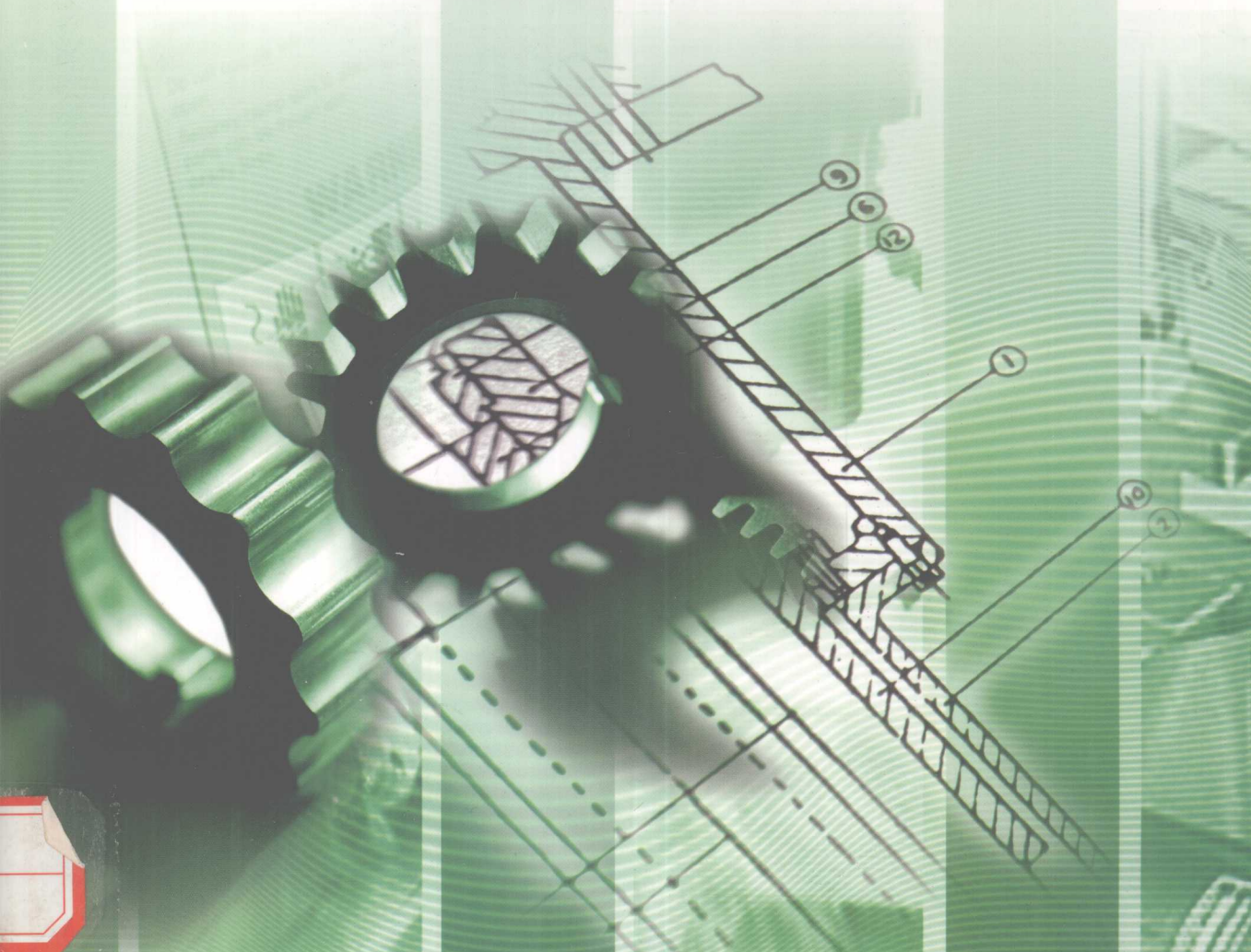




教育部职业教育与成人教育司推荐教材
中等职业学校模具设计与制造专业教学用书

模具机械制图

◎ 李贵胜 主编 彭彬 副主编



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>

教育部职业教育与成人教育司推荐教材
中等职业学校模具设计与制造专业教学用书

模具机械制图

李贵胜 主编 彭 彬 副主编

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 · BEIJING

内 容 简 介

本书为教育部职业教育与成人教育司推荐教材，供中职学校模具设计与制造专业使用。

本书的内容分为上、中、下三篇。上篇：投影基础（绪论、投影法简介、基本体的投影及其三视图、组合体的投影及其三视图、轴测投影图）。中篇：制图与识图基础（模具零件形状的表达方法，模具零件图所包含的内容与识读方法，标准件与常用件的国家标准及其规定画法，模具装配图所包含的内容、表达方法与识读方法）。下篇：识读模具机械图案例（金属与塑料制品图案例、标准模架图案例、模具图典型案例、模具制图测绘大型作业），附录等。

