

机械制图

◎主编 兰自志 郭波 杜风娇

◎主审 方石银



华中科技大学出版社

<http://www.hustp.com>

全国高等院校教材

系列教材

机械制图

主 编 兰自志 郭 波 杜风娇
副主编 梁珍璞 刘建刚 杨儒骁 蒋连琼
杨 君 马 泽 谢济兴 罗慕才
主 审 方石银

华中科技大学出版社
中国·武汉

内 容 简 介

本书遵照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》以及近年来新颁布的制图国家标准编写而成。本书引入了 AutoCAD 软件绘图,并穿插于相关章节之中。除绪论外全书共有十二章,内容包括:制图的基本知识和基本技能,AutoCAD 绘图基础,点、直线和平面的投影,立体的投影,组合体,轴测图,机件的常用表达方法,机械图基础,标准件和常用件,零件图,装配图,表面展开图和焊接图,最后还配有常用国家标准的附录。

与本书配套的《机械制图习题集》和本书同时出版,以供读者选用。

本书可作为普通高等学校工程学科机械类各专业及其他有关专业课程教材,也可供相近专业师生和工程技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

机械制图/兰自志,郭波,杜风娇主编. —武汉:华中科技大学出版社,2017.8

全国高等院校机械类“十三五”规划系列教材

ISBN 978-7-5680-2983-4

I. ①机… II. ①兰… ②郭… ③杜… III. ①机械制图-高等学校-教材 IV. ①TH126

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 128159 号

机械制图

Jixie Zhitu

兰自志 郭 波 杜风娇 主编

策划编辑:汪 富

责任编辑:姚同梅

封面设计:廖亚萍

责任校对:祝 菲

责任监印:周治超

出版发行:华中科技大学出版社(中国·武汉)
武汉市东湖新技术开发区华工科技园

电话:(027)81321913

邮编:430223

录 排:武汉楚海文化传播有限公司

印 刷:武汉科源印刷设计有限公司

开 本:787mm×1092mm 1/16

印 张:27.75

字 数:674 千字

版 次:2017 年 8 月第 1 版第 1 次印刷

定 价:48.00 元



本书若有印装质量问题,请向出版社营销中心调换
全国免费服务热线:400-6679-118 竭诚为您服务
版权所有 侵权必究

前 言

本书遵照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》及近年来新发布的制图国家标准,结合应用型人才培养的具体要求,由长期在一线从事教学工作的武夷学院机械教研室教师编写而成。具有丰富生产实践经验的福建建阳龙翔科技开发有限公司的技术人员参与了本书的编写并提出了宝贵的意见和建议。本书既是多年教学经验和教学改革研究的总结,也是校企合作的优秀成果。

在多年的教学实践中,编者不断探索适合学生特点的教学方法,吸取了近年来教学改革的成功经验和同行专家的意见。在编写过程中,针对学生课堂理解和课后练习、训练等各方面的特点,对教材内容、文字叙述和图例等结合教学实际进行了处理,力求使本书更加符合机械及相关学科应用型人才的培养需求。本书的编写有如下特点:

(1)在内容方面,对投影理论的介绍以使学生具备足够的投影理论基础知识为度,力求理论讲解少而精,而对机械图部分予以较多重视,注重绘图和读图的能力训练。

(2)在文字叙述上,力求阐述准确、语句简练、清楚易懂,便于学生学习。

(3)图例选择强调重点突出,利于说明问题,图形清晰,形体结构复杂程度适中,适宜学生理解。

(4)全书采用最新颁布的《技术制图》和《机械制图》国家标准。

(5)引入 AutoCAD 软件绘图,将机械制图与计算机绘图融合为一体,计算机绘图穿插于相关章节之中,便于学生理解和应用。

本书由兰自志、郭波、杜风娇主编。具体编写情况如下:绪论由兰自志、谢济兴编写,第2章、第8章由兰自志编写,第1章由杨君编写,第3章由蒋连琼编写,第4章由马泽编写,第5章、第7章由梁珍瑛编写,第6章、第11章由杜风娇编写,第9章由杨儒骁编写,第10章、第12章由刘建刚编写,附录由郭波、罗慕才编写。全书由兰自志统稿,方石银主审。

在编写本书过程中参考了国内出版的各种教材,获益良多,在此谨对所参考的教材的版权所有者表示感谢,具体书目作为参考文献列于书末。

本书编写工作承蒙武夷学院机电工程学院卢道明院长、龚建金书记和潘应晖副院长的大力支持,在此表示衷心的感谢!

