

普通高等院校规划教材

# 工程图学

姚辉学 顾寄南 主编

GONGCHENG TUXUE



电子工业出版社  
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY  
<http://www.phei.com.cn>

普通高等院校规划教材

# 工程图学

姚辉学 顾寄南 主编

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

## 内 容 简 介

本书分 10 章, 主要内容有: 制图基本知识, 正投影理论基础, 点、线、面的投影, 立体的投影, 组合体, 轴测图, 机件的表达方法, 标准结构、标准件和常用件, 零件图, 装配图, 并配有附录。本书内容完整, 实例较多, 全书贯穿了最新的技术制图和机械制图的相关国家标准。

计算机绘图部分基于国内、外广泛使用的 AutoCAD 绘图软件最新版本——2010 版, 包括二维绘图和三维造型等内容, 没有单独成章, 而是分散放在每一章的最后, 讲述本章内容的计算机实现, 目的是把计算机绘图和工程图学的经典内容紧密结合, 使读者能循序渐进地掌握计算机绘图基本技能。

本书可作为高等学校本科近机类和非机类各专业机械制图和机械设计基础系列课程课内学时在 100 学时以下的专业课教材, 也可作为机械类专业的教材。本教材也可供其他类型学校有关专业选用。

未经许可, 不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。  
版权所有, 侵权必究。

### 图书在版编目 (CIP) 数据

工程图学 / 姚辉学, 顾寄南主编. —北京: 电子工业出版社, 2010.5

ISBN 978-7-121-10890-7

I. ①工… II. ①姚… ②顾… 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 (2010) 第 088867 号

责任编辑: 毕军志

印 刷: 北京京科印刷有限公司

装 订:

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本: 787×1 092 1/16 印张: 21.25 字数: 542.4 千字

印 次: 2010 年 5 月第 1 次印刷

印 数: 4 000 册 定价: 36.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系, 联系及邮购电话: (010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 [zltz@phei.com.cn](mailto:zltz@phei.com.cn), 盗版侵权举报请发邮件至 [dbqq@phei.com.cn](mailto:dbqq@phei.com.cn)。

服务热线: (010) 88258888。

# 前 言

《工程图学》是普通高等院校本科专业一门重要的技术基础课程。本书是根据教育部高等学校工程图学教学指导委员会 2005 年制定的“普通高等院校工程图学课程教学基本要求”，以及技术制图、机械制图相关的最新国家标准，并吸取了近年来教学改革经验编写而成的，并尽量与企业生产实践相接轨。

本书为高等学校本科近机类和非机类各专业“工程图学”课程的教材，适用于机械、电子、电气、自动化、测控、材料、船舶、焊接、冶金、工业工程、交通运输等专业，教学课时涵盖 45~100 学时范围。

本书由两个单位——江苏大学和东南大学共同编写而成。编写组在近几年多项教学研究项目的支持下，对工程图学新的教学理念和教学体系进行了梳理，统一了认识，共同编写了这本书。编写本教材时力求做到以下几点：

- (1) 全书章节安排符合学生学习规律，体系结构合理，各章内容完整。
- (2) 文字简练、通顺，可读性好；插图质量高，做到图文并茂。
- (3) 编写体例完整，有“导读”、“本章内容”等；在正文部分用表格、图示、图例等手段来表示国标内容、画法和作图步骤等，代替冗长的文字描述，增加阅读兴趣。
- (4) 各章最后都有计算机绘图 AutoCAD 软件的应用，讲述本章内容的计算机实现，体现教材的先进性。
- (5) 采用技术制图、机械制图相关的最新国家标准，采用 AutoCAD 软件的最新版本——AutoCAD 2010 中文版。

全书内容按技术制图、机械制图相关的最新国家标准编写，共分 10 章。

第 1 章主要讲述制图基本知识和基本技能，包括制图国家标准的部分规定、绘图工具的使用方法、几何作图和平面图形的画法。计算机绘图部分讲述了 AutoCAD 2010 中文版界面、国家标准的实施和平面图形的绘制。

第 2 章主要讲述投影法和基于正投影法的投影面体系和简单立体三视图的画法，计算机绘图部分讲述了用计算机绘制简单立体三视图的方法。

第 3 章主要讲述点、线、面的投影特性和相对位置关系，换面法。计算机绘图部分讲述了空间几何问题的计算机辅助图解法。

第 4 章主要讲述平面立体和回转体的投影和表面取点，截交线和相贯线的画法。计算机绘图部分讲述了 AutoCAD 三维建模环境和建模方法，截交线和相贯线的自动生成，以及组合体三维建模并投影生成三视图。

