用示例。
- 3) 绘制圆的对称中心线时，圆心应是线段与线段的交点，点画线的两端应超出圆外约 2mm 为宜，且圆外不能出现点画线中的点，如图 1-8a 所示。当绘制直径较小（一般小于

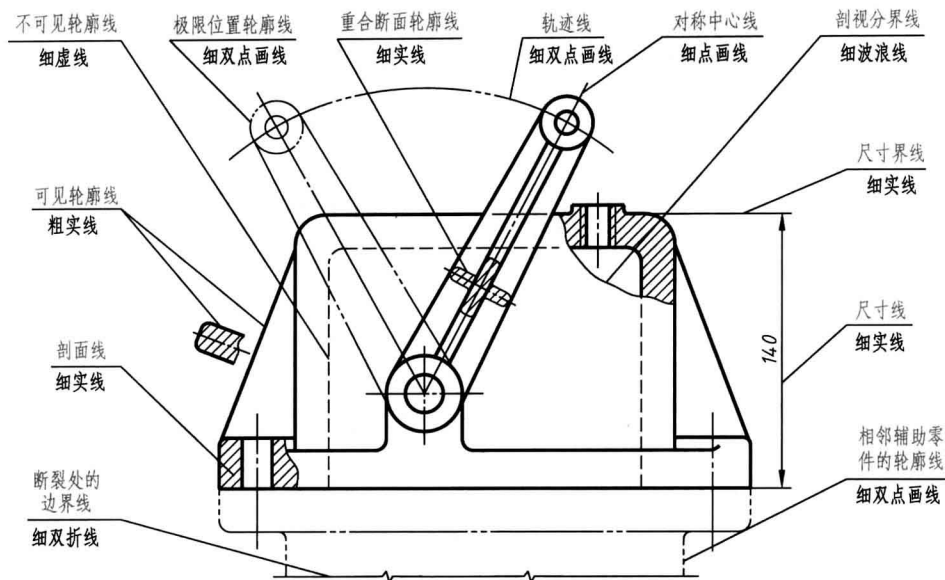


图 1-7 线型应用示例

12mm) 的圆时, 可用细实线代替点画线绘制圆的中心线, 如图 1-8b 所示。

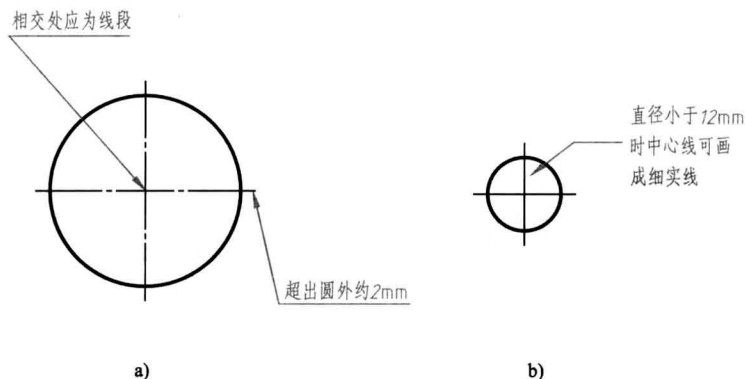


图 1-8 圆的中心线画法

a) 大圆的中心线 b) 小圆的中心线

4) 虚线、细点画线与其他图线相交时, 应在线段处相交; 当虚线处于粗实线的延长线上时, 虚线与粗实线间应留有间隙, 图线画法正误对比如图 1-9 所示。

5) 图线不宜相互重叠, 不可避免时可按习惯画线宽粗的图线; 若线宽相同, 也可按习惯处理, 例如细虚线与细实线或细点画线重叠时, 画细虚线。

1.1.5 尺寸注法 (GB/T 4458.4—2003, GB/T 16675.2—1996)

图形只能表达物体的形状, 其大小由所标注的尺寸确定。尺寸是图样中的重要内容之一, 是制造机件的直接依据。因此, 在标注尺寸时, 必须严格遵守国家标准中的有关规则和规定。

