



普通高等教育“十三五”规划教材

机械制图

● 主 编 王 静 肖 露 郝志刚
● 主 审 丁 一



华中科技大学出版社
<http://www.hustp.com>

普通高等教育“十三五”规划教材

机械制图

主 编 王 静 肖 露 郝志刚
主 审 丁 一

华中科技大学出版社

中国·武汉

内 容 提 要

本书是根据教育部高等学校工程图学教学指导委员会制订的《普通高等学校工程图学课程教学基本要求》，采纳最新修订发布的有关机械制图的国家标准，融合先进的教学理念编写而成的。

本书内容包括制图基本知识和基本技能、投影的基本知识、立体的投影、组合体、轴测图、机件的表达方法、标准件与常用件、零件图、装配图、焊接图、计算机绘图等 11 章，以及附录和参考文献。

为了帮助学生掌握机械制图知识，本书还配有《机械制图习题集》(王静，思海兵，胡树山主编，华中科技大学出版社，2016 年 8 月出版)。另外，对于选用本书作为教材的教师，还可以提供知识点碎片化的多媒体课件《机械制图电子教案》、《机械制图习题与解答》等教学资源。如有需要，可以和华中科技大学出版社联系(联系电话:027-81707699;电子邮箱:171447782@qq.com)。

本书可作为高等院校机械类、近机类各专业的教材，也可供其他专业以及其他类型学校相关专业选用。

图书在版编目(CIP)数据

机械制图/王静,肖露,郝志刚主编. —武汉:华中科技大学出版社,2016.8

普通高等教育“十三五”规划教材

ISBN 978-7-5680-1814-2

I. ①机… II. ①王… ②肖… ③郝… 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(2016)第 103131 号

机械制图

Jixie Zhitu

王 静 肖 露 郝志刚 主编

策划编辑:万亚军

责任编辑:吴 晗

责任校对:张会军

封面设计:原色设计

责任监印:张正林

出版发行:华中科技大学出版社(中国·武汉)

武昌喻家山 邮编:430074 电话:(027)81321913

录 排:武汉市洪山区佳年华文印部

印 刷:武汉市籍缘印刷厂

开 本:787mm×1092mm 1/16

印 张:20.25

字 数:526千字

版 次:2016年8月第1版第1次印刷

定 价:39.80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

本书是根据教育部高等学校工程图学教学指导委员会制订的《普通高等院校工程图学课程教学基本要求》，采纳最新修订发布的有关机械制图的国家标准，总结多年来课程教学改革的实践经验，融合近年来计算机应用技术，参考国内外同类教材，同时兼顾读者自学的客观需求编写的。本书与华中科技大学出版社出版的《机械制图习题集》(王静，思海兵，胡树山主编)配套使用。

本书内容分为 11 章，主要包括制图基本知识和基本技能、投影的基本知识、立体的投影、组合体、轴测图、机件的表达方法、标准件与常用件、零件图、装配图、焊接图、计算机绘图。

本书具有以下特点：

1. 强化基础，突出重点，适度拓宽。内容紧扣《普通高等院校工程图学课程教学基本要求》，突出教学基本要求中规定的必学内容，重点讲解基础理论和基本作图方法，并通过一系列精讲精练来实现学生空间逻辑思维能力和形象思维能力的培养。适度引入构形设计理论和三维软件，以加强学生的自主学习和创新能力，开阔学生的视野。

2. 图文并茂，言简意赅。本书在文字详细描述的基础上，配备了大量的图表。为便于学生快速理解教材内容，同时采用了二维图和三维模型；在编排上，采用图表描述相关基本知识，不仅有助于学生对知识点的把握，而且有利于学生在学习的过程中，潜移默化地培养使用图表表达的能力，为后续的工程应用奠定良好的基础。

3. 计算机绘图自成一章，凸显了计算机绘图在实际工程应用中的必备性。其中介绍了国内外有代表性的二维和三维软件，着重于应用与操作，并在习题集里配有相应的循序渐进的习题。

