



# 画法几何与机械制图

(含习题集)

Huafa Jihe yu Jixie Zhitu

◎主编 吴松林 ◎副主编 王晋鹏 谢永辉 ◎主审 仝崇楼

 北京理工大学出版社  
BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS


# 画法几何与机械制图

## (含习题集)

主 编 吴松林

副主编 王晋鹏 谢永辉

主 审 仝崇楼

 北京理工大学出版社

BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

## 内 容 简 介

本书是根据教学内容和课程体系改革的需要,以掌握基本理论,注重技能培养和提高综合素质为主导思想,全面贯彻“理论够用,重在应用”的编写原则,在总结“机械制图”课程教学改革与“质量工程建设”成果的基础上编写而成。全书共7章,分别介绍了机械制图的基础知识及基本的机械制图技能,详细论述了画法几何的概念及原理,介绍了轴测图、斜二测图的画法及基本视图的概念及常用的表达方法,重点阐述了标准件、常用件的制图方法,零件图及装配图的画法和基本的技术要求。同时,为方便学生学习使用,编写有配套的《画法几何与机械制图习题集》。

本书可作为四年制本科高等教育机电类或近机电类专业的技术基础课教材,也可作为其他类型高校相关专业的教学用书,亦可供有关的工程技术人员参考。

版权专有 侵权必究

---

### 图书在版编目(CIP)数据

画法几何与机械制图:含习题集/吴松林主编. —北京:北京理工大学出版社, 2012. 7

ISBN 978 - 7 - 5640 - 6097 - 8

I. ①画… II. ①吴… III. ①画法几何-高等学校-教材②机械制图-高等学校-教材 IV. ①TH126

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 133033 号

---

出版发行 / 北京理工大学出版社

社 址 / 北京市海淀区中关村南大街 5 号

邮 编 / 100081

电 话 / (010)68914775(办公室) 68944990(批销中心) 68911084(读者服务部)

网 址 / [http:// www.bitpress.com.cn](http://www.bitpress.com.cn)

经 销 / 全国各地新华书店

印 刷 / 保定市中华美凯印刷有限公司

开 本 / 787 毫米 × 1092 毫米 1/16

印 张 / 22

字 数 / 555 千字

责任编辑 / 葛仕钧

版 次 / 2012 年 7 月第 1 版 2012 年 7 月第 1 次印刷

申玉琴

印 数 / 1 ~ 1500 册

责任校对 / 周瑞红

总 定 价 / 52.00 元(含配套习题集)

责任印制 / 吴皓云

---

图书出现印装质量问题,本社负责调换

# 前 言

随着科学技术的不断发展及教学改革的深入,我国高等院校“机械制图”课程也发生了深刻的变化。其中最突出的是教学内容的更新、课程体系的改革与相应教学手段、方法的改进和现代化。为了适应不断变化、发展的高等教育特色,突出教学改革成果,满足高级人才的培养需求,本教材在编写过程中,以掌握基本理论,注重技能培养和提高综合素质为主导思想,全面贯彻“理论够用,重在应用”的编写原则,并根据教育部的有关要求,结合编者二十余年的教学经验,在总结“机械制图”课堂教学与教学改革的基础上编写而成。

本教材全面贯彻技术制图与机械制图及相关的国家标准,特点是注重应用能力的培养。机械制图的实践性强,本教材加强了实践教学的内容,使学生能够通过实物测绘进一步理解生产实践中的具体问题,重点培养其图形表达能力、形体分析能力、几何构形能力及动手能力和创新意识。另外,编写有配套的《画法几何与机械制图习题集》供学生学习使用。

本教材可作为四年制本科机械设计制造及其自动化专业学生的技术基础课教材,也可根据需要选择适当章节,作为三年制机电一体化、数控技术等专业(高职高专)相关课程的教材,也可供有关专业的师生及从事机械工程工作的技术人员参考。

全书共7章,第1章介绍机械制图的基础知识;第2章详细论述了投影学原理及其表达方法;第3章、第4章分别介绍了轴测图、斜二测图的画法,基本视图的概念及常用的表达方法;第5章、第6章及第7章重点学习标准件、常用件的制图方法,零件图及装配图的画法和基本的技术要求。