本书也可作为模具技工的培训教材，还可作为从事模具设计与制造的技术人员、自学人员的参考书。

本书还配有电子教学参考资料包，包括教学指南、电子教案及习题答案，详见前言。

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

模具机械制图 / 李贵胜主编. —北京：电子工业出版社，2005.9

教育部职业教育与成人教育司推荐教材·中等职业学校模具设计与制造专业教学用书

ISBN 7-121-01696-6

I. 模… II. 李… III. 模具—机械制图—专业学校—教材 IV. TG76

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2005）第 096283 号

责任编辑：蔡 葵 毕军志

印 刷：北京市李史山胶印厂

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

经 销：各地新华书店

开 本：787×1092 1/16 印张：12 字数：302.4 千字

印 次：2005 年 9 月第 1 次印刷

印 数：5 000 册 定价：15.40 元

凡购买电子工业出版社的图书，如有缺损问题，请向购买书店调换。若书店售缺，请与本社发行部联系。联系电话：（010）68279077。质量投诉请发邮件至 zllts@phei.com.cn，盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

中等职业学校教材工作领导小组

- 组长：** 陈贤忠 安徽省教育厅厅长
- 副组长：** 李雅玲 信息产业部人事司技术干部处处长
尚志平 山东省教学研究室副主任
眭平 江苏省教育厅职社处副处长
苏渭昌 教育部职业技术教育中心研究所所长
王传臣 电子工业出版社副社长

组员：（排名不分先后）

- 唐国庆 湖南省教科院
张志强 黑龙江省教育厅职成教处
李刚 天津市教委职成教处
王润拽 内蒙古自治区教育厅职成教处
常晓宝 山西省教育厅职成教处
刘晶 河北省教育厅职成教处
王学进 河南省职业技术教育教学研究室
刘宏恩 陕西省教育厅职成教处
吴蕊 四川省教育厅职成教处
左其琨 安徽省教育厅职成教处
陈观诚 福建省职业技术教育中心
邓弘 江西省教育厅职成教处
姜昭慧 湖北省职业技术教育研究中心
李栋学 广西壮族自治区教育厅职成教处
杜德昌 山东省教学研究室职教室
谢宝善 辽宁省基础教育教研培训中心职教部
安尼瓦尔·吾斯曼 新疆维吾尔自治区教育厅职成教处
- 秘书长：** 李影 电子工业出版社
- 副秘书长：** 蔡葵 电子工业出版社

前 言



《模具机械制图》是针对中职学校模具设计与制造专业编写的机械制图教材，它是模具专业学生必修的一门主干技术基础课。为培养模具制造领域专业技能紧缺性人才的需要，编者在总结企业模具设计与制造的实践经验，以及中职模具专业教学实践的基础上，编写了本教材。本书具有以下特色：

1、合理编排内容。考虑学习上由浅入深、循序渐进的特点，兼顾教材的系统性，教材分为上、中、下三篇编排，上篇介绍读图与绘图的基本理论，中篇讲述制图与识图的基础知识，下篇通过案例讲述制图的运用。

2、重视实践能力和职业技能的训练。在教材编写过程中特别注意贯彻基础理论而不强调完整性和系统性，以应用为目的，以识图为基本，以制图为辅助，以必需、够用为度的教学原则，为今后的学习和发展打下基础。

3、采用案例教学方法。在讲授了投影基础和制图与识图基础后，编排了关于模具机械图的案例教学内容，通过制件、模架、三套冷冲压模具、二套注射模具等典型案例的教学，使学生对生产实际中的图样有较为熟练的识读能力。

4、文字精炼，图文并茂。由于讲的是图，所以在教材中特别重视发挥图的作用，使之形象、清楚、通俗易懂。为了形象地理解视图和模具图样，本教材大量采用了实体图和立体感很强的轴测图，采用了实体图、轴测图与正投影视图相互对照的讲述方法。

5、贯彻新标准。本教材采用了近几年来颁布的机械制图、技术制图等最新国家标准，按照内容的需要，将有关标准和表格编排在附录中。

本书由李贵胜任主编并统稿。参加编写的人员有：李贵胜（第1、3、8、9、10、11、12、13章），彭彬（第4、5、6、7章），王智峰（第2章），陈彩珠参与编写了第1章。