4. 本书在编写中力求术语准确，语言严谨，图题明确；阐述着眼于分析问题、解决问题的科学思维方法的训练，以培养学生吸纳新知识和解决新问题的能力。

5. 本书中涉及的技术要求及规范均采用近年来最新颁布的国家标准和行业规范。

6. 为了培养应用型和综合型人才，在编写中充分考虑到了各类专业的需求。本书适用于高等学校及其他类型学校的机械类、近机类、非机类等各专业，也可供自学者学习参考。

为利于实现立体化教学，我们同步编写了与本书配套的《机械制图习题集》、《机械制图电子教案》和《机械制图习题与解答》课件。《机械制图电子教案》将知识点碎片化，以微课的形式编写而成，方便实现慕课与翻转课堂教学。

参加本书编写的老师有：三峡大学王静(前言、绪论、第 1 章、第 4 章、第 8 章部分内容)、叶喜聪(第 2 章)、黄才华(第 3 章)、肖露(第 6 章、第 8 章部分内容)、何恩义(第 11 章)；鄂尔多斯应用技术学院胡树山(第 7 章、附录)、刘荣娥(第 9 章)；三峡大学科技学院思海兵(第 5 章)；佛山科学技术学院郝志刚(第 10 章)。本书由王静、肖露、郝志刚担任主编，黄才华、叶喜聪、何恩义、思海兵、胡树山、刘荣娥担任副主编。全书由王静、肖露统稿。

重庆大学丁一教授认真审阅了本书，提出了许多宝贵的修改意见，在此致以深深的谢意。

本书在编写过程中参考了国内众多同类教材，在此向有关作者深表谢意。

由于水平有限，本书难免存在缺点和错误，敬请广大读者批评指正。

编者

2016年2月

目 录

绪论	(1)
第 1 章 制图基本知识和基本技能	(2)
1.1 制图的基本规定	(2)
1.1.1 图纸幅面和格式	(2)
1.1.2 比例	(3)
1.1.3 字体	(4)
1.1.4 图线及其画法	(6)
1.1.5 尺寸标注	(7)
1.2 几何作图	(12)
1.2.1 正多边形的作图	(12)
1.2.2 斜度与锥度的作图	(13)
1.2.3 椭圆	(14)
1.2.4 圆弧连接的作图	(15)
1.3 平面图形的尺寸分析及画图步骤	(16)
1.3.1 平面图形的尺寸分析	(16)
1.3.2 平面图形的线段分析	(17)
1.3.3 平面图形的画图步骤	(17)
1.3.4 平面图形的尺寸标注	(17)
1.4 尺规绘图的绘图仪器和绘图步骤	(18)
1.4.1 尺规绘图仪器及其用法	(18)
1.4.2 尺规绘图方法和步骤	(20)
1.5 徒手作图	(21)
第 2 章 投影的基本知识	(23)
2.1 投影法	(23)
2.1.1 投影法的基本知识	(23)
2.1.2 投影法的种类	(23)
2.2 多面正投影和点的投影	(24)
2.2.1 单面投影及特性	(24)
2.2.2 点的多面投影及特性	(24)
2.2.3 点的投影与坐标之间的关系	(26)
2.2.4 投影面和投影轴上的点	(27)
2.2.5 两点的相对位置	(28)
2.2.6 重影点	(28)
2.3 直线的投影	(29)
2.3.1 直线投影	(29)