全书由西京学院机电工程系吴松林副教授任主编,王晋鹏讲师、谢永辉讲师担任副主编,仝崇楼副教授主审。参加本书编写的有:吴松林(绪论及第7章)、赵虎城(第5章部分,第7章部分)、李少海(第1章、第2章)、王小博(第2章部分,第3章部分)、谢永辉(第3章)、西安铁路职业技术学院王玲讲师(第4章、附录)、王晋鹏(第5章、第6章)。

本书的编写与出版得到了西京学院机电工程系相关人员的大力支持和帮助,得到了陕西省教改立项重点项目“机制专业创新能力培养的教学内容更新与课程体系改革研究”(11BY99)的资助,在此一并表示感谢。

本书参考了其他院校的机械制图等相关教材、著作,在此,表示衷心感谢。

书中如有不妥或错误之处,殷切希望广大师生批评指正。

编 者

# 目 录

绪 论 .....	(1)
第 1 章 机械制图的基础知识 .....	(4)
1.1 机械制图的基本原理、国家标准及相关规定 .....	(4)
1.1.1 图纸幅面 (GB/T 14689—1993) 和标题栏 (GB/T 10609.1—1989) .....	(4)
1.1.2 比例 (GB/T14690—1993) .....	(7)
1.1.3 字体 (GB/T14691—1993) .....	(7)
1.1.4 图线及画法 (GB/T 17450—1998、GB/T 4457.4—2002) .....	(8)
1.1.5 尺寸标注 (GB/T4458.4—2003) .....	(9)
1.2 常用工具及其使用方法 .....	(13)
1.2.1 绘图工具及使用 .....	(13)
1.2.2 绘图仪器 .....	(14)
1.2.3 绘图用品 .....	(16)
1.3 几何作图、平面图形的分析及画法 .....	(17)
1.3.1 等分已知线段 .....	(17)
1.3.2 等分圆周及作正多边形 .....	(17)
1.3.3 斜度和锥度 .....	(18)
1.3.4 圆弧连接 .....	(20)
1.3.5 椭圆的画法 .....	(22)
1.4 绘图的方法、步骤 .....	(22)
1.4.1 平面图形的尺寸分析 .....	(23)
1.4.2 平面图形的线段分析 .....	(23)
1.4.3 平面图形的作图步骤 .....	(23)
1.4.4 平面图形的尺寸标注 .....	(24)
第 2 章 投影学原理及其表达方法 .....	(25)
2.1 投影法基础 .....	(25)
2.1.1 投影法的基本知识 .....	(25)
2.1.2 投影法的分类 .....	(26)
2.1.3 正投影的基本性质 .....	(26)
2.1.4 三视图的形成 .....	(27)

2.1.5	三视图之间的对应关系	(28)
2.2	点的投影	(29)
2.2.1	点的三面投影	(29)
2.2.2	点的投影与直角坐标的关系	(30)
2.2.3	两点的相对位置	(31)
2.2.4	重影点	(32)
2.3	直线的投影	(33)
2.3.1	各种位置直线的投影特性	(33)
2.3.2	点、线的相对位置及投影特性	(36)
2.3.3*	求一般位置线段的实长	(39)
2.4	平面的投影	(43)
2.4.1	平面的表示法	(43)
2.4.2	各种位置平面的投影	(44)
2.4.3	平面上直线和点的投影	(46)
2.4.4	直线与平面、平面与平面的相对位置	(49)
2.4.5*	平面图形的实形	(51)
2.5	平面立体投影	(53)
2.5.1	棱柱	(53)
2.5.2	棱锥	(54)
2.6	曲面立体投影	(56)
2.6.1	圆柱	(56)
2.6.2	圆锥	(57)
2.6.3	圆球	(59)
2.6.4	圆环	(60)
2.6.5	截交线	(62)
2.6.6	相贯线	(67)
2.6.7	简单形体的尺寸标注	(72)
2.7	组合体概述	(74)
2.7.1	组合体的组合形式	(74)
2.7.2	组合体的表面连接关系	(74)
2.7.3	形体分析法	(75)
2.7.4	组合体三视图的画法	(75)
2.7.5	组合体的尺寸注法	(77)
2.7.6	读组合体视图	(78)
<b>第3章</b>	<b>轴测图</b>	<b>(83)</b>
3.1	基本知识	(83)