1. 基本原则

1) 机件的真实大小应以图样上所标注的尺寸数字为依据, 与图形的比例及绘图的准确度无关。

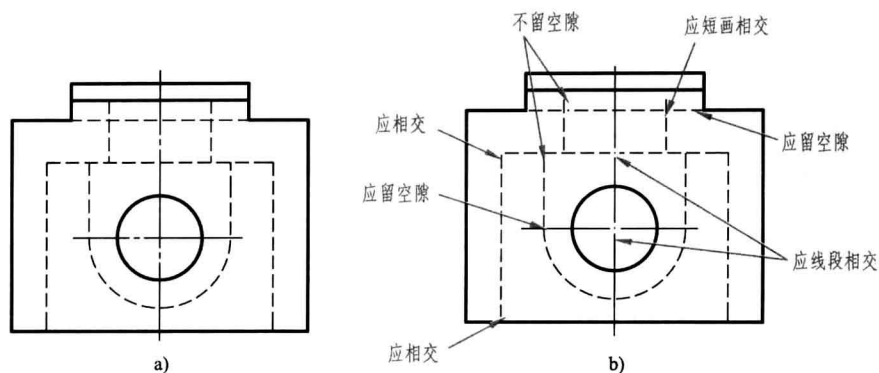


图 1-9 图线画法正误对比

a) 正确 b) 错误

- 2) 图样中（包括技术要求和其他说明）的尺寸，以 mm 为单位时，不需标注单位。工程图样的线性尺寸，一般以 mm 为单位，如采用其他单位，则必须注明相应计量单位的代号或名称，如 45° 、25cm 等。
- 3) 图样中的尺寸，应为该机件的最后完工尺寸，否则应另加说明。
- 4) 机件的每一尺寸，一般应只标注一次，且应标注在反映该结构最清晰的图形上。
- 5) 标注尺寸时，应尽可能采用符号和缩写词，如直径用 ϕ 、半径用 R 、球直径用 $S\phi$ 、球半径用 SR 来表示， 45° 倒角用 C 来表示等，详见表 1-4。
- 6) 尽可能不在不可见轮廓线（虚线）上标注尺寸。

2. 尺寸的构成

如图 1-10 所示，尺寸一般由尺寸界线、尺寸线（含尺寸线终端的箭头或斜线）和尺寸数字组成。

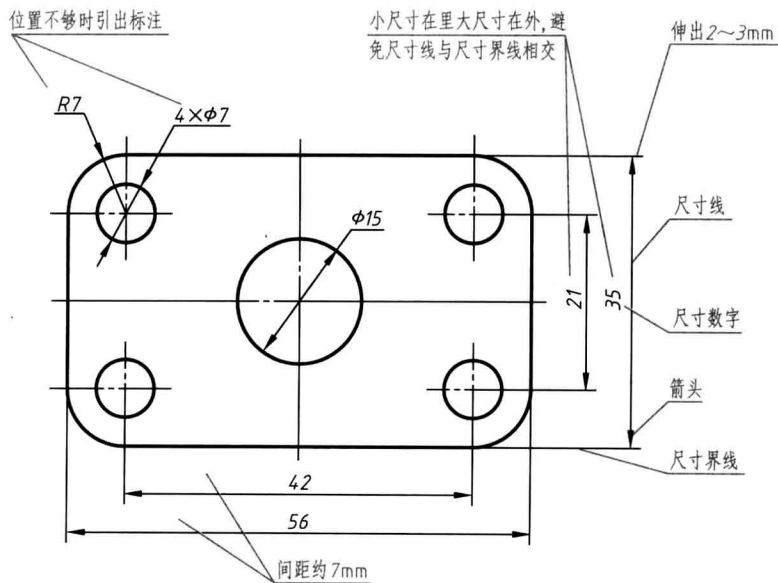


图 1-10 尺寸的组成