2.3.2	直线上点的投影特性	(29)
2.3.3	直线对投影面的各种相对位置	(30)
2.3.4	两直线的相对位置	(33)
2.4	平面的投影	(38)
2.4.1	平面的几何表示法	(38)
2.4.2	各种位置平面的投影特性	(38)
2.4.3	平面上的点和直线	(42)
2.5	直线与平面以及两平面之间的相对位置	(44)
2.5.1	直线和平面以及两平面之间的平行问题	(44)
2.5.2	直线和平面以及平面与平面之间的相交问题	(46)
2.6	换面法以及换面法中的投影变换	(52)
2.6.1	换面法的基本概念	(52)
2.6.2	点的投影变换	(53)
2.6.3	直线的投影变换	(54)
2.6.4	平面的投影变换	(56)
2.6.5	换面法的应用实例	(58)
第3章	立体的投影	(61)
3.1	平面立体及其表面上点和线	(61)
3.1.1	平面立体	(61)
3.1.2	平面立体表面上的点和线的投影	(63)
3.2	平面与平面立体表面相交	(66)
3.2.1	平面立体的截交线和断面	(66)
3.2.2	两平面立体相贯	(70)
3.3	曲面立体及其表面上的点和线	(72)
3.3.1	曲面立体	(72)
3.3.2	典型的曲面立体	(73)
3.4	平面与回转体表面相交	(81)
3.4.1	平面与圆柱体相交	(81)
3.4.2	平面与圆锥体相交	(85)
3.4.3	平面与圆球相交	(91)
3.4.4	平面与组合回转体相交	(93)
3.4.5	平面立体与回转体相贯	(96)
3.5	两回转体表面相交	(97)
3.5.1	相贯线的特征	(97)
3.5.2	相贯线的作图思路与方法	(98)
3.5.3	回转体相贯的特殊情况及组合相贯线	(106)
第4章	组合体	(108)
4.1	组合体的形成	(108)
4.1.1	基本体的三视图	(108)
4.1.2	三视图的投影规律	(109)

4.1.3	组合体的组合方式	(110)
4.1.4	组合体上相邻表面之间的连接关系	(110)
4.1.5	形体分析法	(112)
4.2	画组合体的视图	(115)
4.3	读组合体的视图	(119)
4.3.1	读图的基本要领	(119)
4.3.2	读图的方法和步骤	(121)
4.4	组合体的尺寸标注	(128)
4.4.1	组合体尺寸标注的基本要求	(128)
4.4.2	尺寸完整	(128)
4.4.3	尺寸清晰	(130)
4.4.4	尺寸标注的方法及步骤	(131)
第5章	轴测图	(134)
5.1	轴测图的基本知识	(134)
5.1.1	轴测图的形成	(134)
5.1.2	形成轴测图相关的基本元素	(134)
5.1.3	轴测投影的特性	(135)
5.1.4	轴测图的分类	(135)
5.2	轴测图的画法	(136)
5.2.1	正等轴测图	(136)
5.2.2	平面立体的正等轴测图的画法	(136)
5.2.3	曲面立体正等轴测图的画法	(138)
5.3	斜二轴测图	(140)
5.3.1	斜二轴测图的轴间角和轴向伸缩系数	(140)
5.3.2	斜二轴测图的画法举例	(141)
5.4	轴测草图的画法	(142)
第6章	机件的表达方法	(143)
6.1	视图	(143)
6.1.1	基本视图	(143)
6.1.2	向视图	(144)
6.1.3	局部视图	(145)
6.1.4	斜视图	(146)
6.2	剖视图	(147)
6.2.1	剖视图的基本概念	(147)
6.2.2	剖视图的种类	(150)
6.2.3	剖切面的种类	(153)
6.3	断面图	(157)
6.3.1	断面图的概念	(157)
6.3.2	断面图的种类	(157)
6.4	局部放大图及常用简化画法	(159)

6.4.1	局部放大图	(159)
6.4.2	简化画法和其他规定画法	(160)
6.5	表达方法的综合应用	(162)
6.6	第三角画法简介	(164)
第7章	标准件与常用件	(166)
7.1	螺纹的基本知识	(166)
7.1.1	螺纹的形成	(166)
7.1.2	螺纹的要素	(167)
7.1.3	螺纹的种类	(169)
7.1.4	螺纹的结构	(170)
7.1.5	螺纹的规定画法	(170)
7.1.6	螺纹的标注	(171)
7.2	螺纹紧固件及其连接的画法	(173)
7.2.1	常用螺纹紧固件的种类及标记	(173)
7.2.2	常用螺纹紧固件的画法	(174)
7.2.3	螺纹紧固件连接的画法	(175)
7.3	齿轮	(178)
7.3.1	直齿圆柱齿轮几何要素名称	(178)
7.3.2	直齿圆柱齿轮的基本参数计算	(179)
7.3.3	圆柱齿轮的规定画法	(180)
7.4	键与销	(182)
7.4.1	键连接	(182)
7.4.2	销连接	(183)
7.5	滚动轴承	(184)
7.5.1	滚动轴承的结构、分类和代号	(184)
7.5.2	滚动轴承的画法	(185)
7.6	弹簧	(186)
7.6.1	弹簧的用途和类型	(186)
7.6.2	圆柱螺旋压缩弹簧的名称和尺寸关系	(187)
7.6.3	弹簧的规定画法	(188)
7.6.4	弹簧的零件图	(189)
第8章	零件图	(191)
8.1	零件图的内容	(191)
8.2	零件图的视图选择	(192)
8.2.1	主视图的选择	(192)
8.2.2	其他视图选择	(193)
8.2.3	典型零件的视图选择	(193)
8.3	零件图的尺寸标注	(196)
8.3.1	尺寸基准	(196)
8.3.2	基准的选择	(196)

