

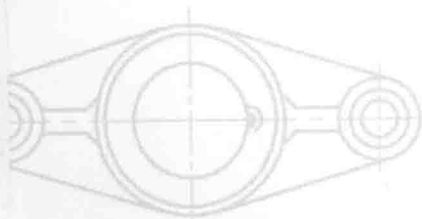
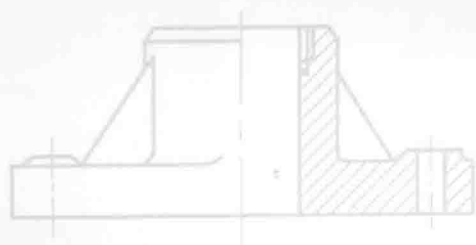


21世纪应用型本科“十二五”规划教材——汽车类  
省级精品资源共享课程规划建设教材

# 机械制图

JIXIE ZHITU

主编 张 鄂  
主审 郑 镁



西南交通大学出版社

21 世纪应用型本科“十二五”规划教材——汽车类  
省级精品资源共享课程规划建设教材

# 机械制图

主 编 张 鄂

副主编 陈建明

主 审 郑 镁

参 编 李 曼 孟会玲

张改莲 高丽娜

西南交通大学出版社

## 内 容 简 介

本书是根据教育部工程图学教学指导委员会 2005 年修订的“普通高等院校工程图学课程基本要求”，以科学性、先进性、系统性和实用性为目标，并在总结近年来的教学改革和研究经验的基础上编写的。本书为“21 世纪应用型本科‘十二五’规划教材——汽车类”之一，也是省级精品资源共享课程的规划建设教材。

全书内容主要包括：绪论，制图的基本知识和技能，点、直线及平面的投影，立体的投影，组合体的视图，轴测图，机件的常用表达方法，标准件和常用件，零件图，装配图，其他工程图样，计算机辅助绘图和附录。全书采用迄今为止的最新国家标准。

本书配有与之配套的《机械制图习题集》，并与本书同时出版，以供读者选用。

本书及其习题集可作为高等院校机械类、近机类各专业制图课程的教材，也可作为高职高专院校相应专业的制图课程教学用书，并可作为工程技术人员的参考书。

---

### 图书在版编目（C I P）数据

机械制图 / 张鄂主编. —成都：西南交通大学出版社，2014.8

21 世纪应用型本科“十二五”规划教材. 汽车类  
ISBN 978-7-5643-3427-7

I. ①机… II. ①张… 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（2014）第 198120 号

---

21 世纪应用型本科“十二五”规划教材——汽车类

### 机 械 制 图

主 编 张 鄂

\*

责任编辑 金雪岩

封面设计 何东琳设计工作室

西南交通大学出版社出版发行

四川省成都市金牛区交大路 146 号 邮政编码：610031

发行部电话：028-87600564

<http://www.xnjdcbs.com>

四川五洲彩印有限责任公司印刷

\*

成品尺寸：185 mm × 260 mm 印张：21.5

字数：537 千字

2014 年 8 月第 1 版 2014 年 8 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5643-3427-7

定价：39.80 元

图书如有印装质量问题 本社负责退换  
版权所有 盗版必究 举报电话：028-87600562

# 前 言

“机械制图”是高等院校工科各专业的一门重要的专业基础课，在生产实践中充当着机械工程与产品信息的载体，在工程界起着表达、交流设计思想的语言作用。随着我国高等教育教学改革的不断深化，高等院校工程图学教育在课程体系、教学内容、教学手段和方法等方面都发生了深刻的变化。本书是根据创新应用型人才培养目标，以及教育部工程图学教学指导委员会最新修订的“普通高等院校工程图学课程教学基本要求”，总结了作者多年的教学经验和改革实践编写而成的。本书为 21 世纪应用型本科“十二五”规划教材（汽车类），也是省级精品资源共享课程的规划建设教材。

本书的编写有如下特点：

（1）重视基础理论。本书以点、线、面、体的投影理论为基础，在此基础上适当补充了换面法构形设计内容，经过立体-平面-立体的思维过程，加强了投影理论、构形设计、表达方法、绘图能力、制图规范五大基础内容的教学，立足于培养学生形象思维能力、空间想象力和表达创新设计思想的能力。

（2）注重实用性。本书在编写中按照培养本科应用型人才的特点，精选教学内容，注重科学性、时代性、实用性和工程实践相结合，将能够说明投影基本原理和投影制图的丰富的实际应用案例纳入教学内容。