本教材的编写，得到了广东省惠州工业科技学校的大力协助，在此表示衷心感谢。

本书由王猛、谢晓红主审，经过教育部审批，列为教育部职业教育与成人教育司推荐教材。

由于作者水平有限，书中错误在所难免，敬请使用本书的广大教师和读者批评指正。

为了方便教师教学，本书还配有教学指南、电子教案及习题答案（电子版），请有此需要的教师登录华信教育资源网（<http://www.hxedu.com.cn>）下载或与电子工业出版社联系，我们将免费提供。E-mail:ve@phei.com.cn。

编 者

2005年5月





上篇 投影基础

第 1 章 绪论	3
1.1 概述	3
1.1.1 模具机械制图课程的地位和作用	3
1.1.2 本课程内容的基本框架	3
1.1.3 模具机械制图课程的特点和学习方法的注意点	3
1.2 制图的基本知识	4
1.2.1 机械图样简介	4
1.2.2 国家标准中制图的基本规定	4
1.2.3 常用几何图形画法	18
1.2.4 平面图形的画法	22
1.2.5 徒手绘法	24
第 2 章 投影法简介	27
2.1 正投影法	27
2.2 三视图的概念	28
第 3 章 基本体的投影及其三视图	33
3.1 圆柱体	33
3.2 圆锥体	34
3.3 棱柱体	35
3.4 棱锥体	36
3.5 球体	37
第 4 章 组合体的投影及其三视图	39
4.1 平面与基本体相交——截交线画法	39
4.2 两回转体相交——相贯线的画法	43
4.3 组合体	45
第 5 章 轴测投影图	53
5.1 基本概念	53
5.2 正等轴测图画法	54
5.3 斜二测图画法	57

中篇 制图与识图基础

第 6 章 模具零件形状的表达方法	61
--------------------------------	----

6.1	基本视图	61
6.2	向视图、局部视图和斜视图	65
6.3	剖视图	67
6.4	断面图	73
6.5	局部放大图和常用简化画法	73
6.6	各种表达方法综合应用举例	76
第7章	模具零件图	79
7.1	零件视图	79
7.2	零件尺寸标注	80
7.3	零件技术要求	82
7.4	零件图实例分析	89
第8章	标准件与常用件规定表示法	91
8.1	螺纹标准件	91
8.2	销	95
8.3	弹簧常用件	96
第9章	模具装配图	99
9.1	装配图的内容	99
9.2	装配图视图的表达方法	103
9.3	识读装配图的方法和步骤	105

下篇 识读模具机械图案例

第10章	识读金属与塑料制件图案例	109
10.1	识读典型冷冲压金属制件图	109
10.2	识读典型塑料制件图	113
第11章	识读标准模架图案例	117
11.1	识读冷冲压模具标准模架图	117
11.2	识读型腔模具标准模架图	123
第12章	识读模具图典型案例	131
12.1	识读垫片冲裁模具图	131
12.2	识读固定架弯曲模具图	139
12.3	识读空心壳落料拉深复合模具图	145
12.4	识读外侧抽芯扣盖注射模具图	154
12.5	识读扣盖内滑块抽芯注射模具图	162
第13章	模具制图测绘大型作业	169
13.1	模具制图测绘大型作业的目的与任务	169
13.2	制图测绘的模具、工量具	169
13.3	模具拆卸与装配	170
13.4	模具测绘	170
附录 A~E	175
参考文献	182

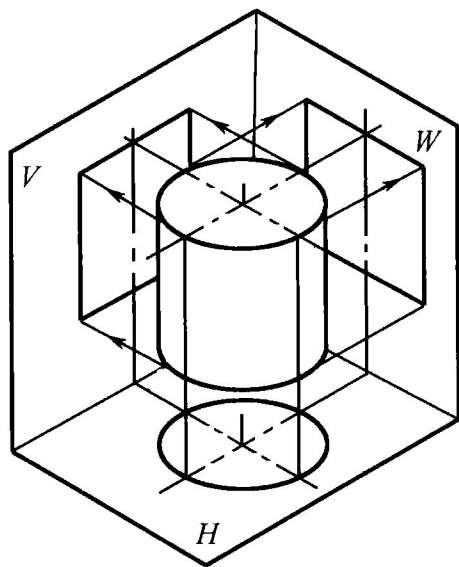
上篇 投影基础

【导言】 国家标准如何规范机械图样？什么是三视图？三视图是怎样形成的？怎样画形体的三视图？如何实现“物”与“图”的空间想像？

本篇讲授制图的基本知识、正投影法基本原理、基本体的投影及三视图、组合体的投影与三视图，它们是模具机械制图与识图的理论基础。为培养空间想像能力及运用空间形体表达思维的能力，本篇单列一章“轴测投影图”，介绍基本体与组合体的轴测投影。