8.3.3	合理标注尺寸应注意的问题	(197)
8.3.4	典型零件标注尺寸要点	(200)
8.4	零件结构的工艺性	(201)
8.4.1	铸造零件的工艺结构	(202)
8.4.2	零件机械加工的工艺结构	(203)
8.5	零件图的技术要求	(204)
8.5.1	尺寸公差与配合	(205)
8.5.2	表面粗糙度	(211)
8.5.3	几何公差	(216)
8.6	读零件图	(218)
8.6.1	读零件图的方法和步骤	(219)
8.6.2	读零件图举例	(219)
第9章	装配图	(222)
9.1	装配图的作用和内容	(222)
9.1.1	装配图的作用	(222)
9.1.2	装配图的内容	(222)
9.2	装配图的表达方法	(222)
9.2.1	规定画法	(223)
9.2.2	特殊画法	(224)
9.3	装配图的尺寸标注和技术要求	(226)
9.3.1	装配图的尺寸标注	(226)
9.3.2	装配图的技术要求	(226)
9.4	装配图中的零件序号和明细栏	(227)
9.4.1	零部件的序号	(227)
9.4.2	明细栏	(227)
9.5	常用的合理装配结构	(228)
9.5.1	零件的配合结构	(228)
9.5.2	零件的定位结构	(228)
9.5.3	零件的连接结构	(229)
9.5.4	防漏密封结构	(229)
9.6	画装配图	(230)
9.6.1	部件分析	(230)
9.6.2	确定表达方案	(231)
9.6.3	画装配图	(231)
9.7	读装配图拆画零件图	(234)
9.7.1	读装配图的目的和要求	(234)
9.7.2	读装配图的方法和步骤	(234)
9.7.3	由装配图拆画零件图	(236)
第10章	焊接图	(239)
10.1	焊缝的规定画法和符号标注	(239)

10.1.1	焊接接头和焊缝的基本形式	(239)
10.1.2	焊缝符号	(239)
10.1.3	焊接方法的字母符号	(244)
10.1.4	焊缝的规定画法和标注示例	(244)
10.2	焊接图	(246)
10.2.1	焊接图的内容	(246)
10.2.2	焊接图样示例	(247)
第 11 章	计算机绘图	(249)
11.1	AutoCAD 绘制工程图	(249)
11.1.1	AutoCAD 的基本知识	(249)
11.1.2	AutoCAD 的基本操作	(252)
11.1.3	图层操作	(258)
11.1.4	AutoCAD 的尺寸标注	(260)
11.1.5	图块	(262)
11.1.6	平面图形绘制示例	(263)
11.1.7	用 AutoCAD 绘制零件图	(265)
11.1.8	用 AutoCAD 绘制装配图	(266)
11.2	SolidWorks 三维造型	(267)
11.2.1	SolidWorks 的基本知识	(267)
11.2.2	SolidWorks 草图绘制	(270)
11.2.3	SolidWorks 的实体特征造型	(273)
11.2.4	SolidWorks 装配体建模	(279)
附录 A	螺纹	(285)
附录 B	常用的标准件	(288)
附录 C	极限与配合	(298)
附录 D	常用材料与热处理	(303)
参考文献		(311)

1. 本课程的性质和任务

在工程技术中,为了正确表示出机电产品、化工设备、建筑物等的形状、大小、规格和材料等内容,通常根据投影原理、标准或有关规定,将工程对象以及必要的技术要求表达在图纸上,这种图纸称为工程图样。