（3）重视手工绘图。尽管计算机绘图给人们带来极大的方便，而且随着计算机绘图的发展，尺规绘图的应用越来越少。但是作为工程师的基本技能训练需要，而且在日常的设计及科技思想交流时，用手工绘图比较方便，故本书介绍了徒手绘图方法，重视手工绘图。

（4）培养跟踪现代机械设计绘图学科前沿的意识。本书介绍了现代机械工程设计绘图主流软件，让学生了解计算机绘图的现状和发展，适度打开科学前沿窗口，激励学生对本课程的学习兴趣。同时专门编写了“计算机辅助绘图”一章，以国际著名绘图软件 AutoCAD 为基础，培养学生的计算机绘图能力。

（5）遵循国家标准，科学规范。本书所涉及的国家标准全部采用最新的国家标准。

本书除绪论、附录外，共 11 章，并且有与之配套的《机械制图习题集》。

本书由西安交通大学、西安外事学院张鄂教授任主编，西昌学院陈建明任副主编。参加编写工作的有：张鄂（绪论，第1、10章，附录）、李曼（第2、3章）、孟会玲（第4、6、9章）、陈建明（第5、7章）、高丽娜（第8章）、张改莲（第11章）。

本书承蒙西安交通大学郑镁教授、西安理工大学邓述慈教授、陕西理工学院石德生教授和西安思源学院白玲高级工程师审阅，编者在此表示衷心的感谢。

本书的出版得到了西南交通大学出版社相关工作人员的大力支持和帮助，在此一并深致谢意。

由于编者水平有限，对于在编写过程中可能出现的错漏之处，恳请读者批评指正。

**编 者**

2014年4月

# 目 录

|                           |     |
|---------------------------|-----|
| 0 绪 论 .....               | 1   |
| 0.1 本课程的研究对象 .....        | 1   |
| 0.2 本课程的学习任务和内容 .....     | 1   |
| 0.3 本课程的学习方法及注意事项 .....   | 2   |
| 0.4 我国工程图学的发展概况 .....     | 3   |
| 第 1 章 制图的基本知识和技能 .....    | 4   |
| 1.1 国家标准关于制图的规定 .....     | 4   |
| 1.2 手工绘图工具及使用方法 .....     | 16  |
| 1.3 计算机绘图技术 .....         | 26  |
| 1.4 平面图形的尺寸分析及绘图步骤 .....  | 31  |
| 第 2 章 点、直线和平面的投影 .....    | 35  |
| 2.1 投影法和物体的三视图 .....      | 35  |
| 2.2 点的投影 .....            | 39  |
| 2.3 直线的投影 .....           | 44  |
| 2.4 平面的投影 .....           | 53  |
| 2.5 换面法 .....             | 60  |
| 第 3 章 立体的投影 .....         | 69  |
| 3.1 基本体的投影及其表面上的点和线 ..... | 69  |
| 3.2 立体表面的交线 .....         | 77  |
| 第 4 章 组合体的视图 .....        | 92  |
| 4.1 组合体的组合方式、表面邻接关系 ..... | 92  |
| 4.2 组合体的分析方法 .....        | 94  |
| 4.3 组合体三视图的画法 .....       | 96  |
| 4.4 组合体的尺寸标注 .....        | 99  |
| 4.5 读组合体视图 .....          | 104 |
| 第 5 章 轴测图 .....           | 112 |
| 5.1 轴测图的基本知识 .....        | 112 |

