

CAX

CAX一体化解决方案系列丛书

野火科技 组编 陈希翎 李锦标 沈宠棣 等编著

AutoCAD

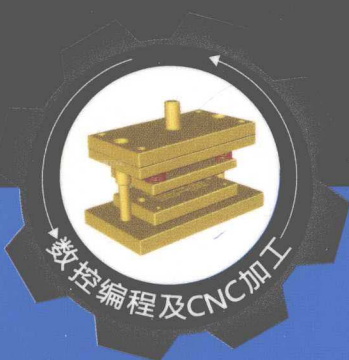
机械制图标准教程

- 造型设计-模具设计-数控编程及CNC加工一体化解决方案
- 国家模具/数控工程师认证中心专家顾问团队
- 企业一线工程师多年设计经验编写而成
- 汇集教学培训和企业一线的成功案例

CAX一体化解决方案流



造型设计



数控编程及CNC加工



模具设计



附赠超值光盘
视频操作+范例素材



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

CAX 一体化解决方案系列丛书

AutoCAD 机械制图标准教程

野火科技 组编 (915) 目录表在书后

陈希翎 李锦标 沈宠棣 等编著



机械工业出版社

AutoCAD 是 Autodesk 公司开发的计算机辅助设计软件,它具有易于掌握、使用方便、体系结构开放等优点。本书基于作者多年的实际工作与教学经验编写而成,详细介绍了使用 AutoCAD 进行机械制图的方法和应用技巧。本书共 8 章,主要内容包括机械制图必备知识、投影作图的基本知识、机械零件的表达方式、AutoCAD 2010 入门基础、AutoCAD 绘图工具应用技巧、AutoCAD 修改工具应用技巧、AutoCAD 标注工具、机械绘图员中级工种考核演练等。

本书内容丰富、操作步骤详细、通俗易懂,并具有很强的实用性和可操作性,创建方法和实例均经过实践检验,可作为大专院校的教材,也可作为从事机械设计和机械制图工作的广大工程技术人员自学用书或参考书。

图书在版编目(CIP)数据

AutoCAD 机械制图标准教程 / 陈希翎等编著. —北京: 机械工业出版社, 2010.6

(CAX 一体化解决方案系列丛书)

ISBN 978-7-111-30861-4

I. ①A… II. ①陈… III. ①机械制图: 计算机制图—应用软件, AutoCAD—教材 IV. ①TH126

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 100731 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑: 丁 诚 吴鸣飞

责任编辑: 吴鸣飞

责任印制: 杨 曦

保定市中国画美凯印刷有限公司印

2010 年 6 月第 1 版·第 1 次印刷

184mm×260mm·20.5 印张·507 千字

0001—4000 册

标准书号: ISBN 978-7-111-30861-4

ISBN 978-7-89451-539-1 (光盘)

定价: 45.00 元 (含 1CD)

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心: (010) 88361066

门户网: <http://www.cmpbook.com>

销售一部: (010) 68326294

教材网: <http://www.cmpedu.com>

销售二部: (010) 88379649

读者服务部: (010) 68993821

封面无防伪标均为盗版

编委会成员名单



主 任 李锦标

顾 问 (排名不分先后)

周培新 简琦昭 刘彦求 李慧中

陈健美 赖新建 黄 波 文佐松

委 员 (排名不分先后)

杨土娇 马 婷 李成国 陈希翎

杨晓红 肖丽红 李耀炳 沈宠棣

钟平福 黎广林 杨烨辉 张耀文

易铃棋 杨胜中 郭雪梅 谷海军

陈海龙 程五毛 黄永枝 胡思政

陈伟城 甘嘉峰 钟海平 邓高兰

李月霞 何胜江 钟国钊 何 龙

序 言

改革开放 30 年,我国取得了许多令世界刮目相看的成就,同时激发了国人复兴中华民族的热情和信心。随着发展职业教育的相关政策和一系列措施的出台,使我国迎来了职业教育的第一个春天。模具数控技术已成为衡量一个国家生产制造水平的重要标志之一,也是现代制造业的基础和核心。因此,我认为,要想成为“工业强国”,必先成为“模具数控强国”。

可喜的是,我国有许许多多专家、学者,尤其是具有一线模具数控经验的技能型人才,他们怀着“模具数控报国”的强烈责任心,一直在孜孜不倦地、默默地耕耘着。他们将自己的经验编写成书籍,为我国模具数控行业人才的教育培训作出了自己的贡献。以李锦标为带头人的野火科技的多位作者在教研活动中,全面总结一线企业生产经验,积极探索应用型技能人才培养的科学方法,在大量实践的基础上、经多年的教学探索和实训活动,不断完善课程体系,并在全国首家紧缺人才培养工程“模具数控工程师”考证中心和各地合作学校推广使用该教程,取得了巨大成功。