本书的主要目的是学习识图，但是，识图与制图是相辅相成的，只有通过一些必要的制图才能深刻理解投影规律，所以在学习过程中，也要进行必要的制图训练。

本篇组合体教学中，在形体分析时，运用了形体分析法和线面分析法，学习时注意理解，以便举一反三、灵活运用。



第1章 绪 论



1.1 概述

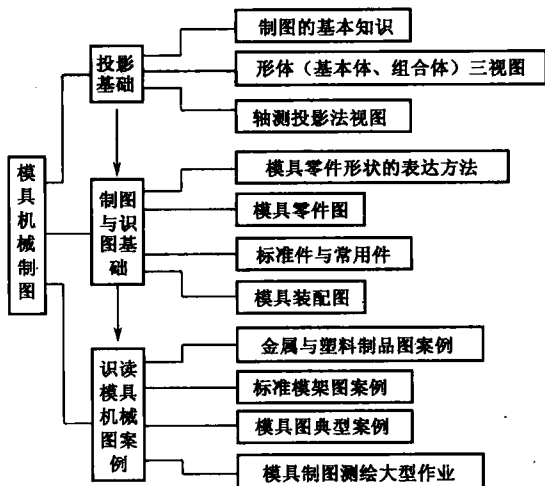
1.1.1 模具机械制图课程的地位和作用

工程图样是表达和交流技术思想的重要工具，是工程技术部门一项重要的技术文件。人们常把图样说成为“工程界共同的技术语言”。机械制图课程是依据我国相关标准研究用投影法绘制和阅读机械图样的基本理论与方法的技术基础课，而模具机械制图是针对模具业的机械图样，培养学生简单绘图和读图的基本能力，为专业课学习和以后的工作打下必要的基础。

按照现行的中等职业学校模具专业教学计划，模具机械制图是学生入学后学习的第一门技术基础课程，其在帮助学生掌握技术基础课的学习方法，培养学生认真负责的工作态度和严谨细致的工作作风，引导学生树立从生产实际出发考虑问题的观念上，都有着特殊的作用。所以，本课程又可以说是学习工程技术的一门“启蒙课”。

1.1.2 本课程内容的基本框架

模具机械图样以图为主，包括尺寸、规定符号以及必要的文字说明；尤其是三维实体图的运用，使教材内容更形象、直观、生动，便于读者空间想像。本课程内容编排主要分三大篇：





1.1.3 模具机械制图课程的特点和学习方法的注意点

(1) 该课程既有理论又有较强的实践性。在学习过程中, 不仅投影基础部分需要做一定数量的练习才能掌握其理论和获得解题的能力; 制图与识图基础部分也要通过一系列由简到繁、由易到难的制图作业训练, 才能掌握正确的绘图与识图方法和技能。因此, 在每学完一章教材内容之后, 须及时、认真地完成规定的练习和作业。这是学好本课程的重要环节。

(2) 该课程的一个很主要的内容是研究在平面上准确、清晰地表达空间形体的图示方法。因此, 在学习过程中要注意分析空间形体与其表现为平面的图形之间的对应关系, 重视由物画图、由图想物的训练, 这是学好该课程的有效方法。也只有这样, 该课程教学任务之一的培养空间想像能力才能得以保证。

(3) 在进行绘图作业时, 要确立对生产负责的观点, 严格遵守《机械制图》等国家标准的有关规定, 树立认真负责、严格要求的工作态度和严谨细致的工作作风。因为在实际工作中, 图样上的任何差错, 都会给生产造成一定的损失。

(4) 学习与生产有密切关系的模具机械图时, 尽可能去工厂参观, 了解零件的加工和部件的装配等生产过程, 增加生产实际知识, 以利于绘图和读图能力的提高。

(5) 测绘大型作业是一项综合训练课题, 在进行模具制图测绘大型作业时, 要分析模具零件间的关系, 尤其是配合关系, 注意运用正确的方法和顺序完成模具的拆卸和装配。