3.1.1	轴测图的形成	(83)
3.1.2	轴测图名词解释	(84)
3.1.3	轴测投影的特性	(84)
3.1.4	轴测图的种类	(84)
3.2	正等轴测图的画法	(85)
3.2.1	正等轴测图的形成	(85)
3.2.2	平面立体正等测图的画法	(85)
3.2.3	曲面立体正等测图的画法	(87)
3.3	斜二测图的画法	(88)
3.3.1	斜二测图的形成	(88)
3.3.2	参数	(89)
3.3.3	斜二测图的画法	(89)
<b>第4章</b>	<b>机械零件的常用表达方法</b>	<b>(93)</b>
4.1	视图	(93)
4.1.1	基本视图	(93)
4.1.2	向视图	(95)
4.1.3	局部视图	(95)
4.1.4	斜视图	(96)
4.2	剖视图	(97)
4.2.1	剖视图的概念及画法	(97)
4.2.2	剖切面的种类和剖切方法	(100)
4.2.3	剖视图的种类	(104)
4.3	断面图	(107)
4.3.1	断面图的概念	(107)
4.3.2	断面图的种类及画法	(108)
4.3.3	断面的标注	(110)
4.4	局部放大图和简化画法	(111)
4.4.1	局部放大图	(111)
4.4.2	简化画法及规定画法	(112)
4.5	机件表达方法综合应用举例	(116)
<b>第5章</b>	<b>标准件及常用件</b>	<b>(119)</b>
5.1	螺纹	(119)
5.1.1	螺纹的形成	(119)
5.1.2	螺纹的要素	(120)
5.1.3	螺纹的种类	(122)
5.1.4	螺纹的规定画法	(123)

5.1.5	螺纹的标注	(125)
5.2	螺纹紧固件	(128)
5.2.1	螺纹紧固件的种类及标记	(128)
5.2.2	螺纹紧固件装配图的画法	(131)
5.3	齿轮	(134)
5.3.1	渐开线圆柱齿轮	(134)
5.3.2	圆锥齿轮	(137)
5.4	键、销连接	(138)
5.4.1	键及其连接	(138)
5.4.2	销连接	(141)
5.5	弹簧	(142)
5.5.1	圆柱螺旋压缩弹簧的术语、各部分名称及尺寸关系	(143)
5.5.2	圆柱螺旋压缩弹簧的画法	(144)
5.6	滚动轴承	(145)
5.6.1	滚动轴承的构造和种类	(145)
5.6.2	滚动轴承的代号	(146)
5.6.3	滚动轴承的画法	(147)
<b>第6章</b>	<b>零件图</b>	(148)
6.1	零件图的作用、内容	(148)
6.1.1	零件的分类	(148)
6.1.2	零件图的作用、内容	(149)
6.2	视图的选择	(150)
6.2.1	零件图视图的选择	(150)
6.2.2	典型零件的表达方法	(151)
6.3	零件图的尺寸标注	(153)
6.3.1	尺寸基准及其选择	(153)
6.3.2	尺寸标注的形式	(155)
6.3.3	合理标注尺寸应注意的问题	(156)
6.3.4	零件上常见结构要素的尺寸标注	(158)
6.3.5	零件尺寸标注的方法步骤	(161)
6.4	零件上常见的工艺结构	(164)
6.4.1	铸造工艺结构	(164)
6.4.2	零件上的机械加工工艺结构	(166)
6.5	零件图的技术要求	(169)
6.5.1	表面粗糙度	(169)
6.5.2	极限与配合	(171)