更加令人敬佩的是,野火科技的全体同仁,携理论与实践兼修的特殊优势,创办了野火科技·新东粤模具/数控工程师认证中心,敢于挑战自我,把一线经验和理论融入到模具数控应用教学中。因此,我完全有理由相信:《CAX 一体化解决方案系列丛书》和野火科技·新东粤模具/数控工程师认证中心一定会为中国模具数控行业作出更多、更大的贡献。

国家紧缺人才模具数控工程师广东省考证中心常务理事
野火科技·新东粤模具/数控工程师认证中心董事会主席

刘永求

作为世界制造业强国的中国,国家工业和信息化部提出大力发展模具数控行业,但与此同时,我国模具数控行业正面临着模具数控技术应用型人才严重短缺的问题。据统计,中国在未来 20 年内将需要 500 万模具数控人才。

《CAX 一体化解决方案系列丛书》是专门针对一体化应用型产品设计—模具设计—数控编程—CNC 加工专业编写的,内容面向企业、面向生产实际,包含大量的典型 3D 产品设计、模具设计、典型数控加工实例,并由 CNC 加工机床来完成加工。本套丛书采用通俗易懂的语言,务求使刚接触模具数控行业的新手能轻松读懂,也可供在模具数控企业生产第一线工作的技术人员在工作中参考。

广东省职业技能鉴定指导中心模具设计与制造专家组组长
模具设计师国家职业技能鉴定所所长

简琦昭



中国模具人才市场缺口达数百万之多,尤其是模具中高级人才。模具行业能给青年学子提供一个黄金职业,年薪 10 万,甚至 100 万不是梦;模具这份黄金职业还是一个越老越高薪的职业,它能让学员的个人价值一步步提升。目前中国模具设计与加工工艺较落后,国家每年从外国进口模具及模具配件要花费大量外汇,严重影响工业强国梦想的如期实现。

本书作者将自己宝贵的教学经验凝结成这套《CAX 一体化解决方案系列丛书》奉献给广大读者,将模具数控培训的专业知识与更多学子共同分享。

湖南省模具设计与制造学会常务理事
中南大学教授 博士生导师

李锦中

从“老三样”的电视机、冰箱、洗衣机,到时下流行的 MP3、录音笔、数码照相机,这些产品的生产都离不开模具设计与数控加工。模具设计师所从事的工作就是进行模具的数字化设计,包括型腔模与冷冲模。据统计,我国模具行业目前从业人员有 600 多万,但模具设计师仅 60 万。据劳动部门调查显示,目前企业对模具数控人才的需求越来越大。在北京、广东和浙江等地,模具设计人员、模具开发人员、模具维修人员等已成为人才市场最紧缺的人才之一,尽管许多企业打出“年薪 10 万”的招聘启事,但也不一定能招到合适的人才。

以李锦标为带头人的“野火科技”创办了野火科技·新东粤模具/数控工程师认证中心,这是一所由国家工业和信息化部批准的国家紧缺人才专业培训学校,是广东省唯一被指定的“模具与数控工程师”考证中心,野火科技·新东粤是一所专注于“模具设计和数控技术”领域的技术培训学校。“野火科技”把模具与数控标准技术编写成《CAX 一体化解决方案系列丛书》推向企业及相关学校,可以说,这是根据企业的用人需求,为广大读者量身定做的一套就业前强化指导培训教程,其目的是为了在就业前强化技术与企业的接轨,提前学会进入企业的工作模式。

湖南省模具设计与制造学会副理事长
湖南涉外经济学院教授

陈健美



前言

AutoCAD 是由美国 Autodesk 公司于 20 世纪 80 年代初为微型计算机上应用 CAD 技术而开发的绘图程序软件包, 经过不断的完善, 其具有良好的用户界面, 通过交互菜单或命令行方式便可以进行各种操作, 从而不断提高工程设计人员的工作效率, 已经成为最流行的计算机辅助设计软件之一。

本书全面、详细地介绍了机械制图必备知识、投影作图的使用技巧、机械零件的表达方式、AutoCAD 2010 入门基础、AutoCAD 绘图工具应用技巧、AutoCAD 修改工具应用技巧、AutoCAD 标注工具、机械绘图员中级工种考核演练等内容。本书特点如下:

1. 权威

本书由资深企业设计专家、高级讲师精心规划与编写。

2. 内容新颖

本书从机械制图的基本知识开始介绍, 一直延伸到 AutoCAD 辅助绘图工具认识及应用, 包括 AutoCAD 2010 入门基础、绘图工具栏、修改工具栏、标注工具栏、机械绘图员中级工标准演练等内容, 涵盖了 AutoCAD 的各种实际应用功能。