|                              |            |
|------------------------------|------------|
| 5.2 正等轴测图的画法 .....           | 113        |
| 5.3 斜二等轴测图的画法 .....          | 120        |
| 5.4 轴测剖视图的画法 .....           | 123        |
| <b>第 6 章 机件的常用表达方法 .....</b> | <b>125</b> |
| 6.1 视图 .....                 | 125        |
| 6.2 剖视图 .....                | 130        |
| 6.3 断面图 .....                | 143        |
| 6.4 规定画法和简化画法 .....          | 147        |
| 6.5 机件的表达方法综合举例 .....        | 152        |
| <b>第 7 章 标准件和常用件 .....</b>   | <b>154</b> |
| 7.1 螺纹及螺纹紧固件 .....           | 154        |
| 7.2 螺纹紧固件及其连接的画法 .....       | 163        |
| 7.3 键、销连接 .....              | 170        |
| 7.4 齿 轮 .....                | 177        |
| 7.5 滚动轴承 .....               | 184        |
| 7.6 弹 簧 .....                | 187        |
| <b>第 8 章 零件图 .....</b>       | <b>191</b> |
| 8.1 零件图的作用 .....             | 191        |
| 8.2 零件的视图选择 .....            | 192        |
| 8.3 零件上的常见工艺结构 .....         | 197        |
| 8.4 零件图的尺寸标注 .....           | 200        |
| 8.5 零件图的技术要求 .....           | 204        |
| 8.6 读零件图 .....               | 213        |
| <b>第 9 章 装配图 .....</b>       | <b>218</b> |
| 9.1 装配图的作用和内容 .....          | 218        |
| 9.2 装配图的表达方法 .....           | 221        |
| 9.3 装配图的尺寸标注和技术要求 .....      | 223        |
| 9.4 装配图的零、部件编号与明细栏 .....     | 224        |
| 9.5 装配结构合理性 .....            | 226        |
| 9.6 画装配图的方法和步骤 .....         | 229        |
| 9.7 读装配图和拆画零件图 .....         | 236        |
| <b>第 10 章 其他工程图样 .....</b>   | <b>240</b> |
| 10.1 表面展开图 .....             | 240        |
| 10.2 焊接图 .....               | 247        |

---

|                         |     |
|-------------------------|-----|
| 第 11 章 计算机辅助绘图 .....    | 253 |
| 11.1 AutoCAD 绘图基础 ..... | 253 |
| 11.2 图层设置和管理 .....      | 259 |
| 11.3 常用二维基本绘图命令 .....   | 264 |
| 11.4 绘图辅助工具 .....       | 273 |
| 11.5 二维图形编辑 .....       | 277 |
| 11.6 尺寸标注 .....         | 290 |
| 11.7 图块及其属性应用 .....     | 300 |
| 附 录 .....               | 305 |
| 附录 A 螺纹 .....           | 305 |
| 附录 B 常用标准件 .....        | 308 |
| 附录 C 常用零件工艺结构要素 .....   | 323 |
| 附录 D 极限与配合 .....        | 324 |
| 附录 E 常用材料及热处理名词解释 ..... | 331 |
| 参考文献 .....              | 336 |

# 0 绪 论

## 0.1 本课程的研究对象

在工程中,根据国家标准和有关规定,应用正投影理论准确地表达物体的形状、大小及技术要求的图纸,称为图样。图样是人们表达设计思想、传递设计信息、交流创新构思的重要工具之一,也是现代工业生产部门、管理部门和科技部门中的一种重要的技术资料,在工程设计、制造、施工、检验、技术交流等方面起着极其重要的作用,因此,图样被喻为“工程界的语言”。

机械图样是指准确地表达机件(机器或零、部件)的形状和尺寸以及制造和检验该机件时所需要的技术要求的图纸。“机械制图”是一门研究绘制和阅读机械图样的技术基础课。在工科院校中,它是相关专业培养高级工程技术应用型人才所必须学习的一门主干课程,是每个从事机械行业的工程技术人员都必须学习和熟练掌握的技能。

本课程的研究对象包括画法几何、机械制图和计算机辅助绘图。

画法几何:以初等几何和正投影法为基础,把空间几何体用平面图样表达出来,从而在平面图样上解决空间几何问题。

机械制图:培养学生以国家标准为基础绘制、阅读工程图样的能力。

计算机绘图:以交互式计算机绘图为重点,介绍 AutoCAD 绘图软件,使学生通过学习能够绘制各种机械图样,初步掌握计算机绘图能力。

## 0.2 本课程的学习任务和内容

本课程学习绘制和阅读机械图样的原理和方法,培养学生的形象思维能力,是一门既有系统理论又有较强实践性的技术基础课。设置本课程的目的是培养学生绘制和阅读机械图样的基本能力。

本课程的学习任务是:

- (1)学习和掌握正投影的基本理论及应用,培养学生绘制和阅读机械图样的能力。
- (2)熟悉和掌握《机械制图》国家标准的有关规定,培养学生查阅有关标准、手册的能力。
- (3)培养和发展学生的空间思维和空间想象能力。
- (4)熟练地掌握 AutoCAD 绘图技能,同时培养学生尺规绘图和徒手绘图方面的综合能力。