6.5.3 形状和位置公差 .....	(177)
6.6 读零件图 .....	(183)
6.6.1 读零件图的方法和步骤 .....	(183)
6.6.2 读零件图举例 .....	(183)
6.7 零件测绘 .....	(185)
6.7.1 零件草图的绘制 .....	(185)
6.7.2 零件尺寸的测量 .....	(188)
<b>第7章 装配图 .....</b>	<b>(192)</b>
7.1 装配图的作用和内容 .....	(192)
7.1.1 装配图与零件图的关系 .....	(192)
7.1.2 装配图的作用 .....	(192)
7.1.3 装配图的内容 .....	(192)
7.2 装配图的表达方法 .....	(194)
7.2.1 装配图的规定画法 .....	(194)
7.2.2 装配图的简化画法和特殊画法 .....	(195)
7.3 装配图中的尺寸标注和技术要求 .....	(198)
7.3.1 装配图中的尺寸标注 .....	(198)
7.3.2 装配图中的技术要求 .....	(198)
7.4 装配图中的零件序号和明细栏 .....	(199)
7.4.1 零件序号 .....	(199)
7.4.2 明细栏 .....	(200)
7.5 装配结构的合理性 .....	(200)
7.6 由零件图画装配图 .....	(203)
7.7 读装配图和由装配图拆画零件图 .....	(207)
7.7.1 读装配图的方法和步骤 .....	(207)
7.7.2 由装配图拆画零件图 .....	(207)
7.7.3 读装配图举例 .....	(211)
<b>附 录 .....</b>	<b>(214)</b>
附录 A 螺纹 .....	(214)
附录 B 常用标准件 .....	(218)
附录 C 极限与配合 .....	(229)
附录 D 标准结构 .....	(238)
附录 E 常用材料 .....	(240)
<b>参考文献 .....</b>	<b>(245)</b>

# 绪 论

---

## 1. 本课程的研究对象

在现代工业生产和科技活动中，无论是制造机械设备、电气设备，或是加工电子元器件，都离不开工程图样。机械制图是用图样确切表示机械的结构形状、尺寸大小、工作原理和技术要求的学科。图样由图形、符号、文字和数字等组成，既是表达设计意图和指导生产的重要技术文件，也是进行技术交流的重要工具，所以图样有“工程界共同的技术语言”之称。作为工程技术人员，图样的绘制和阅读是必须掌握的一种技能，不掌握这种“语言”，就无法从事工程技术工作。本课程是研究工程图样的绘制和阅读以及用正投影法解决空间几何问题的一门学科，是高等院校工科学生必修的一门技术基础课，它研究在平面上表达空间物体，以《技术制图与机械制图》国家标准为基础，研究工程图样的绘制和阅读问题。

## 2. 本课程的目的和任务

本课程是高等工科院校中一门既有理论又有实践的技术基础课。主要目的是培养学生绘制和阅读工程图样的能力以及几何形体的设计能力，同时培养和发展学生的空间想象能力和分析能力。

本课程的主要任务是：

- (1) 学习、掌握正投影法的基本原理及其应用；
- (2) 学习利用绘图仪器工具及徒手绘制工程图样的方法与基本技能；
- (3) 培养初步的空间想象力和形体构思能力；
- (4) 培养阅读工程图样的能力；
- (5) 培养徒手绘制草图的能力；
- (6) 培养三维空间逻辑思维和形象思维的能力；
- (7) 熟悉《技术制图与机械制图》相关的国家标准，培养查阅、选用标准件、标准结构的能力；
- (8) 培养认真负责的工作态度和严谨细致的工作作风。

## 3. 本课程的主要内容

在设计、制造机器设备过程中，设计人员的设计思想和技术要求必须通过图纸表达出来。在机器制造过程中的每一环节，都是以图样为依据的。在使用机器设备时，也要通过图纸来了解设备的结构和性能。由此可见，工程图样是工程装备设计、制造和使用过程中的主要技术文件。

随着计算机硬、软件的迅速发展，计算机图学应运而生。目前，在设计、生产部门中采用计算机绘制工程图样的比例快速增加。所以，计算机绘图与工程制图的有机结合是必然的趋势，其结果产生了“计算机工程制图”课程。本课程的内容、理论和方法是计算机绘图

的基础，要在未来的工作中更好地应用计算机绘图，必须掌握本课程的相关知识。

本课程的主要内容如下：

(1) 画法几何。画法几何是本课程的理论基础，它运用正投影原理在平面上正确地图示空间几何问题。

(2) 几何形体的设计。几何形体的设计是培养学生创造性思维的有效方法，是工程制图的基础。

(3) 草图的绘制。草图的绘制是工程技术人员的一种基本技能，是设计人员快速表达设计思想时，用尺规或计算机绘画工程图样的基础。

(4) 国家标准的使用。国家标准是绘制工程图样和制定技术文件时所必须遵守的，它起到统一工程语言的作用。本课程介绍的是常用的工程制图的国家标准，培养学生独立查阅标准和使用标准技术资料的能力是本课程主要目的之一。