第 5 章主要讲述组合体的基本概念、组合方式、三视图的画法、尺寸注法和组合体的读图方法。计算机绘图部分在前一章的基础上介绍了组合体的三维建模和投影。

第 6 章主要讲述轴测图的概念和画法，主要是正等轴测图的画法。计算机绘图部分讲述了在 AutoCAD 中绘制正等轴测图的方法和投影生成正等轴测图的方法。

第 7 章主要讲述机件的表达方法，包括视图、剖视图、断面图以及相关的规定画法和简

化画法。计算机绘图部分讲述了应用 AutoCAD 绘制剖视图的方法。

第 8 章主要讲述标准结构、标准件和常用件的概念、国家标准、规定标记和画法。

第 9 章主要讲述零件图的相关知识、国家标准、零件图的画法和读零件图的方法。计算机绘图部分讲述了在 AutoCAD 中用二维绘图和三维造型两种途径绘制零件图的方法。

第 10 章主要讲述装配图的相关知识、国家标准、装配图的画法和读装配图的方法。计算机绘图部分讲述了在 AutoCAD 中绘制装配图的方法。

本书还配了附录部分，主要介绍与本书内容相关的国家标准，供学习或设计时参考。

与本书配套的工程图学习题集完全遵守本书的内容和顺序，用于绘图和构型训练，帮助读者更深入理解书中内容，牢固掌握并能运用工程图学基本知识和方法。

对于上述内容的组织，本书具有一些明显的特色，主要是：① 强化了投影理论和投影制图的基本内容；② 适当加大工程形体的视图及表达方法的训练，实例较多，培养学生的工程图学基本素质；③ 适当增加草图绘制、三维构形能力等的训练，培养学生的现代工程设计意识；④ 机械制图部分内容广泛，难易程度适中，便于不同的专业进行灵活选择；⑤ 计算机绘图是现代工程图学的重要组成部分，本书将计算机绘图的基本知识和内容穿插在相关章节中，以便于学生循序渐进地掌握计算机绘图的基本方法。

本书由姚辉学、顾寄南主编，参加编写的还有侯永涛、黄娟、胡燕芳、董祥国、鲁金忠、戴立玲、袁浩、潘金彪、杨志贤等。其中，第 1 章由姚辉学、鲁金忠编写，第 2 章由姚辉学、潘金彪编写，第 3 章由胡燕芳编写，第 4 章由顾寄南、董祥国编写，第 5 章由黄娟、姚辉学编写，第 6 章由姚辉学编写，第 7、8 章由胡燕芳编写，第 9 章由姚辉学、戴立玲编写，第 10 章由姚辉学、袁浩编写，附录由侯永涛、姚辉学、杨志贤整理编写。并承蒙我国图学界的著名专家、中国工程图学学会副理事长、清华大学博士生导师童秉枢教授主审了全稿，提出了许多宝贵的意见和建议，在此表示衷心的感谢！

由于编者水平所限，书中肯定存在不足之处，希望使用本教材的师生及同行批评指正。

编者

2010 年 5 月

# 目 录

绪 论	(1)
第1章 制图基本知识	(3)
1.1 制图国家标准的部分规定	(3)
1.1.1 图纸幅面和格式	(3)
1.1.2 比例	(4)
1.1.3 字体	(5)
1.1.4 图线及其画法	(6)
1.1.5 尺寸注法	(8)
1.2 绘图工具的使用方法	(12)
1.2.1 基本绘图工具	(12)
1.2.2 度量工具	(14)
1.2.3 描图工具	(14)
1.3 几何作图	(15)
1.3.1 等分线段	(15)
1.3.2 正多边形的画法	(15)
1.3.3 椭圆的近似画法	(17)
1.3.4 斜度和锥度	(18)
1.3.5 圆弧连接	(19)
1.4 平面图形的画法和尺寸注法	(20)
1.4.1 平面图形的尺寸分析	(20)
1.4.2 平面图形的线段分析和画法	(21)
1.4.3 平面图形的尺寸注法	(22)
1.5 手工绘图基本方法	(23)
1.5.1 用绘图工具绘图	(23)
1.5.2 徒手绘图	(24)
1.6 计算机绘图基本方法	(25)
1.6.1 AutoCAD 2010 中文版界面	(25)
1.6.2 AutoCAD 2010 二维绘图入门	(26)
1.6.3 国家标准的实施和平面图形的绘制	(33)