因水平所限,书中缺点和不妥之处在所难免,尚望广大专家及使用者批评指正。

编 者

2017年3月20日

参考文献

- [1] 王淑萍. 机械制图[M]. 上海: 同济大学出版社, 2009.
- [2] 常明. 画法几何及机械制图[M]. 武汉: 华中科技大学出版社, 2009.
- [3] 吴卓, 王林军, 秦小琼. 画法几何及机械制图[M]. 北京: 北京理工大学出版社, 2010.
- [4] 刘朝儒, 吴志军, 高政一, 等. 机械制图[M]. 5 版. 北京: 高等教育出版社, 2006.
- [5] 马俊, 王玫. 机械制图[M]. 5 版. 北京: 北京邮电大学出版社, 2012.
- [6] 张绍群. 机械制图[M]. 北京: 北京大学出版社, 2007.
- [7] 管殿柱. 计算机绘图(AutoCAD2014 版)[M]. 北京: 机械工业出版社, 2015.
- [8] 吴卓, 王建勇. AutoCAD2014 机械制图[M]. 北京: 机械工业出版社, 2015.

目 录

绪论	(1)
第 1 章 制图的基本知识与技能	(3)
1.1 国家标准中有关制图的规定	(3)
1.1.1 图纸幅面及格式、标题栏	(3)
1.1.2 比例(GB/T 14690—1993)	(6)
1.1.3 字体(GB/T 14691—1993)	(7)
1.1.4 图线(GB/T 17450—1998,GB/T 4457.4—2002)	(9)
1.1.5 尺寸注法(GB/T 16675.2—2012)	(11)
1.2 绘图工具、仪器的使用	(17)
1.2.1 图板和丁字尺	(18)
1.2.2 三角板	(18)
1.2.3 圆规和分规	(19)
1.2.4 铅笔	(20)
1.3 常用的几何作图方法	(20)
1.3.1 等分直线段	(20)
1.3.2 画正六边形	(20)
1.3.3 斜度和锥度	(21)
1.3.4 圆弧连接	(22)
1.4 平面图形的尺寸分析及画法	(25)
1.4.1 平面图形尺寸分析	(25)
1.4.2 平面图形线段分析	(26)
1.4.3 平面图形绘制步骤	(26)
1.4.4 平面图形的尺寸标注	(27)
1.5 绘图的方法和步骤	(29)
1.5.1 仪器绘图的方法和步骤	(29)
1.5.2 徒手绘图的方法	(29)
1.5.3 计算机绘图简介	(32)
第 2 章 AutoCAD 绘图基础	(34)
2.1 AutoCAD 概述	(34)
2.1.1 AutoCAD 的基本功能	(34)
2.1.2 AutoCAD 的工作空间与界面	(34)
2.1.3 文件的基本操作	(35)
2.2 AutoCAD 绘图初步	(37)

2.2.1	命令的操作方法	(37)
2.2.2	鼠标的操作与显示控制	(38)
2.2.3	坐标点的输入	(39)
2.2.4	基本绘图命令	(40)
2.2.5	常用的绘图辅助工具	(43)
2.2.6	对象选择	(46)
2.2.7	图形的修改	(47)
2.3	图层	(52)
2.3.1	图层的特点	(53)
2.3.2	图层的建立	(53)
2.3.3	图层的使用	(55)
2.4	文字	(56)
2.4.1	文字样式的设置	(56)
2.4.2	文字的输入与修改	(57)
2.5	尺寸标注	(60)
2.5.1	尺寸样式的设置	(60)
2.5.2	尺寸的标注	(64)
2.6	用 AutoCAD 绘制平面图形	(66)
2.6.1	斜度和锥度的绘制	(66)
2.6.2	复杂平面图形的绘制	(67)
第3章	点、直线、平面的投影	(70)
3.1	投影法及三视图的形成	(70)
3.1.1	投影的基本知识	(70)
3.1.2	正投影的基本性质	(71)
3.1.3	三视图	(72)
3.2	点的投影	(74)
3.2.1	点的三面投影	(74)
3.2.2	点的空间位置与两点相对位置	(76)
3.3	直线的投影	(77)
3.3.1	直线投影	(77)
3.3.2	各种位置直线的投影特性	(78)
3.3.3	点与直线的相对位置	(80)
3.3.4	两直线的相对位置	(81)
3.3.5	直角投影定理	(83)
3.3.6	用直角三角形法求直线实长和对投影面的倾角	(84)
3.4	平面的投影	(84)
3.4.1	平面的表示法	(84)
3.4.2	各种位置平面的投影	(85)