(5) 阅读工程图样。阅读工程图样的技能是本课程的主要内容之一，根据工程制图的国家标准及按照形体分析等方法进行读图，是学生必须掌握的。

#### 4. 本课程的学习方法

本课程是一门与生产实际密切相关的实践性很强的课程。学习时应注意：

(1) 掌握正投影原理和方法，注意空间形体与其投影图之间的联系。

(2) 注意培养从空间（物体）到平面（图样），再从平面到空间的想象能力和几何形体的构思能力。

(3) 养成自觉遵守工程制图国家标准的良好习惯，不断提高查阅标准的能力。

(4) 掌握形体分析方法和线面分析方法，通过一系列的绘图实践，多看多想多画，提高独立分析能力、看图及画图的能力。

(5) 自觉完成作业，逐步提高绘图的速度、精度和技能。认真参加计算机绘图的上机操作，不断提高用绘图软件绘制工程图样的能力。

(6) 图样在生产上起着指导作用，绘图和读图的任何差错将给生产带来程度不同的损失。因此，在课程学习以及完成作业时，要培养耐心细致的工作作风和树立严肃认真的工作态度。

(7) 网上学习时应注意下列几点：正确利用导航图快速进入要学习的知识点（本课程由很多知识点组成）。要注意，本课程的每一知识点既可以由章节导航进入，也可以由关键词导航进入。在学习重点、难点内容（知识点）时，应采用导航功能进行反复学习。对作图难度较大的内容（知识点），应采用“动画演示”或“作图演示”功能进行学习，以加强绘图基础知识的学习。

(8) 要注意提高自学能力。读课本或看网页时要边看边动手画插图，然后带着弄不清的问题去听教师的辅导。投影理论一环扣一环，前面学习不透彻、不牢固，后面必然越学越困难。因此，必须扎扎实实，由浅入深，循序渐进。

#### 5. 本课程的发展

随着科学技术的不断发展，我国高等院校“机械制图”课程也发生了深刻的变化。其中最突出的是教学内容的更新、课程体系的改革与相应教学手段、方法的改进和现代化，这些改变归纳起来主要有以下几点：

(1) 课程的理论基础不会有变化，但引入了新的图形理论，例如，计算机图形学。

(2) 表达方法进一步简化。

(3) 绘图技术有了根本性的变革，应用计算机绘图技术是必然的趋势。因此，对手工绘图训练相对减弱，同时对掌握计算机图形学的方法和理论，应用计算机软件进行机械制图及产品设计提出了更高的要求。

(4) 创新能力的培养、联系实际能力的培养、快速表达空间构思能力的培养等在课程中得到了加强。

(5) 新的设计方法。如 CAD/CAE/CAM/CAPP/PDM 的无缝集成技术，ERP、SCM、CRM、PLM，并行设计、协同设计、智能设计、虚拟设计、敏捷设计、全生命周期设计等，各种新技术不断在机械制图课程中体现。

(6) 集成化、网络化、智能化代表了现代产品设计模式的发展方向，也必然在机械制图课程中体现。

# 第1章

## 机械制图的基础知识

### 1.1 机械制图的基本原理、国家标准及相关规定

技术图样是设计、生产、制造和进行技术交流的重要技术资料，是现代工业生产中的重要技术文件。为了便于技术信息交流，必须对图样的各个方面，如图幅的安排、尺寸注法、图纸大小、图线粗细等，都做出统一的规定，这些规定称为制图标准。中华人民共和国国家标准《技术制图》和《机械制图》，就是统一我国制图实践标准的最具权威的强制性文件，每一位工程技术人员在绘制图样时，都应严格遵守并认真执行。

对于标准代号，例如 GB/T 14689—1993，GB 为国（Guo）标（Biao）二字的汉语拼音首字母，T 为推荐的“推”字的汉语拼音字头，14689 为标准的编号，1993 为该标准颁布的年份。

本章将分别就国标中规定的图纸的幅面及格式、比例、字体和图线等内容作简要介绍。为了提高绘图质量和速度，本章也将对绘图工具的使用、基本几何作图、绘图方法、步骤等基本技能作简要介绍。