(5) 培养学生一丝不苟的工作作风和严谨的工作态度。

本课程包括的内容如图 0-1 所示。

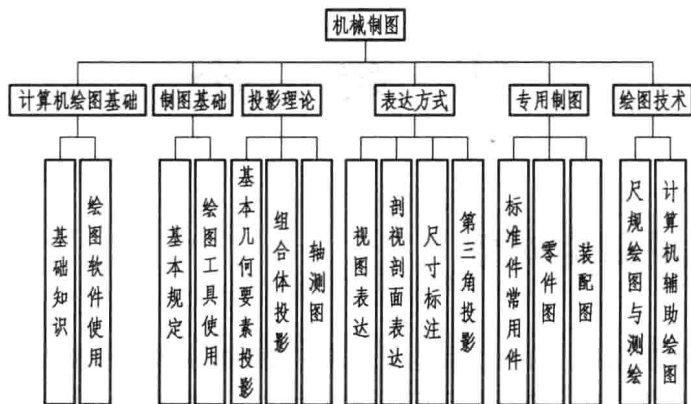


图 0-1 本课程包括的内容

### 0.3 本课程的学习方法及注意事项

(1) 本课程是实践性很强的技术基础课，在学习中除了掌握基本理论知识外，还必须密切联系实际，更多注意在具体作图时如何运用这些理论。因此，必须通过一系列绘图、看图练习，才能掌握本课程的基本原理和基本方法。

(2) 在学习中，必须经常注意空间几何关系的分析以及空间几何元素与其投影之间的相互关系。

考虑问题“从空间到平面，再回到空间”（即实物→图样→实物，见图 0-2），进行反复研究和思考，才是学好本课程的有效方法。

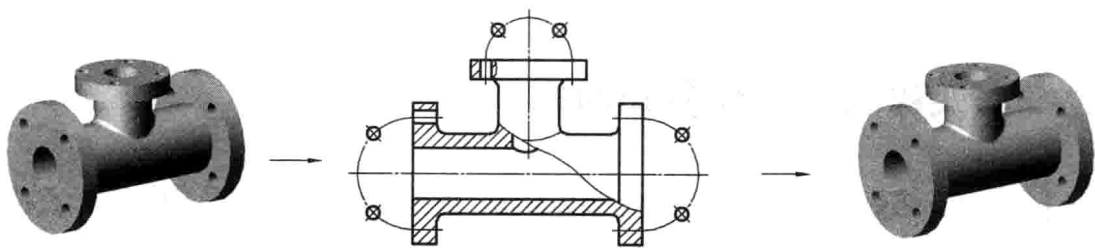


图 0-2 “实物→图样→实物”的思维过程

(3) 在计算机绘图的训练中，应掌握 AutoCAD 的绘图设置、编辑和绘图方法，不断提高综合应用 AutoCAD 各种命令的绘图技能。

(4) 注意正确使用绘图仪器，不断提高尺规绘图技能和绘图速度。

(5) 认真听课，及时复习，独立完成作业，多做习题。严格遵守机械制图的国家标准，并具备查阅有关标准和资料的能力。

## 0.4 我国工程图学的发展概况

我国工程图学具有悠久的历史,早在公元前 1059 年的《尚书》一书中,就有工程中使用图样的记载。宋代(公元 1100 年)李诫所著《营造法式》一书,是世界上最早的一部建筑技术著作,其中大量的工程图样,采用了正投影、轴测投影和透视图等画法。而法国人加斯帕拉·蒙日直到 1795 年才发表了《画法几何》一书。这充分说明我国古代在图学方面已达到了很高的水平。我国古代,具有各种器械图样的著作也相当多,如宋代苏颂的《新仪象法要》和曾公亮的《武经总要》、元代王桢的《农书》、明代宋应星的《天工开物》和徐光启的《农政全书》以及清代程大位的《算法统筹》等。其中,机械制图以曾公亮的《武经总要》为代表,书中已能用透视投影、平行投影等投影法来绘制物体形状,其中图样绘制、线型采用及文字技术说明等都能反映制图的规范化和标准化情况。明代宋应星所著《天工开物》中大量图例正确运用了轴测图表示工程结构,清代程大位所著《算法统筹》中有丈量步车的装配图和零件图等。

20 世纪 50 年代,我国著名学者赵学田教授总结了三视图的简明而通俗的投影规律为“长对正,高平齐,宽相等”,从而使工程图易学易懂。

1959 年,我国正式颁布国家标准《机械制图》,1970 年、1974 年、1984 年相继做了必要的修订。为了适应各行业间及国际间的技术交流,1983 年我国发布了各行业应共同遵守的国家标准《技术制图》,并对 1984 年颁布的《机械制图》国家标准逐步开始了全面的修订。这标志着我国工程图学已步入了一个新阶段。此外,我国在制图技术、图学教育方面也卓有成效。