3.5	平面内的点和直线	(88)
3.5.1	平面内的点和直线	(88)
3.5.2	平面上的投影面平行线	(90)
3.6	直线与平面、平面与平面的相对位置	(91)
3.6.1	平行关系	(91)
3.6.2	相交关系	(93)
3.7	投影变换	(96)
3.7.1	变换投影面法概述	(96)
3.7.2	点的投影变换	(97)
3.7.3	直线的投影变换	(98)
3.7.4	平面的投影变换	(100)
3.8	应用 AutoCAD 绘制点、线、面的投影	(102)
3.8.1	绘制点的投影	(102)
3.8.2	绘制线的投影	(104)
3.8.3	绘制面的投影	(105)
第 4 章	立体的投影	(107)
4.1	基本立体的投影	(107)
4.1.1	平面立体	(107)
4.1.2	常见的回转体	(109)
4.2	平面与立体表面相交	(112)
4.2.1	平面与平面立体相交	(113)
4.2.2	平面与回转体相交	(115)
4.3	两立体表面相交	(120)
4.3.1	表面取点法	(120)
4.3.2	辅助平面法	(122)
4.3.3	相贯线的特殊情况	(124)
4.3.4	组合相贯线的画法	(125)
4.4	利用 AutoCAD 绘制三维图形	(126)
4.4.1	三维建模基础	(126)
4.4.2	观察三维模型	(129)
4.4.3	创建三维基本实体	(130)
4.4.4	通过二维平面图形创建实体	(131)
第 5 章	组合体	(135)
5.1	组合体的构形分析	(135)
5.1.1	组合体的组合形式及其表面连接关系	(135)
5.1.2	形体分析法	(137)
5.2	组合体三视图的画法	(137)
5.2.1	画叠加式组合体三视图的方法和步骤	(137)

5.2.2	切割式组合体的画法	(140)
5.3	组合体的尺寸注法	(141)
5.3.1	基本体的尺寸注法	(141)
5.3.2	组合体的尺寸注法	(143)
5.4	组合体的读图	(146)
5.4.1	读图的基本要领	(146)
5.4.2	读图的方法和步骤	(149)
5.5	组合体的构形设计	(154)
5.5.1	组合体构形的基本原则	(154)
5.5.2	组合体构形的基本方法	(155)
5.6	用 AutoCAD 绘制组合体三视图	(156)
5.6.1	组合体三视图的绘制方法	(156)
5.6.2	通过构形设计绘制组合体其他视图	(159)
5.6.3	组合体的三维建模	(160)
第 6 章	轴测图	(167)
6.1	轴测图的基本知识	(167)
6.1.1	轴测图的形成	(167)
6.1.2	轴间角和轴向伸缩系数	(168)
6.2	正等轴测图	(169)
6.2.1	正等轴测图的形成	(169)
6.2.2	平面立体的正等轴测图的画法	(169)
6.2.3	圆的正等轴测图画法	(172)
6.2.4	组合体的正等轴测图	(175)
6.3	斜二等轴测图	(176)
6.3.1	斜二等轴测图的基本概念	(176)
6.3.2	斜二等轴测图作图方法	(177)
6.4	轴测剖视图	(178)
6.5	利用 AutoCAD 绘制轴测图	(180)
6.5.1	轴承座的正等轴测图	(180)
6.5.2	支架的斜二等轴测图	(183)
6.5.3	轴测图的标注	(184)
第 7 章	机件的表达方法	(187)
7.1	视图	(187)
7.1.1	基本视图	(187)
7.1.2	向视图	(189)
7.1.3	局部视图	(189)
7.1.4	斜视图	(191)