3. 企业适用性强

本书的原理介绍完全按照实际设计要求讲解, 让读者知道绘图的规范性, 使读者在设计时按照国家标准需求进行绘图, 从而适应工作的需求, 真正体现与企业接轨。结构安排从绘图工具、编辑工具、标准工具以及实例都是按照国家标准进行讲解。

4. 内容安排合理、通俗易懂

本书的章节结构经过精心策划, 安排合理, 依照最佳的学习接受方向进行教学。知识由浅入深、由基础到高级、由原理到应用、由发现到解决, 逐步提高读者对软件的操作与问题的解决能力。

本书附有光盘, 读者可结合书中所讲内容学习, 提高效率。为了使读者更深入地掌握本书内容, 并具备解决实际问题的能力和技巧, 本书将源文件、结果文件和部分实例章节的操作做成视频文件放入光盘中, 读者也可以到野火科技网站 (<http://www.yahocax.com>) 获得技术支持并进行讨论。

本书内容丰富, 操作步骤详细、通俗易懂, 并具有很强的实用性和可操作性, 创建方法和实例均经过实践检验, 可作为大专院校的教材, 也可作为从事机械设计和机械制图工作的广大工程技术人员自学用书或参考书。

本书由野火科技组编, 陈希翎、李锦标、沈宠棣、黎广林、马婷、杨土娇、钟平福、张耀文、何胜江、肖丽红、何龙、钟国钊、李成国、郭雪梅、易铃棋、李耀炳、李月霞、杨胜中、杨晓红、邓志安等参与了本书的编写。在本书的编写过程中, 我们力求精益求精, 但难免存在一些不足之处, 敬请广大读者批评指正。

野火科技: 陈希翎

目 录



序言	27
前言	27
第1章 机械制图必备知识	28
1.1 机械制图概述	31
1.2 国家标准的规定	33
1.2.1 图纸幅面和格式	34
1.2.2 比例	38
1.2.3 字体	38
1.2.4 图线	39
1.2.5 尺寸标注	40
1.3 几何作图技巧	41
1.3.1 等分线段与等分圆周作正 N 边形	41
1.3.2 圆弧连接作图	42
1.4 本章小结	43
1.5 习题精练	43
第2章 投影作图的基本知识	44
2.1 正投影法和三视图	44
2.1.1 投影法的基本知识	44
2.1.2 投影法的分类	45
2.1.3 正投影的基本性质	45
2.1.4 三视图的形成及投影规律	46
2.2 点的投影	47
2.2.1 点的三面投影	47
2.2.2 求作点的投影	49
2.3 直线的投影	49
2.3.1 各种位置直线的投影特性	49
2.3.2 各种位置直线的投影	50
2.3.3 判断下列直线的空间位置	51
2.4 平面的投影	52
2.4.1 各种位置平面的投影特性	52
2.4.2 各种位置平面的投影	52
2.5 基本几何体的投影	53
2.5.1 基本几何体的基本知识	53
2.5.2 平面立体的投影	53
2.5.3 曲面立体的投影	55
2.6 轴测图	57
2.6.1 轴测图的基本知识	57
2.6.2 正轴测图	58
2.6.3 斜二测图的画法	59
2.7 组合体	60
2.7.1 组合体的基本知识	60
2.7.2 组合体上的截交线与相贯线	64
2.7.3 画组合体三视图的技巧	66
2.7.4 组合体尺寸标注技巧	68
2.7.5 组合体三视图的看图技巧	69
2.8 本章小结	71
2.9 习题精练	71
第3章 机械零件的表达方式	72
3.1 视图基本知识	72
3.1.1 基本视图	72
3.1.2 辅助视图	73
3.1.3 局部视图	74
3.1.4 斜视图	74
3.2 剖视图的基本知识	75
3.2.1 剖视图的基本概念	75
3.2.2 剖视图的种类	77
3.3 断面图基本知识	79
3.4 其他表示方法	80
3.5 零件图的创建及尺寸标注技巧	81
3.5.1 零件图的作用和内容	82
3.5.2 零件视图的选择技巧	83
3.5.3 零件视图的尺寸标注	84
3.5.4 零件视图的技术要求	85
3.5.5 互换性与公差配合	85
3.5.6 形位公差简介	86
3.6 在装配图中拆画零件图	87
3.6.1 在装配图中拆画零件图的技巧	87
3.6.2 在装配图中拆画零件图的示意	88
3.7 本章小结	89