20 世纪 50 年代,世界上第一台平台式自动绘图机诞生,计算机技术的广泛应用,大大促进了图形学的发展。20 世纪 70 年代后期,随着微型计算机的问世,应用图形软件通过计算机绘图,使计算机绘图进入高速发展和更加普及的新时期。

21 世纪,计算机绘图(CG, Computer Graphics)和计算机辅助设计(CAD, Computer Aided Design)技术推动了现代制造业的发展。随着计算机科学、信息科学和管理科学的不断进步,工业生产将进一步走向科学、规范的管理模式。过去,人们把工程图样作为表达零件形状、传递零件分析和制造的各种数据的唯一方法。现在,应用高性能的计算机绘图软件生成的实体模型可以清晰而完整地描述零件的几何特征形状,并且可以利用基于特征造型的实体模型直接生产该零件的工程图或数据代码,完成零件的工程分析和制造。

随着科学技术的飞速发展和计算机技术的广泛应用,手工绘图必将被计算机绘图所取代,生产中图样不再是传递信息的唯一手段,最终将实现计算机辅助设计、计算机辅助工艺规划和计算机辅助制造一体化的无图纸生产。但是,计算机的广泛应用,并不意味着可以取代人的作用。同时,无图纸生产并不等于无图生产,任何设计都离不开运用图形来表达、构思,图形的作用不仅不会降低,反而显得更加重要。

# 第1章 制图的基本知识和技能

机械图样是设计和制造机械的重要技术文件，是交流技术思想的一种工程语言。因此，在设计 and 绘制机械图样时，必须严格遵守国家标准《技术制图》、《机械制图》和有关的技术标准。

为方便各工业部门进行生产、管理和交流，我国对技术图样的图纸幅面、格式、比例、字体、图线和尺寸标注等方面做了统一规定，制图国家标准是绘制和阅读技术图样的准则和依据。本章主要介绍由国家质量技术监督局最新颁布的《技术图纸》、《机械制图》国家标准中的有关规定，同时介绍绘图工具的使用、几何作图和平面图形的绘图方法等有关的制图基本知识。

国家标准简称国标，代号为“GB”，斜线后的字母为标准类型，分强制标准和推荐标准，其中“T”为推荐标准，其后的数字为标准顺序号和发布的年份，例如“图纸幅面和格式”的标准编号为 GB/T 14689—2008。

图样在国际上也有统一的标准，即 ISO 标准（International Standardization Organization 的缩写），这个标准是由国际标准化组织（ISO）制定的。我国 1978 年参加国际标准化组织后，为了加强与世界各国的技术交流，国家标准的许多内容已经与 ISO 标准相同了。

## 1.1 国家标准关于制图的规定

### 1.1.1 图纸幅面和格式、标题栏

#### 1. 图纸幅面和格式（GB/T 14689—2008）

图纸幅面是指图纸宽度与长度组成的图面。绘制技术图样时，应采用表 1-1 中规定的图纸基本幅面尺寸。基本幅面代号有 A0、A1、A2、A3、A4 五种。必要时，可以按规定（GB/T 14689—2008）加长图纸的幅面，幅面的尺寸由基本幅面的短边成整数倍增加后得出，如图 1-1 所示。图中粗实线幅面为第一选择，细实线幅面为第二选择，虚线幅面为第三选择。

表 1-1 图纸幅面及图框格式尺寸 （单位：mm）

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

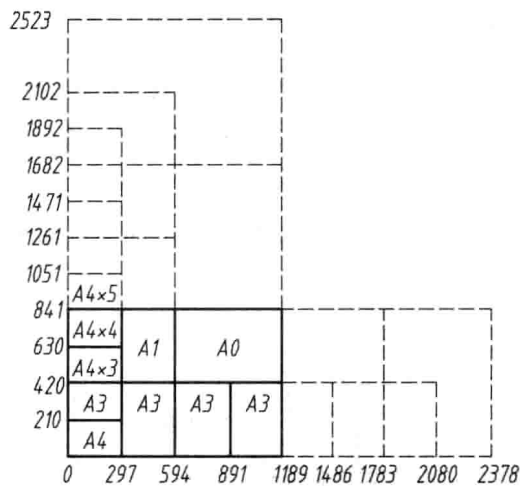


图 1-1 基本幅面及加长幅面的尺寸

## 2. 图框格式

图纸上限定绘图区域的线框称为图框。图纸可以横放，也可以竖放。图框在图纸上必须用粗实线画出，图样绘制在图框内部。其格式分为不留装订边和留装订边两种，如图 1-2 所示。同一产品的图样只能采用一种格式。