7.2	剖视图	(192)
7.2.1	剖视图的概念	(192)
7.2.2	剖切面的种类	(195)
7.2.3	剖视图的种类	(199)
7.3	断面图	(202)
7.3.1	断面图的形成及概念	(202)
7.3.2	断面图的分类	(203)
7.4	其他表达方法	(205)
7.4.1	局部放大图	(205)
7.4.2	简化表示法	(206)
7.5	表达方法的综合应用	(210)
7.6	第三角画法简介	(212)
7.7	AutoCAD 的应用	(215)
7.7.1	波浪线的画法	(215)
7.7.2	图案填充命令	(215)
7.7.3	多段线的绘制	(217)
7.7.4	阵列命令的使用	(217)
7.7.5	缩放命令的使用	(218)
第 8 章	机械图基础	(220)
8.1	基本知识	(220)
8.1.1	零件概述	(220)
8.1.2	零件与部件间的联系	(220)
8.1.3	机械制造常用的材料	(222)
8.1.4	机械制造常用的加工方法	(223)
8.2	常见工艺结构及尺寸标注	(224)
8.2.1	铸造零件的工艺结构	(224)
8.2.2	机械加工工艺结构	(227)
8.3	表面结构的表示法	(231)
8.3.1	基本概念	(231)
8.3.2	表面结构的图形符号	(234)
8.3.3	表面结构代号	(235)
8.3.4	表面结构要求在图样中的标注	(236)
8.4	极限与配合	(238)
8.4.1	极限	(238)
8.4.2	配合	(241)
8.4.3	公差带和配合的选择	(243)
8.4.4	公差与配合在图样中的标注	(244)

8.5	几何公差	(245)
8.5.1	几何公差的基本概念	(245)
8.5.2	几何公差的项目和符号	(247)
8.5.3	几何公差的标注规定	(249)
8.5.4	几何公差的标注示例及解释	(252)
8.6	AutoCAD 的应用	(255)
8.6.1	特殊文字的输入	(256)
8.6.2	图块与属性	(257)
8.6.3	引线标注	(260)
第9章	标准件和常用件	(265)
9.1	螺纹及螺纹紧固件表示方法	(265)
9.1.1	螺纹的形成和基本要素	(265)
9.1.2	螺纹的规定画法	(269)
9.1.3	螺纹的标注方法	(271)
9.1.4	常用螺纹紧固件的种类和标记	(273)
9.1.5	常用螺纹紧固件连接图画法	(275)
9.2	键及其连接	(278)
9.2.1	普通平键及连接	(279)
9.2.2	半圆键及其连接	(280)
9.3	销及其连接	(281)
9.4	齿轮	(282)
9.4.1	标准直齿圆柱齿轮	(283)
9.4.2	直齿圆锥齿轮	(287)
9.4.3	蜗杆、蜗轮	(289)
9.5	滚动轴承	(291)
9.5.1	滚动轴承的结构和类型	(291)
9.5.2	滚动轴承的代号	(292)
9.5.3	滚动轴承的画法	(294)
9.6	弹簧	(297)
9.6.1	弹簧种类和参数	(297)
9.6.2	圆柱螺旋压缩弹簧的规定画法	(298)
9.6.3	装配图中弹簧的简化画法	(298)
9.7	应用 AutoCAD 绘制标准件和常用件平面图	(299)
9.7.1	绘制螺栓	(299)
9.7.2	绘制螺母	(301)
9.7.3	绘制垫圈	(302)
9.7.4	插入块与螺栓螺母装配图的绘制	(303)
9.7.5	圆柱螺旋压缩弹簧的绘制	(310)
9.7.6	向心球轴承的绘制	(311)