<b>第 2 章 正投影理论基础</b> .....	(41)
2.1 投影法概述 .....	(41)
2.1.1 投影法的基本概念 .....	(41)
2.1.2 正投影法的投影特性 .....	(42)
2.1.3 轴测投影简介 .....	(43)
2.2 投影面体系和三视图的形成 .....	(44)
2.2.1 三视图的形成和投影规律 .....	(44)
2.2.2 简单立体三视图的画法 .....	(46)
2.3 用计算机绘制立体的三视图 .....	(47)
<b>第 3 章 点、线、面的投影</b> .....	(50)
3.1 点的投影 .....	(50)
3.1.1 点的三面投影及其投影规律 .....	(50)
3.1.2 两点的相对位置和重影点 .....	(52)
3.2 直线的投影 .....	(53)
3.2.1 直线对投影面的位置及其投影特性 .....	(54)
3.2.2 一般位置直线的实长及其对投影面的倾角 .....	(56)
3.2.3 直线上的点 .....	(57)
3.2.4 两直线的相对位置 .....	(58)
3.3 平面的投影 .....	(63)
3.3.1 平面的投影特性 .....	(64)
3.3.2 平面内的点和直线 .....	(66)
3.4 直线与平面及两平面的相对位置 .....	(69)
3.4.1 平行关系 .....	(69)
3.4.2 相交关系 .....	(70)
3.5 换面法 .....	(74)
3.5.1 换面法的基本概念 .....	(74)
3.5.2 点的投影变换规律 .....	(75)
3.5.3 换面法的四个基本作图问题 .....	(76)
3.5.4 综合举例 .....	(78)
3.6 空间几何问题的计算机辅助图解法 .....	(79)
<b>第 4 章 立体的投影</b> .....	(83)
4.1 平面立体的投影和表面取点 .....	(83)
4.1.1 棱柱 .....	(83)

4.1.2	棱锥 .....	(85)
4.2	回转体的投影和表面取点 .....	(86)
4.2.1	圆柱 .....	(86)
4.2.2	圆锥 .....	(88)
4.2.3	球 .....	(90)
4.2.4	圆环 .....	(92)
4.3	平面与立体表面相交——截交线 .....	(93)
4.3.1	平面与平面立体相交 .....	(93)
4.3.2	平面与圆柱相交 .....	(96)
4.3.3	平面与圆锥相交 .....	(98)
4.3.4	平面与球相交 .....	(100)
4.3.5	平面与圆环相交 .....	(101)
4.3.6	截交线综合 .....	(102)
4.4	立体与立体表面相交——相贯线 .....	(104)
4.4.1	两圆柱正交——利用回转面上取点法作图 .....	(105)
4.4.2	辅助平面法 .....	(109)
4.4.3	影响相贯线形状的因素 .....	(112)
4.4.4	相贯线综合 .....	(115)
4.5	计算机三维建模和投影 .....	(117)
4.5.1	AutoCAD 三维建模环境和方法 .....	(117)
4.5.2	立体的布尔运算——自动生成截交线和相贯线 .....	(121)
4.5.3	由三维立体模型创建立体的三视图 .....	(127)
<b>第 5 章</b>	<b>组合体 .....</b>	<b>(130)</b>
5.1	组合体的基本概念和形体分析 .....	(130)
5.1.1	组合体的定义 .....	(130)
5.1.2	组合方式和形体分析法 .....	(131)
5.1.3	组合体的表面连接关系 .....	(132)
5.2	组合体视图的画法 .....	(133)
5.2.1	基本要求和技巧 .....	(133)
5.2.2	叠加体三视图的画法 .....	(134)
5.2.3	挖切体三视图的画法 .....	(136)
5.2.4	由正等轴侧图绘制三视图 .....	(138)
5.3	组合体的尺寸注法 .....	(138)