#### 1.1.1 图纸幅面（GB/T 14689—1993）和标题栏（GB/T 10609.1—1989）

##### 1. 图纸幅面

为了便于图样的绘制、使用和保存，机件图样通常都绘制在具有一定格式和幅面的图纸上。国家标准 GB/T 14689—1993 规定绘制图样时，应优先选用表 1-1 中规定的基本幅面。必要时，允许按照基本幅面的短边成整数倍加长，加长幅面尺寸见图 1-1。

表 1-1 图纸基本幅面及图框尺寸

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

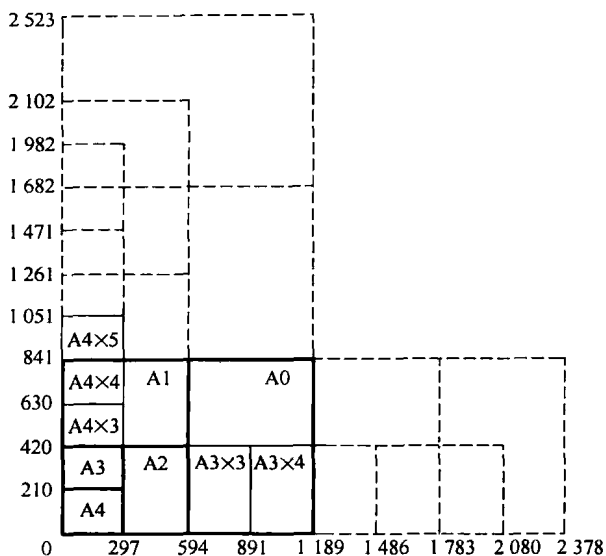


图 1-1 图纸基本幅面及加长幅面

## 2. 图框格式

在图纸上必须用粗实线画出图框，格式分为留装订边和不留装订边两种。如图 1-2 和图 1-3 所示，其中图框的尺寸按照表 1-1 中基本幅面尺寸确定。

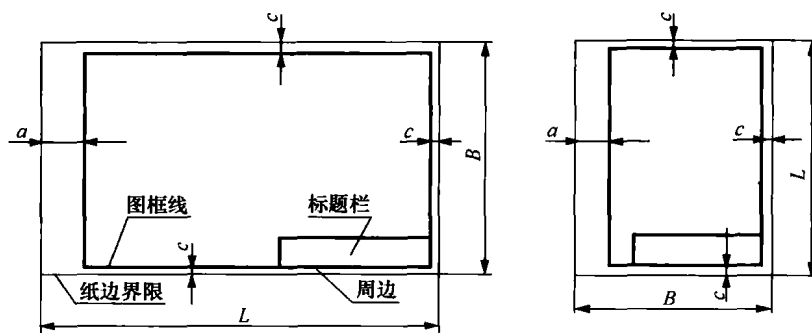


图 1-2 留有装订边的图框格式

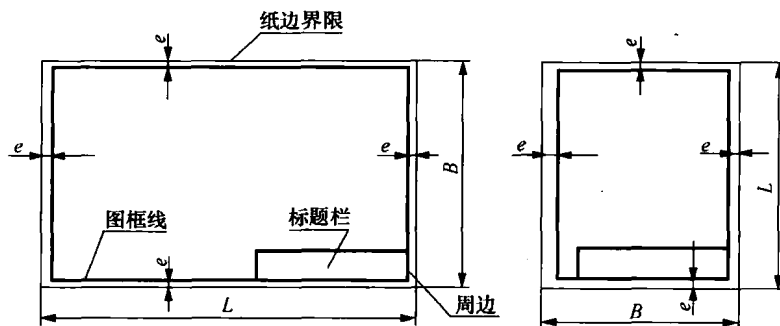


图 1-3 不留装订边的图框格式

### 3. 标题栏

标题栏的位置应位于图纸的右下角，其下边、右边与图框相应边线重合，其格式和尺寸按 GB/T 10609.1—1989 的规定画出，如图 1-4 所示。同时，标题栏决定看图方向。