第 10 章 零件图	(312)
10.1 零件图的作用和内容	(312)
10.2 零件图的视图选择	(313)
10.2.1 零件分析	(313)
10.2.2 主视图的选择	(314)
10.2.3 选择其他视图	(315)
10.3 零件图的尺寸标注	(315)
10.3.1 正确选择尺寸基准	(315)
10.3.2 标注尺寸时应注意的问题	(317)
10.4 各类典型零件的视图选择	(319)
10.4.1 轴套类零件	(320)
10.4.2 轮盘类零件	(320)
10.4.3 叉架类零件	(321)
10.4.4 箱体类零件	(322)
10.5 零件测绘和读零件图	(324)
10.5.1 零件测绘的步骤	(324)
10.5.2 零件尺寸的测量	(326)
10.5.3 读零件图的方法和步骤	(327)
10.5.4 读图举例	(328)
10.6 利用 AutoCAD 绘制零件图	(329)
第 11 章 装配图	(332)
11.1 装配图的内容	(332)
11.2 装配图的规定画法和特殊画法	(333)
11.2.1 装配图的规定画法	(333)
11.2.2 装配图的特殊画法	(335)
11.3 装配图的尺寸标注与零、部件编号及明细表	(338)
11.3.1 装配图的尺寸标注	(338)
11.3.2 装配图的零、部件编号	(338)
11.3.3 装配图的技术要求	(341)
11.3.4 装配图的标题栏及明细栏	(341)
11.4 装配体上的工艺结构	(342)
11.4.1 装配图中的工艺结构	(342)
11.4.2 机器上的常见装置	(344)
11.5 部件测绘和装配图画法	(344)
11.5.1 部件测绘	(344)
11.5.2 画装配图	(350)
11.6 读装配图和拆画零件图	(354)
11.6.1 读装配图	(354)

11.6.2 读装配图举例	(355)
11.6.3 由装配图拆画零件图	(357)
11.7 利用 AutoCAD 绘制装配图	(358)
11.7.1 装配图的绘制方式	(358)
11.7.2 用 AutoCAD 绘制装配图的方法	(359)
第 12 章 表面展开图与焊接图	(368)
12.1 表面展开图	(368)
12.1.1 平面立体的表面展开	(368)
12.1.2 可展曲面的表面展开	(371)
12.1.3 不可展曲面的近似展开	(374)
12.1.4 表面展开图的影响因素	(378)
12.2 焊接图	(380)
12.2.1 焊缝的形式及画法	(380)
12.2.2 焊接方法及代号	(381)
12.2.3 焊接的标注	(382)
12.2.4 焊接图例	(388)
12.3 利用 AutoCAD 绘制二维焊接图	(389)
附录	(392)
附录 A 常用标准件	(392)
附录 B 常见标准数据和标准结构	(415)
附录 C 常用金属材料、热处理和表面处理	(418)
附录 D 极限与配合	(422)
参考文献	(432)

绪 论

1. 课程的研究对象

在人类发展的初期,生产力水平很低,那时人们制造的产品及工具,其形状和结构都非常简单,且都是由手工制作的。人们在制造一件产品或工具时,需要先在自已大脑里构思和想象,然后再亲手把它造出来。所以在那个时期,制造者就是设计者,设计和制造是合二为一的。随着生产技术的不断发展,生产规模的不断扩大,产品的形状和结构也越来越复杂,此时单凭一个人的构思和制造,显然是不可能实现的,于是构思设计和动手制造就分成了两家,开始出现了图纸。

设计师要把自己的设计意图表达给制造者,就要画出图来。工人师傅要制造出合乎要求的产品,依据的就是图纸。图纸能对物体的形状、大小和加工要求做出明晰的说明,而这些若单用语言文字来表达是不可能的。18世纪工业革命后,法国科学家蒙日在总结前人经验的基础上,根据平面图形表示空间形体的规律,应用投影方法创建了画法几何这一学科,从而奠定了工程图学的基础。

现代工业生产所用的图纸上所绘制的图样称为工程图样,我们见到的汽车、火车、飞机、房屋、桥梁等等都是依据工程图样制造或建造出来的。由此可见,工程图样是生产中必不可少的技术文件。工程图样包含和表达了机器和工程设备的全部奥秘,想要知道一部汽车有什么特殊功能、一架飞机有什么特点,都可以通过图样来了解。工程图样贯穿于设计—制造—检验—使用—维护的全过程,起着表达和交流的作用。正是由于工程图样起着类似于语言文字的表达和交流作用,所以人们常把图样称为“工程技术语言”。因而,绘制和阅读工程图样便成为一个工程技术人员所必须具备的基本功。