5.3.1	常见基本形体的尺寸注法 .....	(139)
5.3.2	组合体的尺寸分析 .....	(139)
5.3.3	组合体的尺寸注法 .....	(141)
5.3.4	标注组合体尺寸应注意的几个问题 .....	(144)
5.4	组合体视图的阅读 .....	(145)
5.4.1	基本要求 .....	(145)
5.4.2	读组合体视图的基本方法 .....	(147)
5.4.3	根据组合体的两视图补画第三视图 .....	(150)
5.5	组合体三维建模和投影 .....	(153)
<b>第 6 章</b>	<b>轴测图</b> .....	<b>(156)</b>
6.1	轴测图的分类和基本要求 .....	(156)
6.2	正等轴测图的画法 .....	(157)
6.2.1	平面立体正等轴测图的画法 .....	(157)
6.2.2	回转体正等轴测图的画法 .....	(158)
6.2.3	组合体正等轴测图的画法 .....	(159)
6.3	斜二轴测图的画法 .....	(163)
6.3.1	平面立体斜二轴测图的画法 .....	(163)
6.3.2	组合体斜二轴测图的画法 .....	(163)
6.4	轴测图的剖切画法 .....	(164)
6.5	在 AutoCAD 中绘制轴测图 .....	(166)
6.5.1	按平面图形绘制轴测图 .....	(166)
6.5.2	由三维立体投影生成正等轴测图 .....	(166)
<b>第 7 章</b>	<b>机件的表达方法</b> .....	<b>(168)</b>
7.1	视图 .....	(168)
7.1.1	基本视图 .....	(168)
7.1.2	向视图 .....	(169)
7.1.3	局部视图 .....	(170)
7.1.4	斜视图 .....	(171)
7.2	剖视图 .....	(171)
7.2.1	剖视图的基本知识 .....	(171)
7.2.2	剖视图的种类 .....	(174)
7.2.3	剖切面的种类和剖切方法 .....	(178)
7.2.4	剖视图中的尺寸注法 .....	(183)

7.3	断面图 .....	(184)
7.3.1	断面图的概念 .....	(184)
7.3.2	断面图种类 .....	(184)
7.3.3	剖切位置与断面的标注 .....	(186)
7.4	其他表达方法 .....	(186)
7.4.1	局部放大图 .....	(186)
7.4.2	规定画法和简化画法 .....	(187)
7.5	综合举例 .....	(192)
7.6	第三角投影简介 .....	(193)
7.7	用 AutoCAD 绘制剖视图 .....	(195)
<b>第 8 章</b>	<b>标准结构、标准件和常用件 .....</b>	<b>(198)</b>
8.1	螺纹 .....	(198)
8.1.1	螺纹的基本知识 .....	(198)
8.1.2	螺纹的规定画法 .....	(200)
8.1.3	螺纹的规定标记和注法 .....	(202)
8.1.4	螺纹的工艺结构及其尺寸注法 .....	(205)
8.2	螺纹紧固件 .....	(206)
8.2.1	螺纹紧固件的比例画法和标记方法 .....	(207)
8.2.2	螺纹紧固件的装配画法 .....	(208)
8.3	键和销 .....	(212)
8.3.1	键连接 .....	(212)
8.3.2	销连接 .....	(216)
8.4	齿轮 .....	(217)
8.4.1	标准直齿圆柱齿轮的基本术语和参数 .....	(217)
8.4.2	标准直齿圆柱齿轮的规定画法 .....	(219)
8.4.3	齿轮零件工作图示例 .....	(221)
8.5	滚动轴承 .....	(221)
8.5.1	滚动轴承的结构和分类 .....	(221)
8.5.2	滚动轴承的标记和代号 .....	(222)
8.5.3	滚动轴承表示法 .....	(224)
8.6	弹簧 .....	(225)
8.6.1	圆柱螺旋压缩弹簧的标记和参数 .....	(226)
8.6.2	圆柱螺旋压缩弹簧的画法 .....	(226)

8.6.3	弹簧零件图格式 .....	(228)
<b>第9章</b>	<b>零件图</b> .....	(229)
9.1	零件图概述 .....	(229)
9.1.1	零件图的概念和内容 .....	(229)
9.1.2	零件的分类 .....	(230)
9.2	零件图的视图表达方法 .....	(230)
9.2.1	主视图的选择 .....	(230)
9.2.2	零件图的视图表达方法举例 .....	(232)
9.3	零件上常见工艺结构及其画法 .....	(233)
9.3.1	铸件和注塑件工艺结构 .....	(233)
9.3.2	机加工件的工艺结构 .....	(235)
9.4	零件图的尺寸注法 .....	(238)
9.4.1	零件图中的尺寸和尺寸基准 .....	(238)
9.4.2	合理标注零件图的尺寸 .....	(240)
9.4.3	零件上常见结构的尺寸注法 .....	(244)
9.5	零件图的技术要求 .....	(244)
9.5.1	表面结构的表示法 .....	(245)
9.5.2	极限与配合 .....	(253)
9.5.3	几何公差 .....	(259)
9.5.4	其他技术要求和常用材料简介 .....	(264)
9.6	零件图的画法 .....	(265)
9.6.1	零件测绘和拆图 .....	(265)
9.6.2	零件图的画图步骤 .....	(267)
9.7	读零件图 .....	(267)
9.7.1	读零件图的基本方法 .....	(267)
9.7.2	典型零件的零件图分析 .....	(270)
9.8	零件图的计算机绘图方法 .....	(272)
<b>第10章</b>	<b>装配图</b> .....	(278)
10.1	装配图的作用和内容 .....	(278)
10.1.1	装配图的作用 .....	(278)
10.1.2	装配图的内容 .....	(280)
10.2	装配图的图样表达方法 .....	(280)
10.2.1	装配图的图样画法 .....	(280)