3.8 习题精练	66	4.9 习题精练	127
第4章 AutoCAD 2010 入门基础	68	第5章 AutoCAD 绘图工具应用	
4.1 AutoCAD 2010 软件安装	68	技巧	128
4.2 AutoCAD 2010 界面	73	5.1 绘图工具栏	129
4.2.1 窗口介绍	73	5.1.1 【绘图】工具栏简介	129
4.2.2 标题栏	75	5.1.2 重复使用命令技巧	132
4.2.3 菜单栏	75	5.2 直线	132
4.2.4 工具栏	77	5.2.1 直线段	132
4.2.5 绘图工作区	79	5.2.2 直线链	133
4.2.6 命令行及文本窗口	79	5.2.3 直线的创建技巧	134
4.2.7 状态栏	80	5.3 构造线	138
4.2.8 自定义工具栏的使用技巧	86	5.3.1 两点构造线	138
4.3 AutoCAD 2010 环境选项		5.3.2 垂直/水平构造线	139
设置	89	5.3.3 倾斜构造线	139
4.3.1 环境选项介绍	89	5.4 多段线	140
4.3.2 文件设置	89	5.4.1 圆弧型多段线	140
4.3.3 显示设置	91	5.4.2 直线型多段线	141
4.3.4 打开和保存设置	95	5.5 创建正多边形	142
4.3.5 打印设置	98	5.5.1 内接正多边形	142
4.3.6 系统设置	101	5.5.2 外切正多边形	142
4.3.7 用户系统配置设置	102	5.6 创建矩形	144
4.3.8 草图设置	105	5.6.1 直角矩形	144
4.3.9 三维建模设置	108	5.6.2 倒角/圆角矩形	144
4.3.10 选择设置	110	5.7 创建圆弧	145
4.3.11 配置设置	112	5.7.1 三点绘制圆弧	145
4.4 AutoCAD 2010 图元选取		5.7.2 圆心和圆上一点绘制圆弧	146
技巧	114	5.8 创建圆	147
4.4.1 点选取	114	5.8.1 通过指定圆心和半径创建圆	147
4.4.2 实线框选取	115	5.8.2 三点绘圆	147
4.4.3 虚线框选取	116	5.8.3 与两图元相切圆	148
4.4.4 巧用〈Shift〉键取消选中图元	117	5.9 创建修订云线	149
4.5 AutoCAD 2010 新建文件及		5.10 创建样条曲线	149
保存技巧	117	5.11 创建椭圆	150
4.5.1 新建文件	117	5.12 创建椭圆弧	151
4.5.2 保存文件技巧	119	5.13 创建块	152
4.6 图形打印技巧	121	5.14 插入块	154
4.7 AutoCAD 2010 帮助文件的		5.15 创建点	155
使用技巧	125	5.16 图案填充	157
4.8 本章小结	126	5.17 创建面域	159

5.18 创建文字	160	6.16.2 倒圆角命令巧用	194
5.18.1 单行文字	161	6.17 分解(炸开)图素	195
5.18.2 多行文字	161	6.18 综合实战	196
5.19 绘图工具综合实例演练	163	6.18.1 创建卡通猫头	196
5.19.1 综合实例思路图解	163	6.18.2 创建直尺	198
5.19.2 综合实例绘制过程	165	6.19 本章小结	200
5.20 本章小结	171	6.20 习题精练	201
5.21 习题精练	172	第7章 AutoCAD 标注工具	203
第6章 AutoCAD 修改工具应用	173	7.1 标注简介	204
技巧	173	7.1.1 标注概念	204
6.1 修改工具栏	174	7.1.2 【标注】工具栏	205
6.2 删除/恢复图素	175	7.2 线性标注	208
6.2.1 删除图素	175	7.2.1 线性标注的概念	208
6.2.2 放弃和恢复图素	176	7.2.2 线性标注的创建步骤	209
6.3 复制图素	178	7.3 对齐标注	209
6.4 镜像图素	179	7.3.1 对齐标注的概念	209
6.5 偏移图素	180	7.3.2 对齐标注的创建步骤	209
6.5.1 偏移指定距离	180	7.4 弧长标注	210
6.5.2 偏移命令使用技巧	181	7.4.1 弧长标注的概念	210
6.6 阵列图素	182	7.4.2 弧长标注的创建步骤	211
6.6.1 矩形阵列	182	7.5 坐标标注	211
6.6.2 环形阵列	183	7.5.1 坐标标注的概念	211
6.7 移动图素	184	7.5.2 坐标标注的创建步骤	211
6.8 旋转图素	185	7.6 半径标注	212
6.9 比例缩放图素	186	7.6.1 半径标注的概念	212
6.10 拉伸图素	187	7.6.2 半径标注的创建步骤	212
6.11 修剪图素	188	7.7 折弯标注	212
6.11.1 修剪图素的操作步骤	188	7.7.1 折弯标注的概念	212
6.11.2 快速修剪图素技巧	189	7.7.2 折弯标注的创建步骤	213
6.12 延伸图素	189	7.8 直径标注	213
6.12.1 延伸图素的操作步骤	189	7.8.1 直径标注的概念	213
6.12.2 快速延伸图素技巧	190	7.8.2 直径标注的创建步骤	214
6.13 打断图素	191	7.9 角度标注	214
6.13.1 打断图素的操作步骤	191	7.9.1 角度标注的概念	214
6.13.2 打断于点	191	7.9.2 角度标注的创建步骤	214
6.14 合并图素	192	7.10 快速标注	215
6.15 倒角	192	7.10.1 快速标注的概念	215
6.16 倒圆角	193	7.10.2 快速标注的创建步骤	215
6.16.1 倒圆角的操作步骤	193	7.11 基线标注	216