机械制图是一门研究三维工程形体平面表示法的学科,是研究如何绘制和阅读机械图样的学科,机械制图课程包含了制图所需的基础知识、基本理论及基本技能。

2. 课程的性质和任务

“机械制图”是一门重要的专业基础课,不仅可培养学生的空间分析和构思能力,而且可培养学生规范的读图和制图能力,而这些都是工程技术人员必须具备的基本素质和基本技能。在实际的工作中,很多岗位的能力要求与机械制图有直接的关系,如绘图员、工艺员、技术档案管理员、工程设计人员、车间生产管理人员以及机床操作和加工人员等,不掌握这门技术语言,将难以胜任其工作。

本课程包括画法几何、制图基础和机械制图三大部分。画法几何部分主要研究用正投影法图示空间几何形体的基本理论和方法,它就像语言的语法,只有掌握了语言的基本规则,才能更好地运用这种语言;制图基础部分主要介绍制图的基本知识和基本规定,涵盖了各种图样表达方法;机械制图部分主要介绍绘制和阅读机械图样的基本方法和步骤。但本课程不是只局限于介绍制图上的一些画法和规则,还初步涉及机械专业的相关知识,如零件

的结构、加工方法、材料选择、表面质量要求、极限与配合、几何公差等,对这些知识的学习随着后续专业课程的学习会不断深入和加强。

本课程严肃体现了国家标准的统一性,必须严格执行国家标准。国家标准简称“国标”,代号为“GB”。随着我国各个领域与国际接轨,在机械制造行业,国家标准也会与国际标准逐步一致,因此要确立标准化意识,以便于同行间的技术交流和探讨。

本课程引入了计算机绘图,并穿插于相关章节之中。随着计算机技术的迅猛发展,计算机绘图技术在各个领域得到了广泛应用,其主要包括二维图绘制和三维造型。计算机绘图与计算机辅助设计(computer aided design, CAD)有着极为密切的联系,它是实现产品数字化设计与制造的基础,必须熟练应用。

本课程的任务是:

- (1)学习正投影的基本理论及其应用。
- (2)学习和贯彻《技术制图》与《机械制图》国家标准及其有关规定。
- (3)培养和发展空间想象能力和空间思维能力。
- (4)培养绘制和阅读机械图样的基本能力。
- (5)学习仪器绘图、徒手绘图、计算机绘图的基本方法和技能。
- (5)培养认真负责的学习态度和严谨细致的工作作风。

3. 课程的学习方法

本课程是一门既有系统理论又有实践,而且实践性很强的课程,在学习的过程中要注意结合生产实际,多看多画。对于理论部分,要注重掌握投影基本原理和投影作图方法;绘图是一种基本技能,而基本技能只有通过大量的绘图实践才能掌握,没有捷径可走,必须完成一定数量的作业和习题才能很好地建立和发展绘制和阅读机械图样的能力,同时要正确使用绘图工具,尤其是计算机绘图工具。

第 1 章 制图的基本知识与技能

本章主要介绍国家标准《技术制图》与《机械制图》中的一般规定、绘图工具及仪器的使用、几何作图方法、平面图形的分析及绘图的方法和步骤等。

1.1 国家标准中有关制图的规定

工程图样是工程技术界的共同语言,为了便于指导生产和进行技术交流,使制图规格和方法统一,国家质量监督检验检疫总局颁布了一系列有关制图的国家标准。国家标准《技术制图》和《机械制图》是我国制定的基本技术标准,其对图样上的有关内容做出了统一的规定,绘图时每一个从事技术工作的人员都必须掌握并严格遵守这些标准的有关规定,以便科学地进行生产与管理。

本节介绍图纸幅面、比例、字体、图线、尺寸标注等一般规定,其他有关标准将在以后的章节中逐一介绍。

1.1.1 图纸幅面及格式、标题栏

1. 图纸幅面尺寸(GB/T 14689—2008)