机械工程图样是表达机电产品、化工设备等的重要技术文件。各种机械如电机、电器、仪表,以及冶金、化工设备,它们的设计、制造都离不开机械工程图样。在生产和科学研究活动中,设计者通过图样表达设计对象,制造者通过图样来了解设计要求和制造设计对象,并通过图样进行科学技术交流。因此,工程图样通常称为工程界的技术语言,每个工程技术人员都必须掌握这种语言。

本课程研究绘制和阅读机械工程图样的原理和方法,可培养学生的空间想象、分析和构思能力,是一门既有理论基础,又有较强实践性的技术基础课程。本课程包括投影基础、制图基础、机械工程制图和计算机绘图等内容。

计算机技术的应用促进了图形学领域的发展,计算机图形学技术以及以其为基础的计算机辅助设计技术使得传统的使用尺规绘制图样的方式,转变为计算机三维建模的数字化信息文件的方式,CAD/CAPP/CAM一体化技术使得三维数字化信息实现无纸化生产。但值得注意的是:无纸化生产不等于无图生产,无论采用何种技术绘图,都需要掌握投影法和制图国家标准,这些是工程技术人员必备的技术基础。

学生通过本课程的学习不仅可掌握工程制图的原理和方法,同时还能够使空间思维能力和创新能力得到进一步的提升,为后续相关课程的学习打下坚实的基础。

本课程的主要任务如下。

- (1) 学习用正投影法图示空间物体的基本理论和方法。
- (2) 培养绘制和阅读机械工程图样的基本能力。
- (3) 培养对空间形体的空间逻辑思维能力和空间构思能力。
- (4) 训练徒手绘图、仪器绘图和计算机绘图的能力。
- (5) 培养工程意识,贯彻、执行国家标准的意识。

2. 本课程的学习方法

(1) 学习投影法基本理论部分时,要循序渐进,重点掌握点、线、面、体的投影规律和基本作图,注意空间元素与投影之间的对应关系。要真正理解基本内容、基本作图方法,必须完成适量的练习,通过做题来加强对知识点的掌握。

(2) 掌握形体分析和线面分析方法,学会把复杂形体分解为简单元素的思维方法,把握空间几何要素之间的位置关系和形体表达特点,反复经过物图转换、多想、多画,逐步提高空间思维能力,熟练掌握绘图和读图的方法。

(3) 坚持理论联系实际,在专业图的学习过程中学会运用正投影法理论,熟悉专业图表达的特点,建立严格遵守国家标准的意识,熟练掌握专业图的绘图和读图。

(4) 图样是重要的技术文件,不能有丝毫的差错。在学习过程中,应具备高度的责任心,培养实事求是的科学态度和严肃认真、耐心细致的工作作风。

第 1 章 制图基本知识和基本技能

1.1 制图的基本规定

机械图样是设计和制造机械过程中的重要技术资料,是工程界的技术语言,为了适应生产的需要和国际间的技术交流,国家标准《技术制图》与《机械制图》对图样画法、尺寸标注等都作了统一的规定。基本制图国家标准代号如表 1.1 所示,表中 GB 表示国家标准,T 表示推荐标准。每一个工程技术人员都应严格遵守国家标准的相关规定。

表 1.1 基本制图国家标准代号

图纸幅面及格式	GB/T 14689—2008
比例	GB/T 14690—1993
字体	GB/T 14691—1993
图线	GB/T 17450—1998,GB/T 4457.4—2002
尺寸标注	GB/T 16675.2—2012,GB/T 4458.4—2003

1.1.1 图纸幅面和格式

1. 图纸幅面

图纸幅面是指绘制图样所采用的纸张的大小规格。图纸幅面应优先采用代号为 A0、A1、A2、A3、A4 的五种基本幅面,基本幅面的尺寸见表 1.2。在五种基本幅面中,各相邻幅面的面积大小均相差一倍,如 A0 为 A1 幅面的两倍,以此类推。

表 1.2 图纸幅面及周边尺寸

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				

幅面尺寸中, B 表示短边, L 表示长边。必要时允许选用加长幅面,加长幅面的尺寸由基本幅面尺寸的短边成整倍数增加后得出,具体尺寸可参看国家标准规定。表示图幅大小的纸边界线(即图幅线)用细实线绘制,如图 1.1 所示。