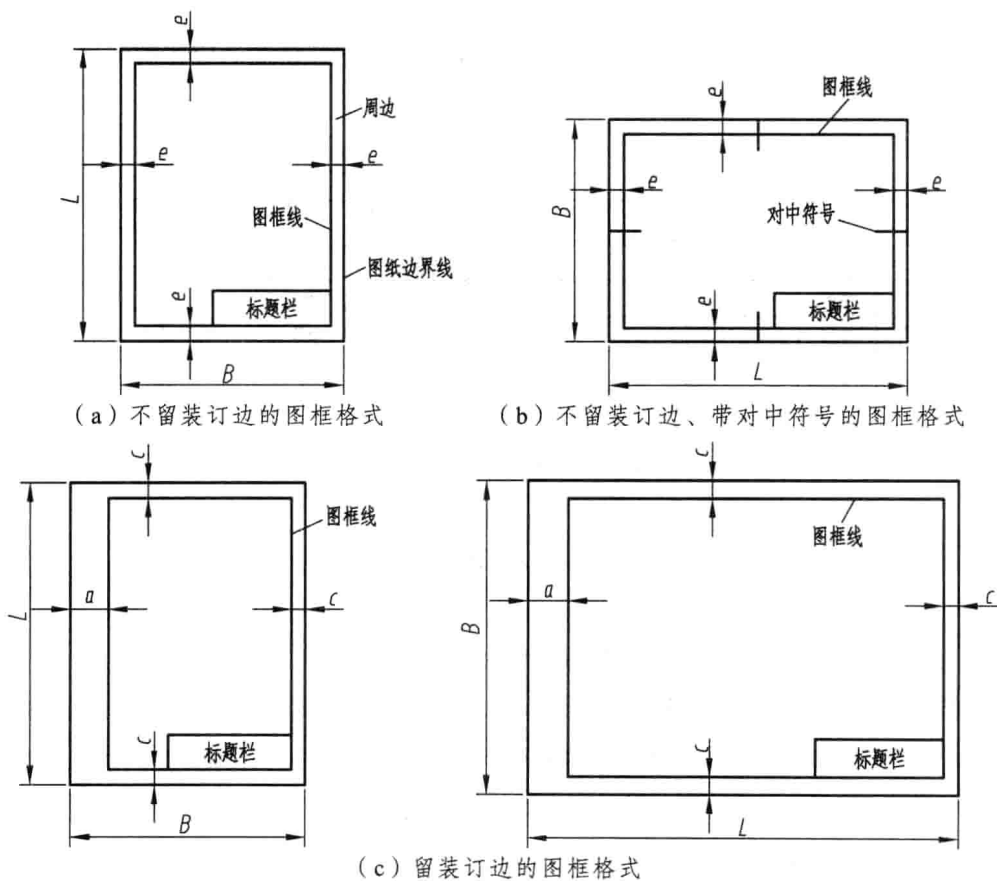


图 1-2 图框格式及标题栏方位

### 3. 标题栏 (GB/T 10609.1—2008)

标题栏是由名称及代号区、签字区、更改区和其他区组成的栏目。标题栏位于图纸的右下角，其格式和尺寸由 GB/T 10609.1—2008 规定，图 1-3 是该标准提供的标题栏格式。