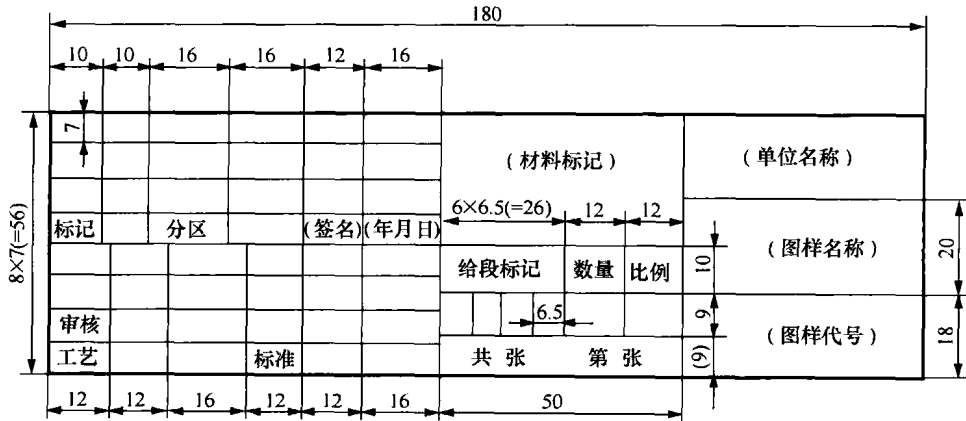


图 1-4 标题栏标准格式及尺寸

国家标准规定的生产上用的标题栏内容较多、较复杂，一般均印好在图纸上，不必自己绘制。在学校的制图作业中可以简化，采用的简化标题栏格式及尺寸如图 1-5 所示。

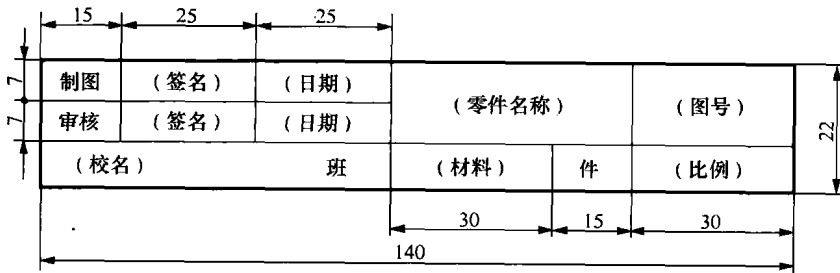


图 1-5 简化标题栏格式及尺寸

### 4. 附加符号

为了图样复制和缩微摄影时定位方便，在图纸各边长的中点处应分别画出对中符号。对中符号用粗实线绘制，从纸边界开始深入图框内约 5 mm，如图 1-6 所示。

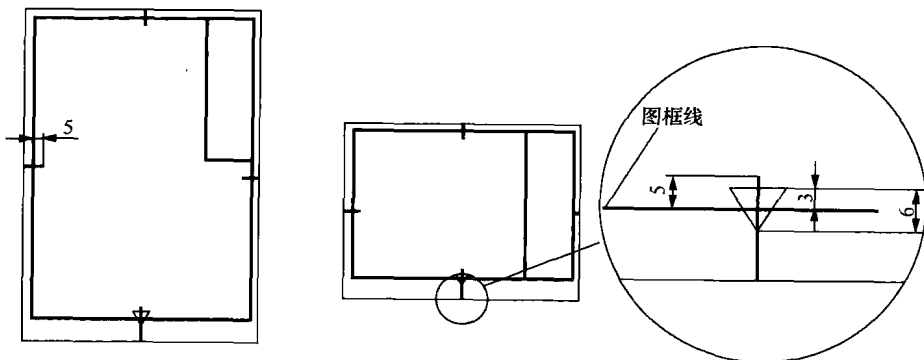


图 1-6 方向符号及画法

### 1.1.2 比例 (GB/T 14690—1993)

图样及技术文件中的比例是指图形与其实物相应要素的线性尺寸之比。比例分为原值比例、放大比例和缩小比例三类。绘制图样时,应优先选用表1-2中比例系列一规定的比例,必要时允许选择表1-2中比例系列二规定的比例。