7.11.1	基线标注的概念	216	7.23	标注样式	230
7.11.2	基线标注的创建步骤	216	7.23.1	标注样式概述	230
7.12	连续标注	217	7.23.2	新建样式	231
7.12.1	连续标注的概念	217	7.23.3	修改样式	240
7.12.2	连续标注的创建步骤	217	7.23.4	替代样式	242
7.13	标注间距	218	7.23.5	比较样式	242
7.13.1	标注间距的概念	218	7.24	标注综合实战演练	243
7.13.2	标注间距的调整步骤	218	7.24.1	标注知识要点	243
7.14	标注打断	219	7.24.2	标注操作步骤	243
7.14.1	标注打断的概念	219	7.25	本章小结	251
7.14.2	标注折断的步骤	219	7.26	习题精练	253
7.15	多重引线标注	219	第8章 机械绘图员中级工种考核		
7.15.1	多重引线标注的概念	219	演练		255
7.15.2	多重引线标注创建的步骤	220	8.1	中级工样题基本设置解题过程	260
7.16	公差	221	8.1.1	基本设置思路图解	260
7.16.1	公差概述	221	8.1.2	基本设置解题过程	261
7.16.2	创建不带引线的形位公差	222	8.2	中级工样题几何作图解题过程	267
7.16.3	创建带引线的形位公差	223	8.2.1	几何作图思路图解	267
7.17	圆心标记	224	8.2.2	几何作图解题过程	269
7.17.1	圆心标记的概念	224	8.3	中级工样题求作立体的投影图解题过程	277
7.17.2	圆心标记的创建步骤	224	8.3.1	求作立体的思路图解	277
7.18	检验标注	224	8.3.2	求作立体解题过程	278
7.18.1	检验标注的概念	224	8.4	中级工样题画剖视图解题过程	280
7.18.2	检验标注的创建步骤	225	8.4.1	画剖视图思路图解	280
7.19	折弯线性标注	226	8.4.2	画剖视图解题过程	281
7.19.1	折弯线性标注的概念	226	8.5	中级工样题抄画零件图解题过程	283
7.19.2	折弯线性标注的创建步骤	226	8.5.1	抄画零件图思路图解	283
7.20	倾斜标注	227	8.5.2	抄画零件图解题过程	286
7.20.1	倾斜标注的概念	227	8.6	中级工样题由装配图拆画零件图解题过程	311
7.20.2	倾斜标注创建的步骤	228	8.6.1	由装配图拆画零件图思路图解	311
7.20.3	编辑标注的步骤	228	8.6.2	由装配图拆画零件图解题过程	312
7.21	编辑标注文字	228	8.7	本章小结	316
7.21.1	编辑标注文字的概念	228	8.8	习题精练	316
7.21.2	编辑标注文字角度的步骤	228			
7.21.3	编辑标注文字左对正的步骤	229			
7.21.4	编辑标注文字居中对正的步骤	229			
7.21.5	编辑标注文字右对正的步骤	230			
7.22	标注更新	230			

第1章 机械制图必备知识



机械制图是专门研究绘制和识读机械图样的一门学科。机械图是按一定的投影方法和技术规定表达出来的图，它是生产中主要的技术资料，而且是工程界的共同语言。本章开始讲解机械制图的基本知识，为后面利用 AutoCAD 绘制机械图提供扎实的理论基础。



本章要点

- 机械制图概述
- 国家标准的规定
- 几何作图技巧

1.1 机械制图概述

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，是表达设计意图和制造要求，以及交流经验的技术文件，常被称为工程界的语言。