每张图样中均应有标题栏。它的配置位置及栏中的字体（签字除外）、线型等均应符合有关国家标准规定。标题栏内容填写可参考相关标准规定和企业相关的技术文件。

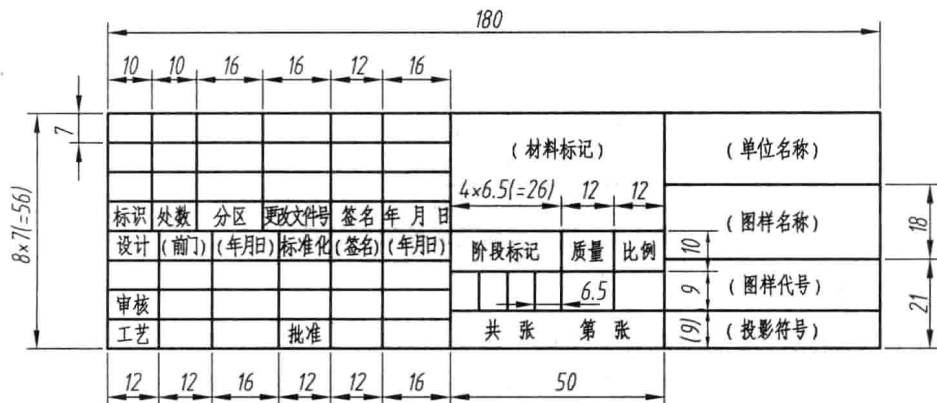


图 1-3 国家标准规定的标题栏格式

教学中可使用简化标题栏，如图 1-4 所示。学生完成图样绘制后应在制图项目后签上自己的名字及完成日期。

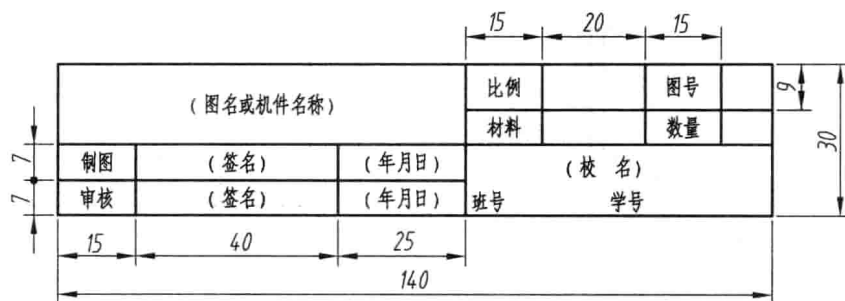


图 1-4 教学中采用的简化标题栏

### 1.1.2 比例 (GB/T 14690.1—2008)

比例是图中图形与其实物相应要素的线性尺寸之比。

绘制技术图样时，应尽可能按机件的实际大小采用 1:1 的比例画出。如需要放大或缩小比例绘制图样，应从表 1-2 规定的系列中选取适当的比例。表 1-2 中，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，称为缩小比例。

表 1-2 绘图比例系列

| 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<br>5 × 10 <sup>n</sup> : 1   2 × 10 <sup>n</sup> : 1   1 × 10 <sup>n</sup> : 1      | 4 : 1   2.5 : 1<br>4 × 10 <sup>n</sup> : 1   2.5 × 10 <sup>n</sup> : 1                                                                                                      |
| 缩小比例 | 1 : 2   1 : 5   1 : 10<br>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<br>1 : 1.5 × 10 <sup>n</sup> 1 : 2.5 × 10 <sup>n</sup> 1 : 3 × 10 <sup>n</sup><br>1 : 4 × 10 <sup>n</sup> 1 : 6 × 10 <sup>n</sup> |

### 1.1.3 字体 (GB/T 14691—1993)

字体包括汉字、数字和字母。国家标准 (GB/T 14691—1993) 对字体的正确书写作了规定。字体的书写要做到：字体工整、笔画清楚、排列整齐、间隔均匀。

图样中书写的字体应采用国标规定号数。字体的号数及字体高度 (用  $h$  表示) 为：1.8、2.5、3.5、5、7、10、14、20，单位为 mm。若书写更大的字，字体高度按  $\sqrt{2}$  的比率递增。

#### 1. 汉 字

图样上的汉字应写成长仿宋体，并采用国家正式公布的简化字，汉字高度不小于 3.5 mm，字宽一般为  $h/\sqrt{2}$ 。长仿宋体的书写要领是：横平竖直，起落有锋，结构均匀，填满方格。图 1-5 是长仿宋体汉字示例。

10 号字：

字体工整 笔画清楚 间隔均匀 排列整齐

7 号字：

横平竖直 排列匀称 注意起落 填满方格

5 号字：

机械制图 技术制图 电子 冶金 化工 建筑 学院 班级

图 1-5 长仿宋体汉字书写示例

#### 2. 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 ( $d$ ) 为字高 ( $h$ ) 的  $1/14$ ；B 型字体的笔画宽度为字高的  $1/10$ 。同一图样只允许一种字体。

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  $75^\circ$  角，如图 1-6 所示。

大写斜体:

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ

OPQRSTUVWXYZ

小写斜体:

abcdefghijklmn

opqrstuvwxyz

斜体:

1234567890

直体:

1234567890

图 1-6 字母和数字书写示例

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

机械图样是用不同形式的图线画成的,为了统一、便于看图和绘图,绘制图样时应采用 GB/T 17450—1998 标准中规定的图线。

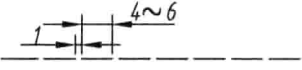
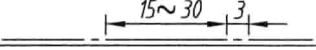
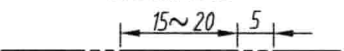
##### 1. 图线线型及应用

国标 GB/T 17450—1998《技术制图 图线》规定了绘制各种技术图样的基本线型。在实际应用时,各专业(如机械、电气、土木工程等)要根据该标准制定相应的图线标准。国标 GB/T 4457.4—2002《机械制图 图样画法 图线》中规定的 9 种图线(见表 1-3)符合 GB/T 17450—1998 的规定,是机械制图使用的图线标准。各种图线的名称、型式、图线宽度及其应用见表 1-3。图 1-7 为线型应用举例。

表 1-3 机械制图使用的图线

| 代码 No. | 线 型                                                                                        | 一般应用                                                                                                                                                                                     |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 01.1   | 细实线<br> | 过渡线; 尺寸线; 尺寸界线; 指引线和基准线; 剖面线; 重合断面的轮廓线; 短中心线; 螺纹的牙底线; 尺寸线的起止线; 表示平面的对角线; 零件形成前的弯折线; 范围线及分界线; 重复要素表示线, 例如齿轮的齿根线; 锥形结构的基面位置线; 叠片结构位置线, 例如变压器叠钢片; 辅助线; 不连续的同一表面的连线; 成规律分布的相同要素的连线; 投射线; 网格线 |

续表 1-3

| 代码 No. | 线 型                                                                                          | 一般应用                                                                            |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| 01.1   | 波浪线<br>     | 断裂处的边界线；视图和剖视图的分界线                                                              |
|        | 双折线<br>     | 断裂处的边界线；视图和剖视图的分界线                                                              |
| 01.2   | 粗实线<br>     | 可见棱边线；可见轮廓线；相贯线；螺纹的牙顶线；螺纹长度终止线；齿顶圆（线）；表格图、流程图中的主要表示线；系统结构线（金属结构工程）；模样分型线；剖切符号用线 |
| 02.1   | 细虚线<br>     | 不可见棱边线                                                                          |
| 02.2   | 粗虚线<br>     | 允许表面处理的表示线                                                                      |
| 04.1   | 细点画线<br>    | 轴线；对称中心线；分度圆（线）；孔系分布的中心线；剖切线                                                    |
| 04.2   | 粗点画线<br>  | 限定范围表示线                                                                         |
| 05.1   | 细双点画线<br> | 相邻辅助零件的轮廓线；可动零件的极限位置的轮廓线；重心线；成形前轮廓线；剖切面前的结构轮廓线；轨迹线；特定区域线；延伸公差带表示线；工艺用结构的轮廓线；中断线 |

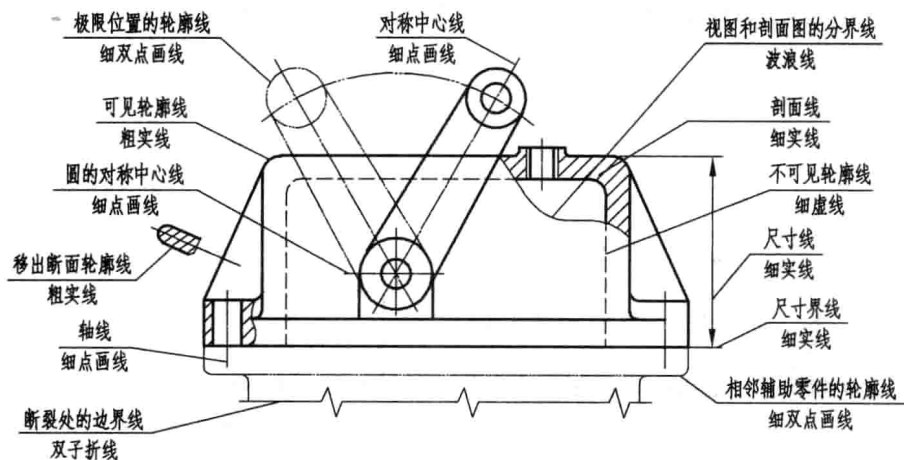


图 1-7 线型应用举例