表 1-2 比例

种 类	比例系列一		比例系列二	
原值比例	1:1			
放大比例	2:1 $1 \times 10^n:1$ $5 \times 10^n:1$	5:1 $2 \times 10^n:1$	2.5:1 $2.5 \times 10^n:1$	4:1 $4 \times 10^n:1$
缩小比例	1:2 1:10 $1:5 \times 10^n$	1:5 $1:2 \times 10^n$ $1:1 \times 10^n$	1:1.5 1:6 $1:2.5 \times 10^n$ $1:4 \times 10^n$	1:2.5 1:3 $1:1.5 \times 10^n$ $1:3 \times 10^n$ $1:6 \times 10^n$

比例一般应标注在标题栏中的“比例”栏内,必要时,也可标注在视图名称的下方或右侧。不论采用何种比例,图形中所标注的尺寸数值必须是实物的实际大小,与图形的比例无关。

### 1.1.3 字体 (GB/T 14691—1993)

图样上除表达物体形状的图形以外,还需要用文字和数字来说明机件的大小、技术要求和其他内容,在图样中书写字体必须做到:字体工整、笔画清楚、间隔均匀、排列整齐。

表 1-3 字体示例

字 体		示 例
仿宋体字	10号	字体工整 笔画清楚
	5号	间隔均匀 排列整齐
	3.5号	横平竖直 注意起落 结构均匀 填满方格
拉丁字母	—	ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ
阿拉伯字母	直体	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
阿拉伯字母	斜体	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
罗马数字	直体	I II III IV V VI VII VIII IX X XI XII
	斜体	<i>I II III IV V VI VII VIII IX X XI XII</i>



汉字应写成长仿宋体, 并采用我国国务院正式公布的简化字。字体的高度称为号数, 俗称尺寸系列为: 1.8, 2.5, 3.5, 5, 7, 10, 14, 20, 单位为 mm。如需更大的字, 其字高应按  $\sqrt{2}$  的比率递增。汉字字高不应小于 3.5 mm。

数字和字母有 A 型和 B 型之分, A 型字体的笔画宽度为字高的 1/14, B 型字体的笔画宽度为字高的 1/10。数字和字母可写成直体或斜体, 一般采用斜体, 斜体字字头向右倾斜, 与水平基准线成  $75^\circ$ 。在同一张图上, 只允许选用一种形式的字体。

### 1.1.4 图线及画法 (GB/T 17450—1998、GB/T 4457.4—2002)

机械图样中的图形是用各种不同粗细和形式的图线画成的, 不同的图线在图样中表示不同的含义。绘制图样时, 应采用表 1-4 中规定的图线形式来绘图。


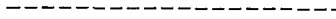






#### 1. 线型

国家标准 GB/T 17450—1998 规定了绘制图线时可采用的 15 种基本线型。表 1-4 列出了绘制工程图样时常用的 8 种图线的线型、线宽和主要用途。图 1-7 为图线应用实例。

#### 2. 线宽

机械图样中图线分为粗线和细线两种。图线宽度  $d$  应根据图形的大小、复杂程度在 0.5 mm ~ 5 mm 选取。粗线的宽度推荐系列为: 0.18 mm, 0.25 mm, 0.35 mm, 0.5 mm, 0.7 mm, 1 mm, 1.4 mm, 2 mm。制图中一般常用的粗实线宽度为 0.7 mm ~ 1 mm; 细实线的宽度约为  $d/2$ 。

表 1-4 图线

图线名称	线型	线宽	主要用途
粗实线		$d$	可见轮廓线、可见过渡线
虚线		约 $d/2$	不可见轮廓线、不可见过渡线
细实线		约 $d/2$	尺寸线、尺寸界线、剖面线等
细点画线		约 $d/2$	轴线、中心线
双点画线		约 $d/2$	极限位置轮廓线
波浪线		约 $d/2$	断裂处的边界线
粗点画线		$d$	有特殊要求的线等
双折线		约 $d/2$	断裂处的边界线

#### 3. 画法

同一图样中同类图线的宽度应基本一致。虚线、点画线、双点画线的线段长度和间隙应大致相等。

两条平行线之间的距离应不小于粗实线宽度的两倍, 其最小距离不得小于 0.7 mm。

绘制圆的对称中心线时, 圆心应为线段的交点。点画线的首末两端应是长画, 而不应是短画, 且应超出圆外 2 ~ 5 mm。在较小的图形上绘制点画线有困难时, 可用细实线代替。

虚线与各图线相交时, 应以线段相交; 虚线作为粗实线的延长线时, 实虚变换处要空