10.2.2	装配工艺结构 .....	(283)
10.3	装配图的尺寸和技术要求 .....	(285)
10.3.1	装配图的尺寸注法 .....	(285)
10.3.2	装配图的技术要求 .....	(286)
10.4	装配图的零部件序号、明细栏和标题栏 .....	(287)
10.5	装配图的画法 .....	(289)
10.5.1	产品(部件)分析和资料准备 .....	(289)
10.5.2	主视图的选择和表达方案的确定 .....	(292)
10.5.3	画图步骤 .....	(293)
10.6	读装配图和拆画零件图 .....	(295)
10.6.1	读装配图的步骤和方法 .....	(295)
10.6.2	由装配图拆画零件图 .....	(297)
10.7	装配图的计算机绘图方法 .....	(300)
附录	.....	(304)
附录 A	螺纹 .....	(304)
附录 B	螺纹紧固件 .....	(307)
附录 C	键和销 .....	(312)
附录 D	极限与配合 .....	(315)
附录 E	常用材料 .....	(325)
参考文献	.....	(327)

# 绪 论

工程图学是研究工程与产品信息的表达、交流和传递的一门技术基础课，课程理论严谨，实践性强，对培养学生的图学思维方法，增强工程意识和创新意识具有重要作用，是高等工科院校的重要课程之一。

## 1. 本课程的研究对象——工程图样

工程图学的研究对象是工程图样。工程图样是工程与产品信息的定义、表达和传递的载体，在机械、土木、建筑、水利、园林等领域的技术工作和管理工作中有着广泛的应用。工程图样一般由图形和文字两大部分组成，图形表达工程与产品的形状结构信息，文字表达工程与产品的设计、生产和使用等方面的说明性信息。例如，图 0-1 所示为压块零件图，属于机械工程图样，它是设计和制造压块零件的技术依据。

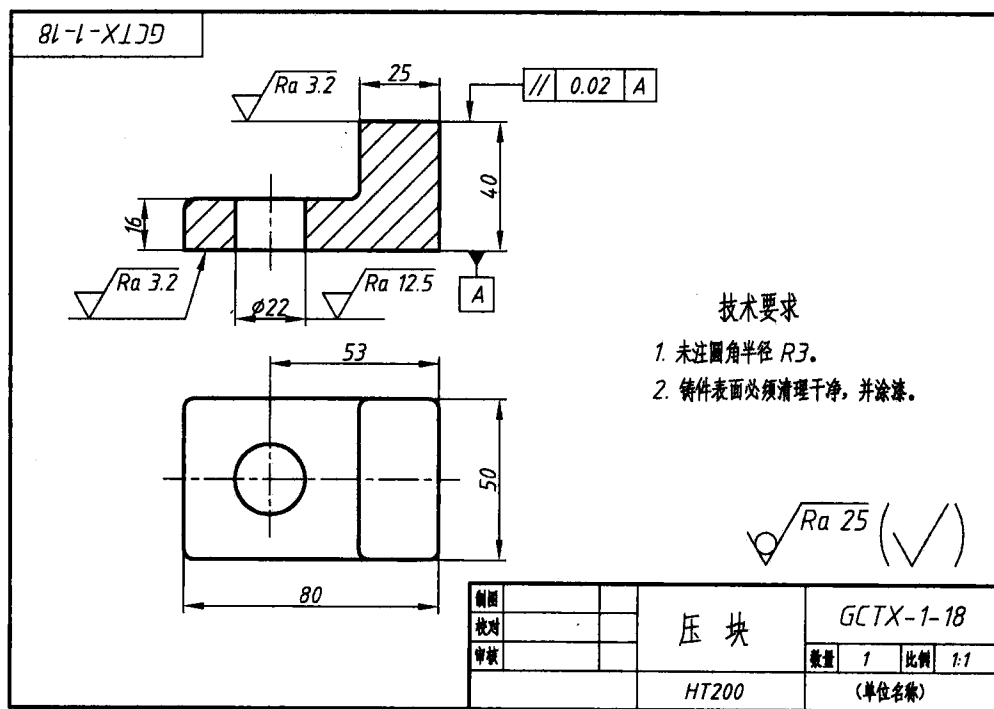


图 0-1 工程图样示例——压块零件图

工程图样是工程技术部门的一项重要技术文件，用来表达设计思想，组织生产和施工，进行技术交流。它可以用二维图形表达，也可以用三维图形表达；可以用手工绘制，也可以由计算机生成。