机械图样主要有零件图和装配图，此外还有布置图、示意图和轴测图等。表达机械结构形状的图形，常用的有视图、剖视图和断面图等。对于图样中某些作图比较繁琐的结构，为提高制图效率允许将其简化后画出，称为简化画法。机械制图标准对其中的螺纹、齿轮、花键和弹簧等结构或零件的画法有独立的标准。图样是依照机件的结构形状和尺寸大小按适当比例绘制的。制造机件时，必须按图样中标注的尺寸数字进行加工。

为使人们对图样中涉及的格式、文字、图线、图形简化和符号含义有一致的理解，后来逐渐制定出统一的规格，并发展成为机械制图标准。各国一般都有自己的国家标准，国际上有国际标准化组织制定的标准。我国的关于制图的标准分别是《技术制图》和《机械制图》，前者是一项基础技术标准，后者是一项机械专业制图标准，它们是图样的绘制与使用的准绳。在机械制图标准中规定的项目有：图纸幅面及格式、比例、字体和图线等。

1.2 国家标准的规定

本节主要针对国家标准《技术制图》和《机械制图》的基本内容进行介绍，使工程人员建立标准化的概念，自觉贯彻执行国家标准，并为有志于从事于工程制图的初学者提供制图标准理念。

国家标准中对图纸幅面和格式、比例、字体、图线、尺寸标注等制图项目都作了规定。

1.2.1 图纸幅面和格式

1. 图纸幅面

为了便于装订和保管以及符合缩微复制原件的要求, 图纸幅面必须统一。绘制技术图样时, 可优先采用国家标准中规定的 5 种基本幅面。基本幅面分别是 A0~A4 的基本尺寸, 其中 A0 为最大幅面, A5 为最小幅面, 见表 1-1。

表 1-1 图纸幅面及图框尺寸

(单位: mm)

幅面代号	A0	A1	A2	A3	A4	A5
$B \times L$	841×118	594×841	420×594	297×420	210×297	148×210
a	25					
c	10			5		
e	20		10			

图纸和图框的距离常以是否保留装订距离来区分, 如图 1-1 所示。常规图纸一般采用 A4 竖装或 A3 横装, 保留装订线的图框格式如图 1-2 所示。不保留装订线的图框格式如图 1-3 所示。