1.2 制图的基本知识

1.2.1 机械图样简介

机械图样主要有零件图、装配图等。在零件图上应用正投影法原理绘制的视图表达零件的形状, 用标注的尺寸表示零件各部分的大小, 用规定的符号和文字表示为了制造、检验此零件所需要的技术要求。在图的右下角还有一标题栏, 如图 1-2 是图 1-1 所示零件的零件图。

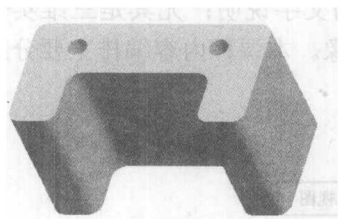


图 1-1 落料凸模零件实体图

1.2.2 国家标准中制图的基本规定

图样是现代化工业生产中的重要技术文件。为了便于生产和技术交流, 图样的格式、内容和表示方法必须有统一的规定。为此, 国家技术监督局和标准局发布了一系列国家标准《技术制图》和《机械制图》。本节摘要介绍有关图纸幅面和格式、比例、字体、图线、尺寸注法等五个标准中的基本内容。

1. 图纸幅面和格式 (GB/T 14689—1993)

为了便于图纸的使用和保管, 国家标准对图纸幅面尺寸、图框格式、标题栏的方位、附加符号等作了统一规定。

(1) 图纸幅面尺寸

绘制技术图样时应优先采用如表 1-1 所示的五种基本幅面。其中: A0 幅面最大, 面积



约为 1 m^2 ，其余都是后一号为前一号幅面的一半（以长边对折裁开）。必要时，也允许选用加长幅面，但加长后的幅面尺寸须由基本幅面的短边成整数倍增加后得出。

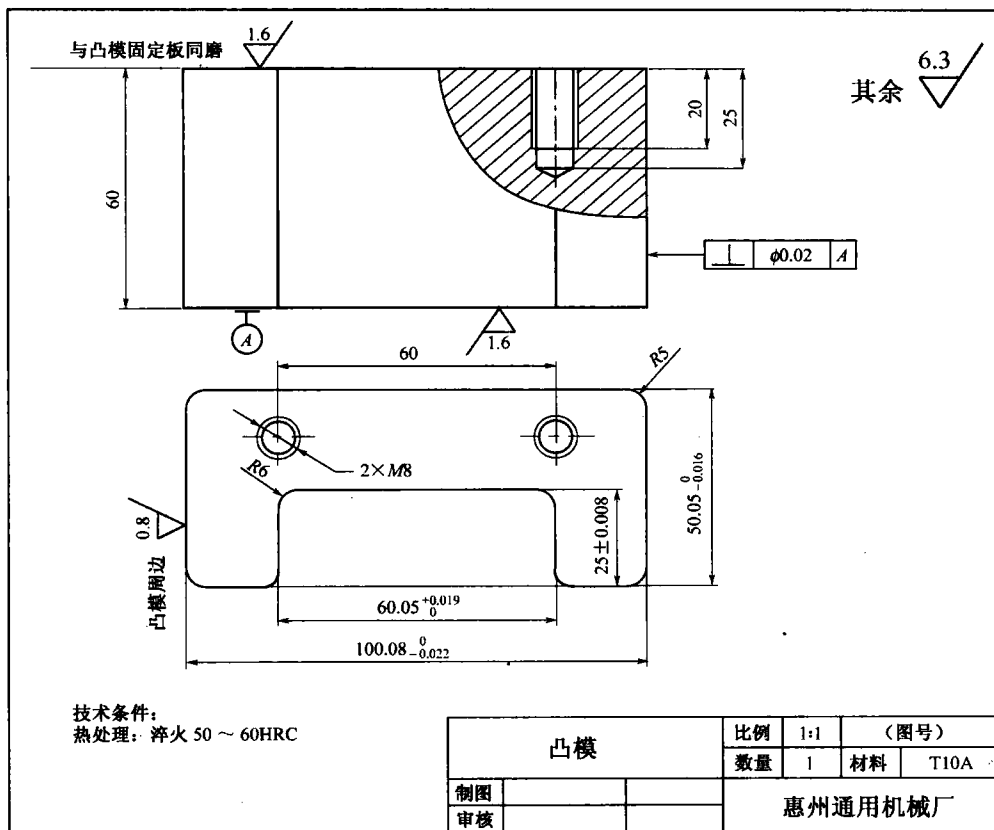


图 1-2 落料凸模零件图

表 1-1 图纸基本幅面代号及尺寸（单位：mm）

幅面代号	A0	A1	A2	A3	A4
B×L	841×1189	594×841	420×594	297×420	210×297
e	20		10		
c	10			5	
a	25				