2. 图框格式

图框格式有两种:一种是留有装订边的图框格式,用于需要装订的图样,如图 1.1 所示。另外一种是图纸不留装订边的图框格式,用于不需装订的图样,如图 1.2 所示。当图样需要装订时,一般采用 A3 幅面横装,A4 幅面竖装。注意:同一产品的图样应采用同一种图框格式。

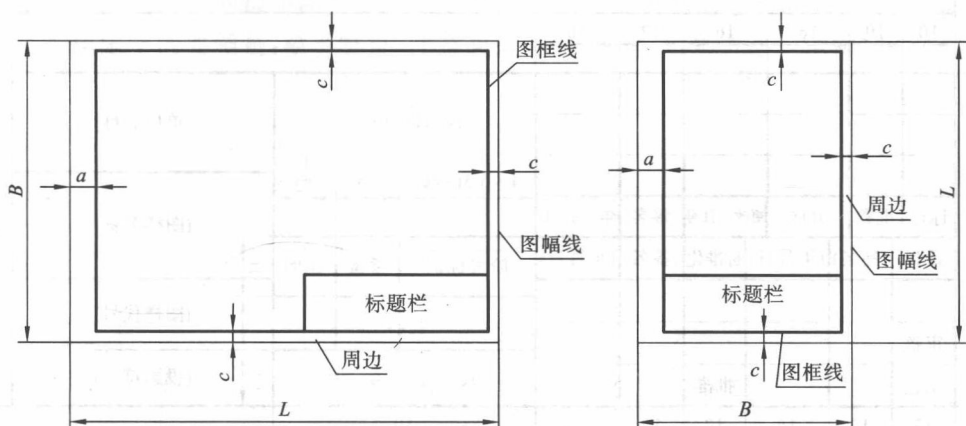


图 1.1 留有装订边的图框格式

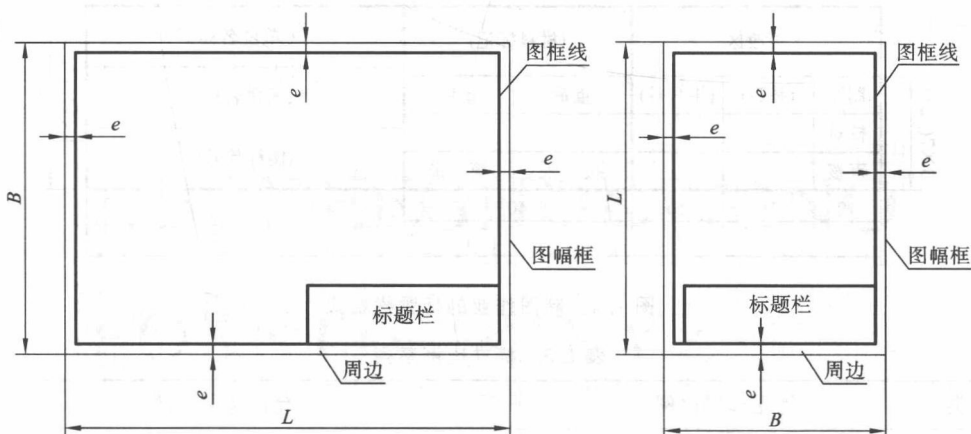


图 1.2 不留装订边的图框格式

图框线用粗实线绘制,图框线与图幅线之间的区域称为周边,各周边的具体尺寸与图纸幅面大小有关,见表 1.2。

在图框上、图纸周边上,还可按需画出附加符号,如对中符号、方向符号、剪切符号等,这些内容不详细介绍,需要时可查阅国标。

3. 标题栏格式

在每张图样上,均应画出标题栏。标题栏位于图纸的右下角,其外框线用粗实线绘出。标题栏内要填写名称、材料、图样编号、图样比例,以及设计者、审核者的姓名、日期等内容,标题栏中的文字方向通常为看图方向。标题栏的格式由国家标准规定,如图 1.3 所示,学校制图作业中使用的标题栏可以简化,建议采用图 1.4 所示的格式。