由于在工程界的重要作用，工程图样被称为工程界的“技术语言”或“工程师的语言”，每个工程技术人员都应能熟练地绘制和阅读工程图样。

## 2. 学习本课程的目的和任务

学习工程图学的主要目的是培养空间思维能力、设计思想的图形表达能力、图形和实物

互相转换能力，这是每个工程技术人员所必须具备的基本工程素质。本课程的主要任务是：

- (1) 掌握用二维平面图形表达三维空间形体的投影理论和方法。
- (2) 培养仪器绘图、徒手绘画和阅读专业图样的能力。
- (3) 培养使用计算机绘图软件绘制工程图样及进行三维造型设计的能力。
- (4) 培养工程意识和严格遵守国家标准的意识。
- (5) 培养和提高空间想象能力，从而培养创造性构型设计能力。

此外，本课程还有意识地培养自学能力、分析问题和解决问题的能力，以及认真负责的工作态度和严谨细致的工作作风。

### 3. 本课程的学习方法

工程图学是一门实践性较强的课程，学习时应注意以下几点：

- (1) 扎实掌握基本理论，掌握投影分析和形体分析方法，培养和提高画图与看图能力。
- (2) 认真完成作业。通过作业掌握工程图学基本知识、理论和方法。在完成作业的过程中必须严格遵守国家标准的规定，注意正确使用仪器，采用正确的作图步骤和方法，培养耐心细致、严肃认真的工作作风。作图不但要正确，而且要整齐清洁。
- (3) 本课程的内容由浅入深，环环相扣。故学习时必须循序渐进，通过系统的练习，切实掌握并理解所学的每一个知识点。切勿急于求成。
- (4) 本课程实践性很强，平时不但要多看、多想、多画，还要注意理论联系实际，尽量在社会生产和制造的实际过程中运用所学的知识。

### 4. 工程图学的发展和作用

1795年，法国学者蒙日(Gaspard Monge)全面总结前人经验，创立了以投影几何为核心的画法几何学，提出了在二维平面上图示三维几何形体和图解空间几何问题的方法，从而奠定了现代工程制图的基础。从此，画法几何学成为工程制图的“语法”，而工程图样成为工程界的“技术语言”。于是，工程图样在各个技术领域广泛使用，在推动现代工程技术和人类社会进步中发挥了重要作用。我国工程图学界的一些老前辈，对画法几何和工程制图的理论和方法进行了总结和提升，如工程图学界的学者、华中理工大学赵学田教授通俗地总结了三视图的投影规律为“长对正、高平齐、宽相等”，从而使得画法几何和工程制图知识变得容易理解。

20世纪后期，计算机绘图技术的逐步兴起加快了工程图学的应用和发展。计算机绘图具有作图精度高、出图速度快等特点，使工程技术人员有更多的时间去从事创造性的设计工作。但计算机绘图不能取代人的作用，无图纸生产并不是无图生产。随着计算机绘图技术的发展，图形的作用不仅不会削弱，反而会进一步增强。

现代科学证明，人的左脑为逻辑思维区，右脑为形象思维区，而形象思维主要体现为由空间想象和空间分析而产生的各种图形，是创造性的源泉。因此，以图形(图样)为研究对象的工程图学在社会中起着重要的作用。在信息的交流中，图样所特有的形象、直观、准确等特点使得人们可以方便地交流信息；在科学实验中，图样可用来形象地表现出实验数据所包含的规律，使得人们能够更好地认识自然规律；在生产技术中，依靠工程图样能够更好地进行设计过程中产品信息的定义、表达和传递。社会生产和技术的发展促进工程图学理论体系的发展，而工程图学也反过来在社会生产实践中发挥越来越重要的作用。

# 第1章 制图基本知识

[导读] 本课程的研究对象——工程图样，被称为“工程技术语言”，是表达和交流设计思想的重要工具，也是顺利地组织制造和生产的基本技术文件。工程图样的绘制和表达必须严格遵守国家标准《技术制图》和《机械制图》的统一规定。本章摘要介绍国家标准的相关知识，其中的基本规定和绘图方法贯穿于《工程图学》学习和应用的整个过程。