(2) 图框格式

在图纸上必须用粗实线画出图框，其格式分为不留装订边和留有装订边两种，如图 1-3、图 1-4 所示，其尺寸见表 1-1。但同一产品的图样只能采用一种格式。

(3) 标题栏的方位

绘图时，必须在每张图纸的右下角画出标题栏（图 1-3、图 1-4）。标题栏的格式和尺寸按 GB/T 10609.1—1989 的规定，如图 1-5 所示。学生作业中的标题栏可以自定，建议采用如图 1-6 所示的简化标题栏。

标题栏的长度置于水平方向并与图纸的长边平行时，则构成 X 型图纸，如图 1-3 (a)、



图 1-4 (a) 所示。若标题栏的长边与图纸的长边垂直时, 则构成 Y 型图纸, 如图 1-3 (b)、图 1-4 (b) 所示。在此情况下, 看图的方向应与看标题栏的方向一致。

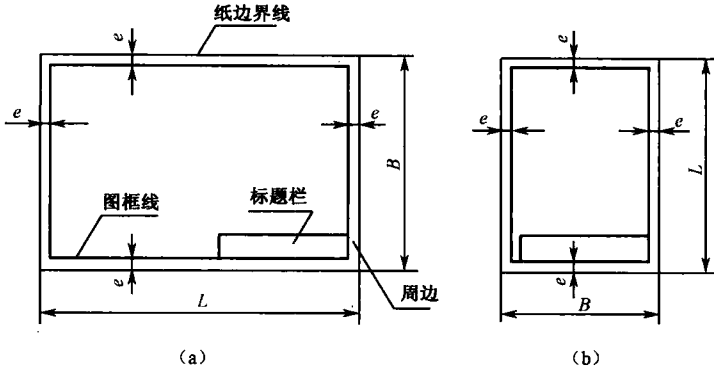


图 1-3 不留装订边的图框格式

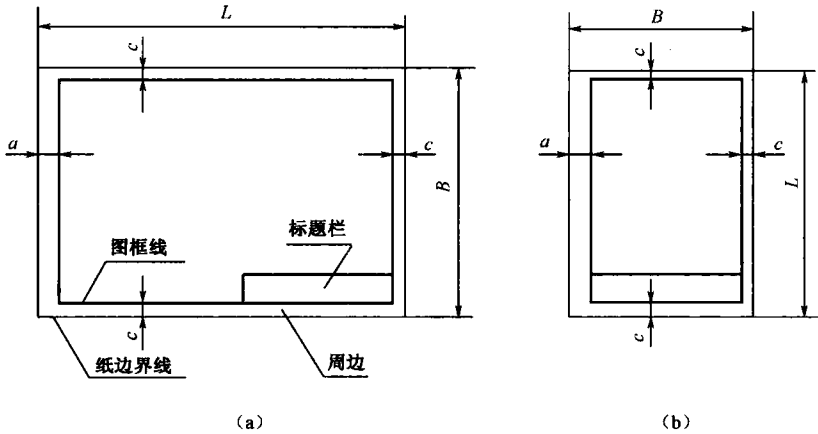
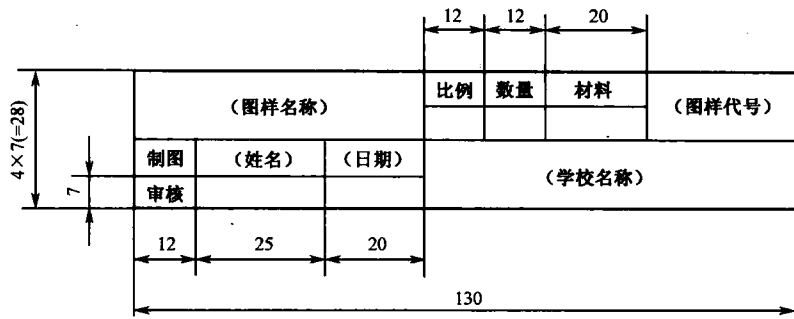


图 1-4 留装订边的图框格式

180											
10		10		16		16		12		16	
7											
						(材料标记)		(单位名称)			
						4×6.5(=26)		12		12	
标记		处数		分区		更改文件号		签名		年、月、日	
设计		(签名)		(年月日)		标准化		(签名)		(年月日)	
						阶段标记		质量		比例	
						6.5		10		(图样名称)	
审核						9		(图样代号)			
工艺						批准		共		张第	
						张		(9)		20	
12		12		16		12		12		16	
						50					
8×7(=56)											