1.1.2 比例

比例是指图中图形与其实物相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,比值小于 1 的比例称为缩小比例。

绘制图样时,应根据需要从表 1.3 规定的系列中选取适当比例,尽量采用图中优先选用比例。



图 1.3 国家标准标题栏格式

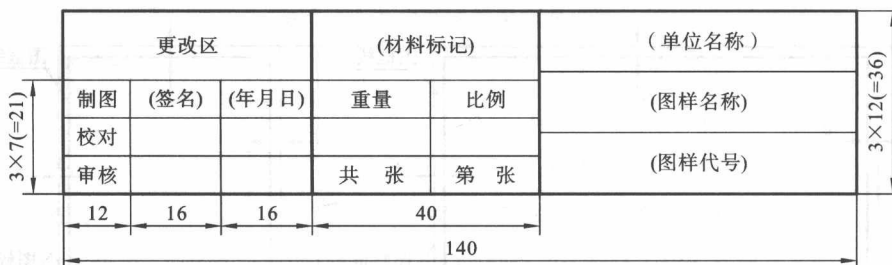


图 1.4 制图作业的标题栏格式

表 1.3 标准比例系列

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 5 × 10 ⁿ : 1 2 × 10 ⁿ : 1 1 × 10 ⁿ : 1	4 : 1 2.5 : 1 4 × 10 ⁿ : 1 2.5 × 10 ⁿ : 1
缩小比例	1 : 2 1 : 5 1 : 2 × 10 ⁿ 1 : 5 × 10 ⁿ 1 : 1 × 10 ⁿ	1 : 1.5 1 : 2.5 1 : 3 1 : 4 1 : 6 1 : 1.5 × 10 ⁿ 1 : 2.5 × 10 ⁿ 1 : 3 × 10 ⁿ 1 : 4 × 10 ⁿ 1 : 6 × 10 ⁿ

注: n 为正整数。

图样不论放大或缩小,在标注尺寸时,均应按机件的实际尺寸标注,如图 1.5 所示。在同一张图样上的各图形一般采用相同的比例绘制,并应在标题栏的“比例”一栏内填写比例;必要时,可在视图名称的下方或右侧标注比例。

1.1.3 字体

国家标准规定,对图样中书写的文字必须做到:字体工整、笔画清楚、间隔均匀、排列整齐。字体号数即字体高度(h),其公称尺寸系列为 1.8、2.5、3.5、5、7、10、14、20 等,单位为 mm。若需书写更大的字,则字体高度应按 $\sqrt{2}$ 的比率递增。

1. 汉字

图样中的汉字应写成长仿宋字,并应采用国家正式公布的简化字。由于汉字的笔画较多,

所以国家标准规定汉字的最小高度不应小于 3.5 mm,其字宽约为字高的 0.7 倍。

书写长仿宋字的要领是:横平竖直,注意起落,结构均匀,填满方格。示例如图 1.6 所示。

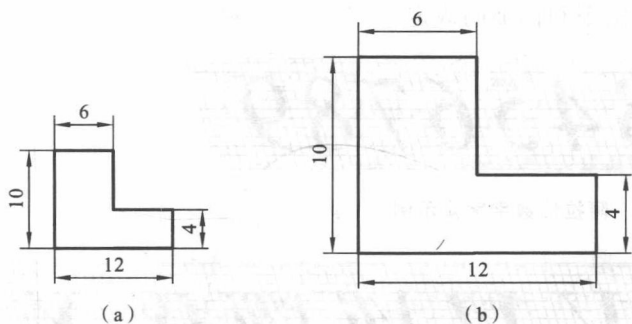


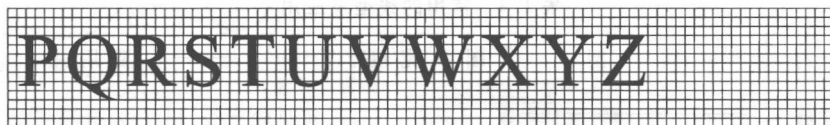
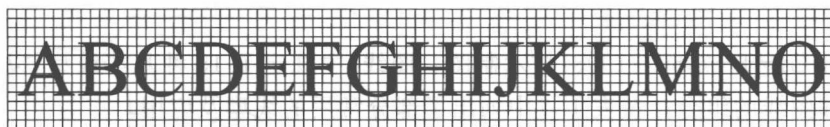
图 1.5 比例的示例