## [本章内容]

- 制图国家标准的部分规定
- 绘图工具的使用方法
- 几何作图和平面图形的画法
- 手工绘图基本方法和计算机绘图基本方法

## 1.1 制图国家标准的部分规定

### 1.1.1 图纸幅面和格式

#### 1. 图纸幅面

图纸幅面（GB/T14689—2008）是指图纸的整体尺寸——长度和宽度。绘制工程图样时，应优先选用表 1-1 规定的图纸幅面。

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
$e$	20		10		
$c$	10			5	
$a$	25				

图框格式是指图纸上图框和标题栏的布局格式，分为留有装订边和不留装订边两种，图框线用粗实线绘制，如图 1-1 和图 1-2 所示，图纸尺寸可在表 1-1 中查得。使用时，A0~A3 幅面的图纸一般横放，称为 X 型图纸；A4 幅面的图纸一般竖放，称为 Y 型图纸。

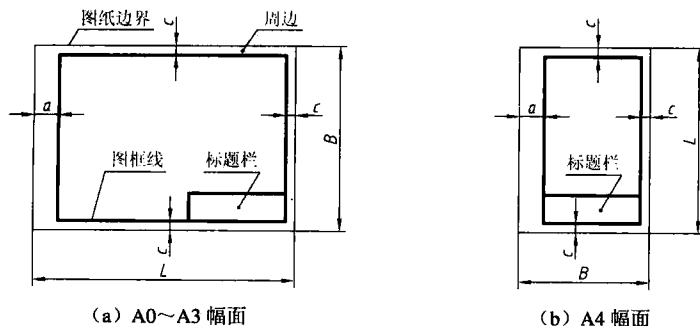


图 1-1 留有装订边的图框格式

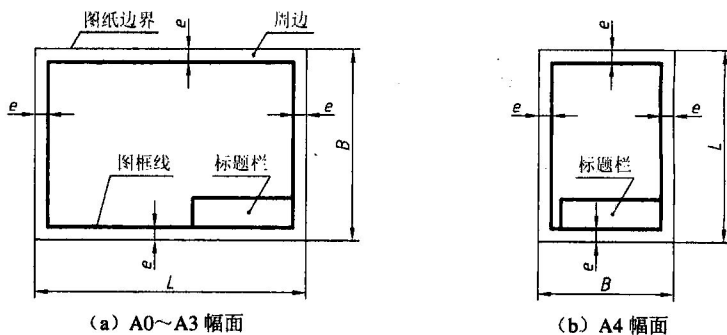


图 1-2 不留装订边的图框格式

表 1-1 中规定的图纸幅面称为基本幅面，应优先选用。必要时，也允许选用加长幅面：由基本幅面的短边成整数倍增加后得到，例如，A3 加长幅面的尺寸可为 420mm×891mm、420mm×1189mm，对应的幅面代号分别为 A3×3、A3×4。

## 2. 标题栏

每张图纸上都必须画出标题栏（GB/T10609.1—2008），标题栏位于图框的右下角。标题栏的内容主要包括名称、材料、比例、数量、单位、图号以及签署等，如图 1-3 所示。本教材将标题栏做了简化，简化后的学习用标题栏格式如图 1-4 所示。标题栏中的文字方向即为看图方向。