图 1-5 标题栏的格式和尺寸



(a) 零件图标题栏



(b) 装配图标题栏

图 1-6 制图作业用简化标题栏

为了利用预先印制的图纸，允许将 X 型图纸的短边置于水平位置使用，如图 1-7 所示；或将 Y 型图纸的长边置于水平位置使用，此时看图方向应与方向符号一致，如图 1-8 所示。

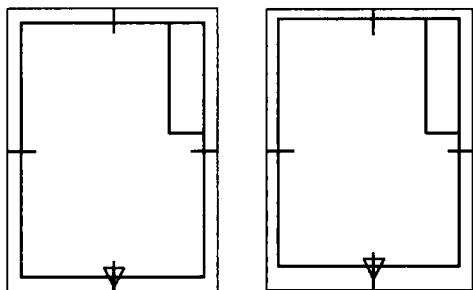


图 1-7 X 型图纸短边置于水平

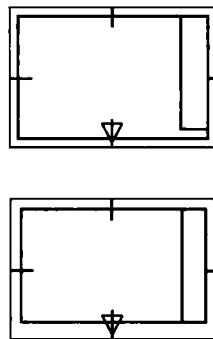


图 1-8 Y 型图纸长边置于水平

(4) 附加符号

① 对中符号。为了使图样复制和缩微摄影时定位方便，对基本幅面和部分加长幅面的各号图纸，均应在图纸各处分别画出对中符号（图 1-7、图 1-8）。对中符号用粗实线绘制，线宽不小于 0.5 mm，长度从纸边界开始延伸至图框内约 5 mm，位置误差不大于 0.5 mm。当对中符号处于标题范围内时，则伸入标题栏部分省略不画，如图 1-8 所示。

② 方向符号。对于利用预先印制的图纸，为了明确绘图与看图时图纸的方向，应在图纸的下边对中符号处画出一个方向符号，如图 1-7、图 1-8 所示。

方向符号是用细实线绘制的等边三角形，其大小和所处位置，如图 1-9 所示。

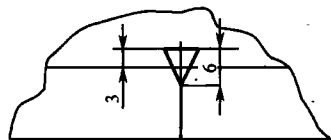


图 1-9 方向符号



2. 比例 (GB/T 14690—1993)

比例是指图中图形与其实物相应要素的线性尺寸之比。

需要按比例绘制图样时,应在如表 1-2 所示的规定系列中选取适当的比例。必要时,允许选取如表 1-3 所示的比例。

为使图形直接反映实物的真实大小,绘制时,应尽可能采用原值比例。需要采用放大或缩小比例绘图时,图形上所注的尺寸数值,必须是实物的实际大小。带角度的图形,不论放大或缩小,仍应按实际角度绘制和标注。

标注比例时,比例符号应以“:”表示,如 1:1, 2:1, 1:2 等。比例一般应标注在标题栏中的比例栏内。必要时,可在视图名称的下方或右侧标注比例;例如, $\frac{I}{2:1}$ $\frac{A}{1:1000}$

$\frac{B-B}{2.5:1}$

表 1-2 比例 (一)

种 类	比 例		
原值比例	1:1		
放大比例	5:1	2:1	
	$5 \times 10^n:1$	$2 \times 10^n:1$	$1 \times 10^n:1$
缩小比例	1:2	1:5	1:10
	$1:2 \times 10^n$	$1:5 \times 10^n$	$1:1 \times 10^n$

注: n 为正整数

表 1-3 比例 (二)

种 类	比 例				
放大比例	4:1	2.5:1			
	$4 \times 10^n:1$	$2.5 \times 10^n:1$			
缩小比例	1:1.5	1:2.5	1:3	1:4	1:6
	$1:1.5 \times 10^n$	$1:2.5 \times 10^n$	$1:3 \times 10^n$	$1:4 \times 10^n$	$1:6 \times 10^n$

注: n 为正整数

3. 字体 (GB/T 14691—1993)

图样中书写的字体必须做到:字体工整,笔画清楚,间隔均匀,排列整齐。

字体高度(用 h 表示)的公称尺寸系列为:1.8, 2.5, 3.5, 5, 7, 10, 14, 20(单位: mm)。如需要书写更大的字,其字体高度应按 $\sqrt{2}$ 的比率递增。字体高度代表字号。