字体工整
间隔均匀
笔画清楚
排列整齐

图 1.6 长仿宋体示例

2. 字母和数字

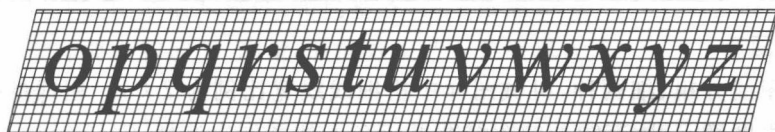
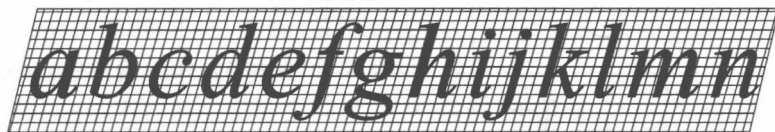
数字和字母分 A 型和 B 型。A 型字体的笔画宽度 d 为字高 h 的 $1/14$, B 型字体的笔画宽度 d 为字高 h 的 $1/10$ 。数字和字母有斜体和直体之分,斜体字字头向右倾斜,与水平基准线成 75° 角。拉丁字母字体示例如图 1.7 所示,图 1.8 所示的为阿拉伯数字字体示例,图 1.9 所



(a) 大写直体



(b) 大写斜体



(c) 小写斜体

图 1.7 拉丁字母字体示例

示的为罗马数字字体示例。对字体的综合应用有下述规定:用作指数、分数、极限偏差、注脚等的数字及字母,一般应采用小一号的字体,图样中的数学符号、物理量符号、计量单位符号,以及其他符号、代号,应分别符合国家有关法令和标准的规定。



图 1.8 阿拉伯数字字体示例

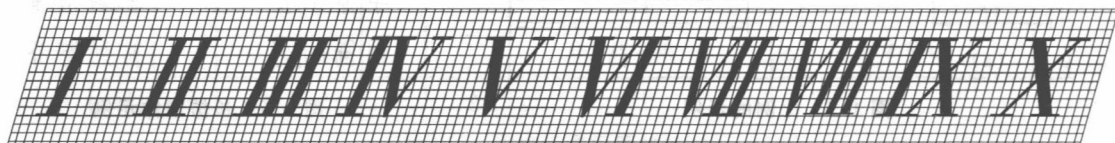










图 1.9 罗马数字字体示例

1.1.4 图线及其画法

1. 线型

国家标准 GB/T 17450—1998《技术制图 图线》中规定了 15 种基本线型,以及多种基本线型的变形和图线的组合。在表 1.4 中列出了部分常用的线型及应用。

表 1.4 常用的线型及应用

名称		线型	图线宽度	主要用途
实线	粗实线		d	可见轮廓线、相贯线、牙顶线、齿顶(圆)线等
	细实线		$d/2$	过渡线、尺寸线、尺寸界线、剖面线、弯折线、牙底线、齿根线、引出线、辅助线等
细虚线			$d/2$	不可见轮廓线等
点画线	细点画线		$d/2$	轴线、对称中心线、轨迹线、齿轮分度圆(线)等
	粗点画线		d	有特殊要求的线或表面的表示线
细双点画线			$d/2$	相邻辅助零件的轮廓线、极限位置的轮廓线、假想投影的轮廓线等
波浪线			$d/2$	断裂处边界线,视图与剖视图的分界线
双折线			$d/2$	

2. 图线的画法

图样中的图线分粗、细两种,机械图样中粗细线线宽比例为 2:1。粗线的线宽 d 按图样的大小和复杂程度确定,所有线型的图线宽度应在下列系列中选择:0.13 mm,0.18 mm,0.25 mm,0.35 mm,0.5 mm,0.7 mm,1 mm,1.4 mm,2 mm。优先采用 0.5 mm 或者 0.7 mm。此数列的公比为 $\sqrt{2}$ 。