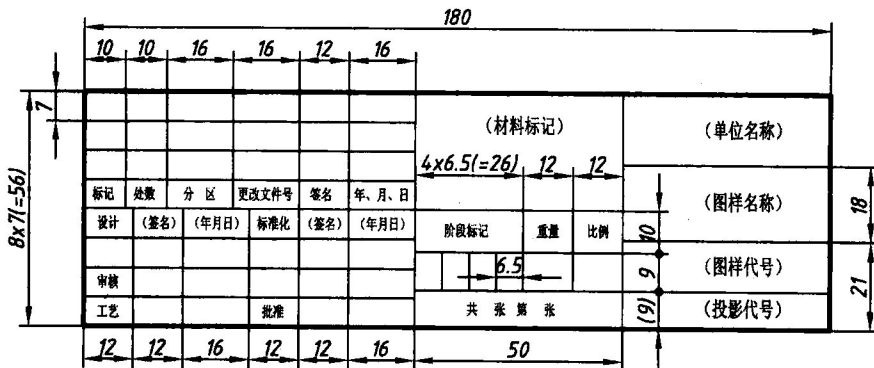


图 1-3 标题栏格式和尺寸（GB/T10609.1—2008）

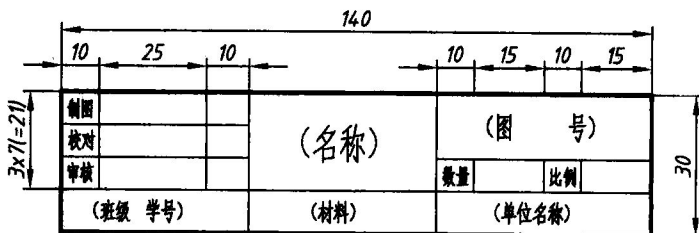


图 1-4 学习用简化标题栏格式

### 1.1.2 比例

比例（GB/T14690—1993）是指图样与实物对应要素的线性尺寸之比。比值为 1 的比例称为原值比例；比值大于 1 的比例称为放大比例，如 2 : 1 等；比值小于 1 的比例称为缩小比



例,如1:2等。绘制图样时,尽量采用表1-2中的优先选用比例,必要时也可采用允许选用比例。图样中比例的标注要注意以下几点:

(1) 绘制同一实物的各个视图时一般选用相同的比例,并把比值注写在标题栏中的比例栏内,称为图样比例。

表1-2 标准比例

种类	优先选用比例	允许选用比例
原值比例	1:1	
放大比例	5:1 2:1 5×10 <sup>n</sup> :1 2×10 <sup>n</sup> :1 1×10 <sup>n</sup> :1	4:1 2.5:1 4×10 <sup>n</sup> :1 2.5×10 <sup>n</sup> :1
缩小比例	1:2 1:5 1:10 1:2×10 <sup>n</sup> 1:5×10 <sup>n</sup> 1:1×10 <sup>n</sup>	1:1.5 1:2.5 1:3 1:4 1:6 1:1.5×10 <sup>n</sup> 1:2.5×10 <sup>n</sup> 1:3×10 <sup>n</sup> 1:4×10 <sup>n</sup> 1:6×10 <sup>n</sup>

注:  $n$  为正整数。

(2) 若图样中个别视图需要采用与其他视图不同的比例时,应在该视图的下方或右侧标注比例值,如图1-5所示。

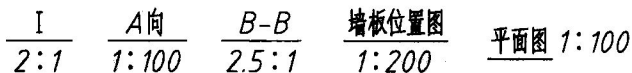


图1-5 不同比例视图的比例标注

(3) 图样无论放大或缩小,在标注尺寸时,尺寸数字应等于实物的真实大小而与比例无关,即图样中的尺寸与图样比例无关,如图1-6所示。

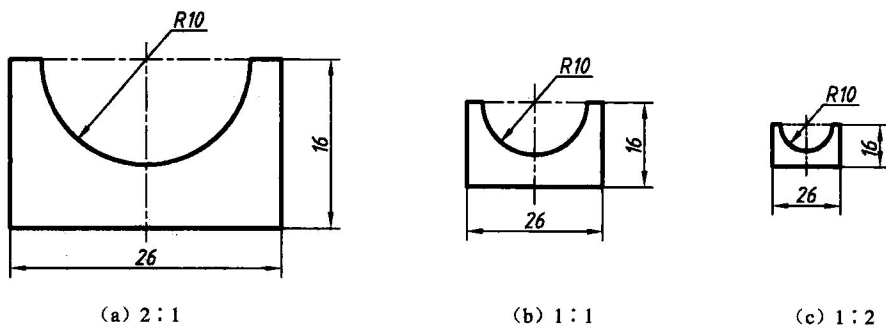


图1-6 用不同比例绘制的图样

### 1.1.3 字体

图样中的字体是指汉字、字母和数字的书写形式,其结构形式和基本尺寸规定于国家标准 GB/T14691—1993 中,有以下几项基本要求。

- (1) 书写字体必须做到:字体工整、笔画清楚、间隔均匀、排列整齐。
- (2) 字体高度(即字高,用  $h$  表示,单位: mm)的公称尺寸系列为:1.8, 2.5, 3.5, 5, 7, 10, 14, 20, ... (公比为  $\sqrt{2}$ )。字高按  $\sqrt{2}$  的比率递增,字高代表字体的号数。
- (3) 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,如图1-7所示。汉字的高度  $h$  一般不应小于 3.5mm,字宽一般为  $h/\sqrt{2}$  (约  $0.7h$ )。