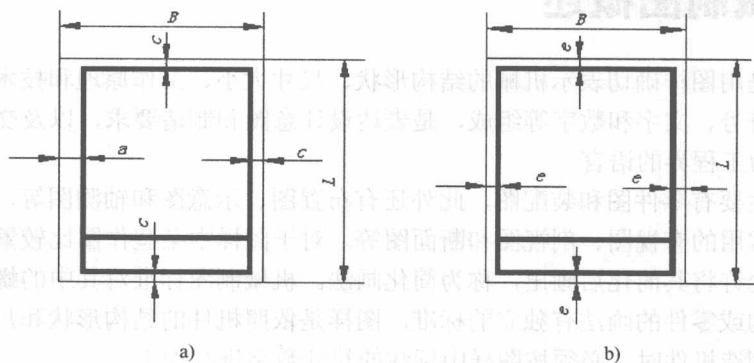


图 1-1 图纸和图框

注: a 为留装订边图样距离; c 为留装订边周边图样距离; e 为不留装订边图样距离。

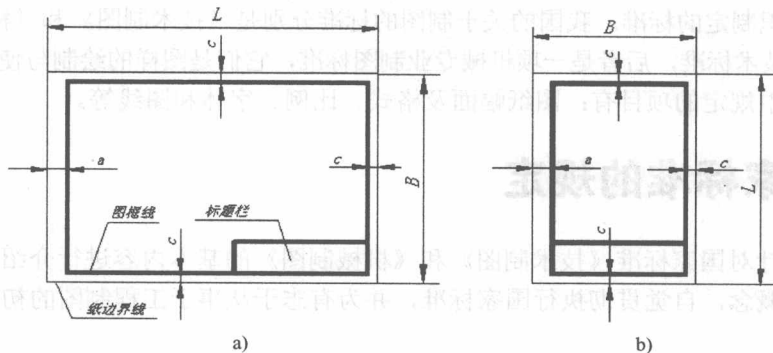


图 1-2 保留装订线图框格式

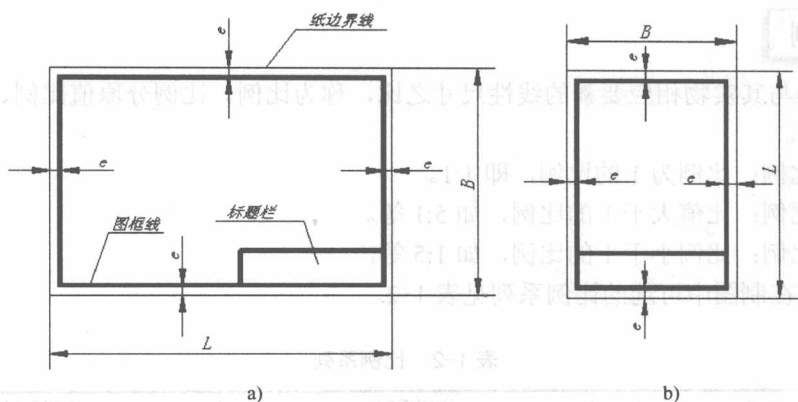


图 1-3 不保留装订线图框格式

2. 标题栏

每张图纸的右下角都应有标题栏，标题栏用来填写零部件名称、所用材料、图形比例、图号、单位名称及设计、审核、批准等有关人员的签字。标题栏的方向一般为看图的方向。

在正规的图纸上国家标准规定的标题栏的基本要求、内容、格式和尺寸如图 1-4 和图 1-5 所示。

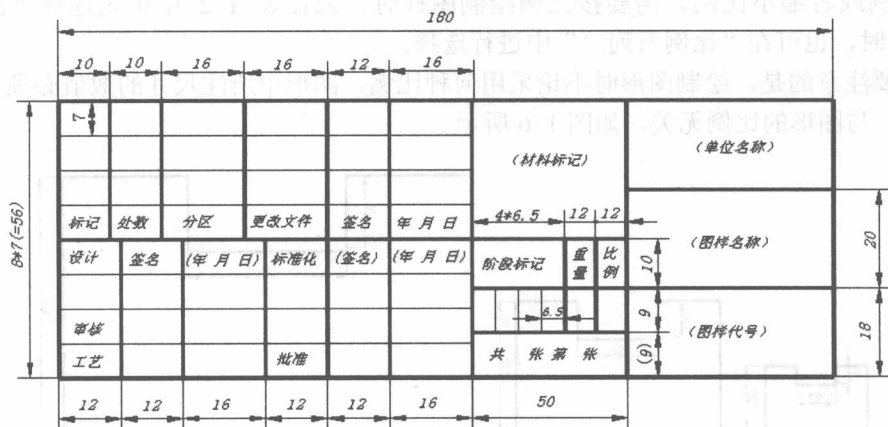


图 1-4 标题栏格式和尺寸

	30	55	25	30
4×8=32	考生姓名		题号	A1
	性别		比例	1:1
	身份证号码			
	准考证号码			

图 1-5 简易标题栏的格式和尺寸

1.2.2 比例

图中图形与其实物相应要素的线性尺寸之比，称为比例。比例分原值比例、放大比例和缩小比例三种。

- 原值比例：比例为 1 的比例，即 1:1。
- 放大比例：比值大于 1 的比例，如 5:1 等。
- 缩小比例：比例小于 1 的比例，如 1:5 等。

国家规定在制图中可选的比例系列见表 1-2。

表 1-2 比例系列

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

一般为了反映所绘实物的大小，绘图时尽量采用原值比例，在实际工作中可根据需要选取放大比例或者缩小比例。需要按比例绘制图样时，应在表 1-2 中优先选择“比例系列一”，必要时，也可在“比例系列二”中进行选择。

这里要注意的是，绘制图形时不论采用何种比例，图形中所注尺寸的数值必须是实物的实际大小，与图形的比例无关，如图 1-6 所示。

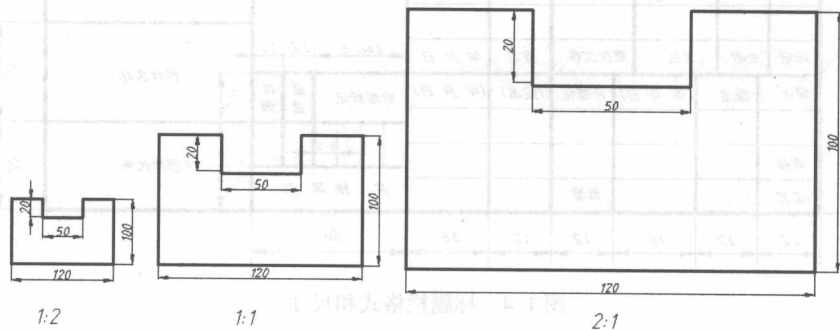


图 1-6 同一机件用不同比例绘制

1.2.3 字体

1. 基本要求

图样中除了用视图表示机件的结构形状外，还要用文字和数字说明机件的技术要求和大小。国家标准对图样中的汉字、字母、数字的形式作了规定。图样上所标注的汉字、数字、字母必须做到：字体工整、笔画清楚、间隔均匀、排列整齐。这样要求的目的是使图样清晰、文字准确，便于识读和交流，给生产和科研带来方便。