(1) 汉字

汉字应写成长仿宋体字,并应采用国家正式公布推行的简化字。汉字的高度 h 不应小于 3.5mm,其字宽一般为 $h/\sqrt{2}$ 。

长仿宋体字的书写要领是:横平竖直,注意起落,结构匀称,填满方格。书写时,笔画要一笔写成,不得勾描,横要从左到右平直且略微提升,竖要铅垂,起落笔有力露锋,偏旁部首比例适当,结构匀称美观。如表 1-4 所示为长仿宋体字的基本笔画和写法,下面为长仿宋体字的示例。

20号字

字体工整 笔画清楚 间隔均匀 排列整齐

14号字

横平竖直 注意起落 结构均匀 填满方格

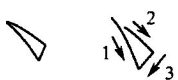
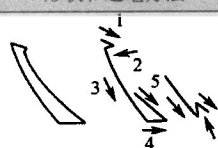
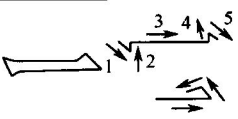
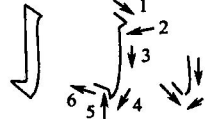
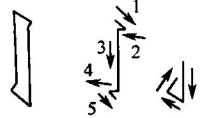

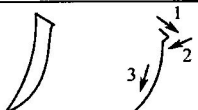
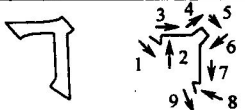
11号字

技术制图 机械电子 汽车航空 船舶土木 建筑矿山 井坑港口 纺织服装

7号字

罗纹齿轮 端子接线 飞行指导 驾驶舱位 挖填施工 引水通风 闸坝棉麻 化纤

表 1-4 长仿宋体字的基本笔画和写法

笔 画	形状和运笔方法	笔 画	形状和运笔方法
点		捺	
横		钩	
竖		挑	
撇		折	

(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 (d) 为字高 (h) 的 $1/10$ 。同一图样上，只允许选用一种形式的字体。

字母和数字可写成斜体和直体。斜体字字头向右倾斜，与水平基准线成 75° ，如下所示为拉丁字母和阿拉伯数字示例 (B 型字体)。

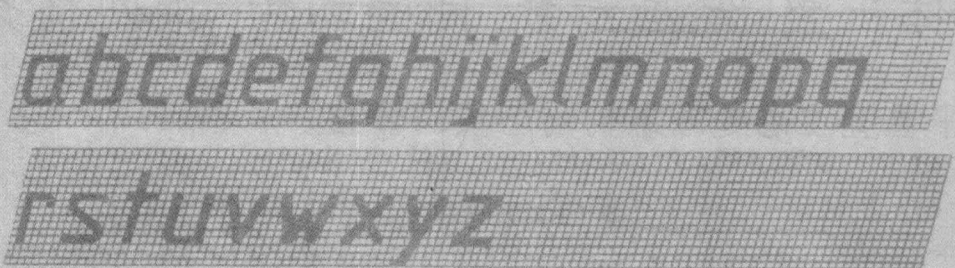
大写斜体

A B C D E F G H I J K L M N O P

Q R S T U V W X Y Z



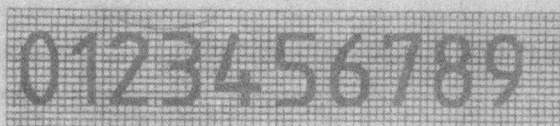
小写斜体



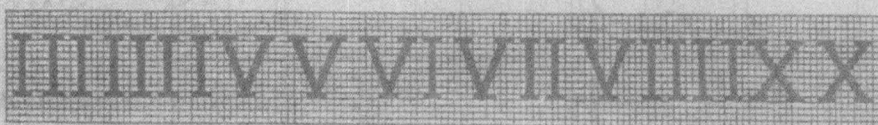
斜体



直体



直体



斜体



4. 图线 (GB/T 17450—1998 和 GB/T 4457.4—2002)

工程图样是用不同形式的图线画成的。为了便于绘图和看图, 利于统一, 国家标准规定了图线的名称、型式、尺寸、一般应用及画法规则等。

(1) 线型及其应用

新颁布的国家标准 GB/T 17450—1998《技术制图 图线》中规定了绘制各种技术图样的基本线型、基本线型的变形及其相互结合。它们适用于各种技术图样, 如机械、电气、建筑和土木工程图样等。在实际应用时, 各专业要根据该标准指定相应的图线标准。国家标准 GB/T 4457.4—2002《机械制图 图样画法 图线》中规定的 9 种线型, 符合 GB/T 17450—1998 的规定, 是目前机械制图使用的图线标准, 常用图线及其应用如表 1-5 和图 1-10 所示。