绘制技术图样时,应优先选用表 1-1 所规定的图纸基本幅面。基本幅面的代号为 A0、A1、A2、A3、A4 五种。

表 1-1 基本幅面及图框尺寸 (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
e	20		10		
c	10			5	
a	25				

必要时,也允许选用规定的加长幅面。加长幅面的尺寸应按基本幅面的短边成整数倍增加。各种基本幅面和加长幅面如图 1-1 所示。图中粗实线所示为优先选用的基本幅面,细实线所示为第一选择的加长幅面,虚线所示为第二选择的加长幅面。加长幅面的代号记作:基本幅面代号×倍数。如 A3×3,表示图纸长度按 A3 图幅短边加长为 297 的 3 倍,即

加长后的图纸尺寸为 420×891 。

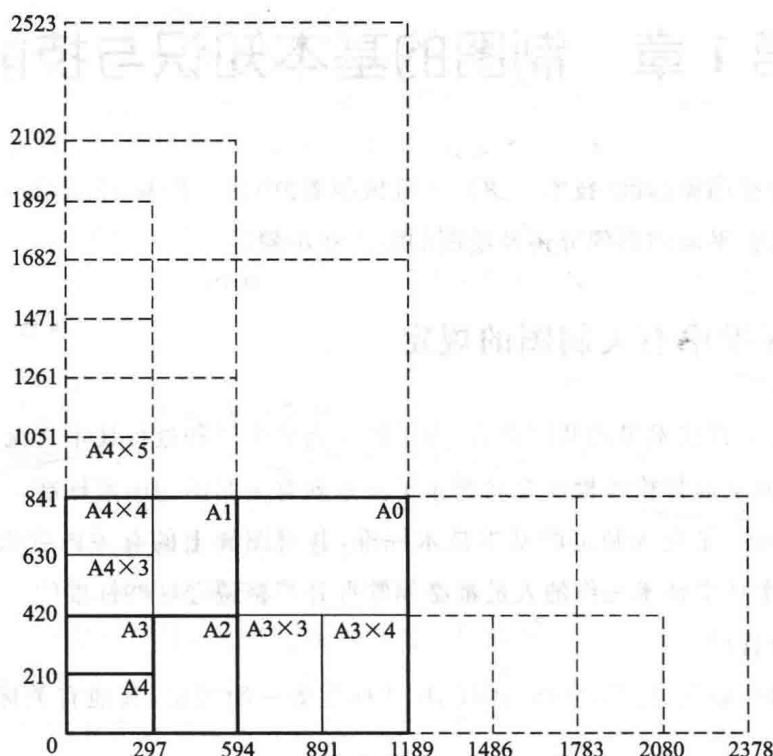


图 1-1 基本幅面与加长幅面尺寸

2. 图框格式 (GB/T 14689—2008)

在图纸上必须用粗实线画出图框。图框有两种格式:不留装订边和留有装订边。同一产品中的所有图样,只能采用同一种图框格式。两种图框格式如图 1-2 所示,周边尺寸按表 1-1 的规定画出。

为了使图样复制和缩微摄影时定位方便,应在图纸各边长的中点处分别画出对中符号。对中符号用粗实线绘制,线宽不小于 0.5 mm ,长度从纸边界开始至伸入图框内约 5 mm ,当对中符号处于标题栏范围内时,伸入标题栏部分省略不画,如图 1-3 所示。

3. 标题栏 (GB/T 10609.1—1989)

每张图纸都必须画有标题栏。通常,标题栏应位于图框的右下角。

当标题栏的长边置于水平方向并与图纸长边平行时,构成 X 型图纸。若标题栏的长边垂直于图纸长边,则构成 Y 型图纸,如图 1-2 所示。

看图的方向应与标题栏的方向一致。若使用预先印制好的图纸,而标题栏的方向不是看图的方向,此时为了明确绘图与看图的图纸方向,应在图纸下边对中符号处加画一个方向符号,如图 1-4(a)所示。方向符号是一个用细实线绘制的等边三角形,其大小及所在位置如图 1-4(b)所示。