1) 字体的字号规定了 8 种: 20, 14, 10, 7, 5, 3.5, 2.5, 1.8。字体的字号数即是字体高度, 如 10 号字, 其字高为 10 mm。字体的宽度一般是字体高度的 $\frac{2}{3}$ 左右。

2) 汉字应写成长仿宋体字, 并应采用国家规定的简化字。汉字的高度 h 不应小于 3.5mm。

3) 字母和数字分斜体和直体两种。斜体字的字体头部向右倾斜 15° 。字母和数字各分 A 型和 B 型两种字体。A 型字体的笔画宽度为字高的 $\frac{1}{14}$, B 型为 $\frac{1}{10}$ 。在同一图样上, 只允许选用一种型式的字体。

2. 字体示例

汉字、字母和数字的示例, 如图 1-7 和图 1-8 所示。

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 注意起落 结构均匀 填满方格

5号字 技术制图 机械电子 汽车船舶 土木建筑

3.5号字 螺纹齿轮 航空工业 施工排水 供暖通风 矿山港口

图 1-7 汉字示例

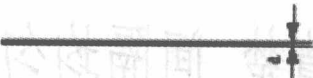
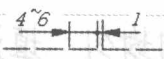
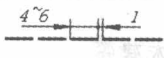
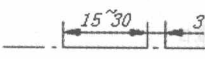
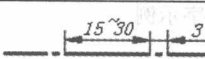
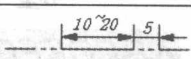


图 1-8 字母和数字示例

1.2.4 图线

机械图样中的图形是用各种不同粗细和类型的图线画成的, 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 1-3 中规定的图线类型来绘图, 图线应用样式示例如图 1-9 所示。

表 1-3 图线类型

图线名称	代码 NO	线型	线宽	一般应用
细实线	01.1		$d/2$	1. 过渡线 2. 尺寸线 3. 尺寸界线 4. 指引线和基准线 5. 剖面线
波浪线	01.1		$d/2$	1. 断裂处边界线
双折线	01.1		$d/2$	2. 视图与剖视图的分界线
粗实线	01.2		d	1. 可见棱边线 2. 可见轮廓线 3. 相贯线 4. 螺紋牙顶线
细虚线	02.1		$d/2$	1. 不可见棱边线 2. 不可见轮廓线
粗虚线	02.2		d	允许表面处理的表示线
细点划线	04.1		$d/2$	1. 轴线 2. 中心线 3. 分度圆(线)
粗点划线	04.2		d	限定范围显示线
细双点划线	05.1		$d/2$	1. 相邻辅助零件轮廓线 2. 可动零件的限制位置的轮廓线

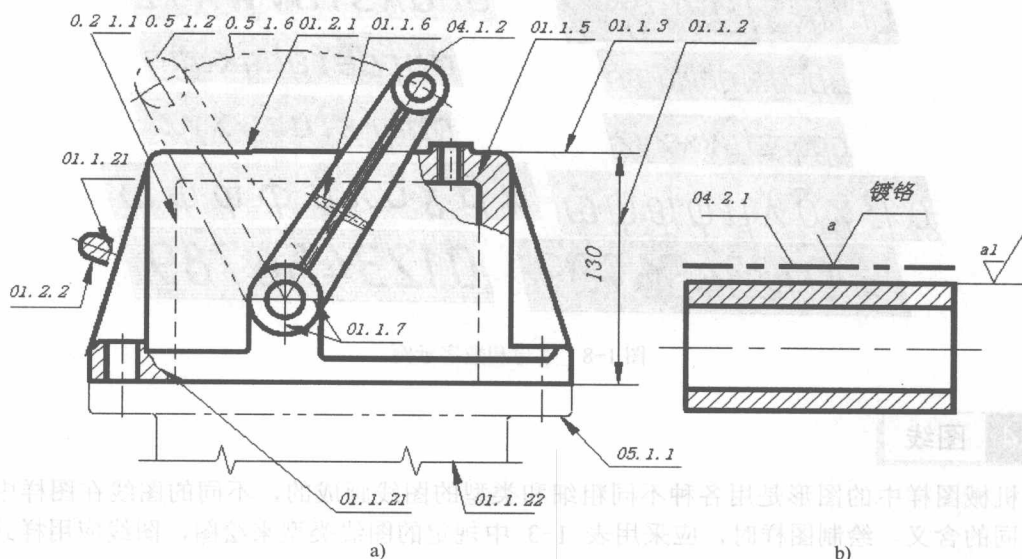


图 1-9 图线应用样式