

高等院校信息技术规划教材

AutoCAD机械图样 典型范例与实训教程 (第2版)

AutoCAD Typical Mechanical Drawings and Training Tutorial

张学昌 许少锋 主编



清华大学出版社

高等院校信息技术规划教材

AutoCAD机械图样 典型范例与实训教程 (第2版)

AutoCAD Typical Mechanical Drawings and Training Tutorial

张学昌 许少锋 主编

吴尧锋 吴红兵 施岳定 副主编

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

AutoCAD 2012 是一款功能强大、性能稳定的计算机辅助绘图及设计软件,在机械、电气、工业设计和模具制造等领域应用广泛。

本书以 AutoCAD 2012 简体中文版为基础,以制图思维培养为中心,引导读者建立正确的作图方法和良好的绘图习惯,精选百余道经典实例,旨在提高学生绘图能力。本书实训部分共有 6 个单元,即平面圆弧连接、组合形体绘制、标准件绘制、零件图绘制、装配图绘制和轴测图绘制,实训内容循序渐进,通过系列强化,可全面提升学生的 CAD 技能。

本书结构清晰、重点突出、实例典型、实用性强,是从事机械设计制造等工作的专业技术人员的理想实践教材,也可供 CAD 培训班及大中专院校作为专业实训教材使用,适用学时为 60~80 学时。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

AutoCAD 机械图样典型范例与实训教程/张学昌,许少锋主编.--2 版.--北京:清华大学出版社,2016
高等院校信息技术规划教材

ISBN 978-7-302-44198-4

I. ①A… II. ①张… ②许… III. ①机械制图—AutoCAD 软件—高等学校—教材 IV. ①TH126

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 155508 号

责任编辑:袁勤勇

封面设计:傅瑞学

责任校对:胡伟民

责任印制:宋 林

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座 邮 编:100084

社 总 机:010-62770175 邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质量反馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

课件下载: <http://www.tup.com.cn>, 010-62795954

印 装 者:三河市春园印刷有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm 印 张:10.5 字 数:265 千字

版 次:2014 年 9 月第 1 版 2016 年 9 月第 2 版 印 次:2016 年 9 月第 1 次印刷

印 数:1~2000

定 价:29.00 元

产品编号:069974-01

前言

Foreword

计算机辅助设计技术推动了产品设计和工程设计的革命,得到了工业界的高度重视和被广泛应用。计算机绘图与三维建模作为一种新的工作技能,有着强烈的社会需求,成为工科大学生必备的基本素质之一。

AutoCAD 2012 作为一款功能强大、性能稳定、兼容性好、扩展性强的主流 CAD 软件,具有卓越的二维绘图、三维建模和二次开发等功能,在机械、电气、工业设计和模具制造等领域应用广泛。工科大学生在掌握工程制图基本知识后,熟练运用 AutoCAD 2012 软件是其从事机械设计制造必备技能之一。本套教材编制过程中,广泛吸收国内、国外优秀教材的优点,遵循“传授基础知识,注重技能提高,培养创新意识,增强工程素养”的基本指导思想,力图为大学生、工程技术人员提供一套实用、有效、快捷的 AutoCAD 2012 实训教材。

本书具有如下特点:

(1) 以制图思维为中心,引导读者建立正确的作图方法和良好的绘图习惯,与传统介绍软件应用的教材相比,本套教材更强调工程图样的表达与 CAD 技能的提高。

(2) 精选实例,以加强学生 CAD 能力的培养。本套教材共收录百余道经典例题,每一实训单元后面均有强化实训练习题,通过大量例题强化学生绘图能力。

(3) 根据知识相关原则,将 AutoCAD 2012 相关知识单独成章,同时,在每一章首先介绍本章所要用到的关键命令及相关知识,使本章技能的培训形成完整模块,便于学生进行自学。

(4) 注重理论联系实践,加强学生绘图能力、读图能力和计算机二维绘图能力培养。

本书实训部分共有 6 个单元,即平面圆弧连接、组合形体绘制、标准件绘制、零件图绘制、装配图绘制和轴测图绘制,实训内容循序渐进,通过系列强化,可全面提升学生的 CAD 技能。

本书由浙江大学宁波理工学院张学昌、许少锋任主编,吴尧锋、吴红兵、施岳定任副主编。在教材编写过程中金啸宇、张梦茹同学承担了大部分图样内容的整理及校对工作,对他们的辛勤工作表示衷心的感谢。在此,谨向支持、帮助、关心本教材的同事和朋友表示衷心感谢。

由于编者阅历、水平及经验有限,加之时间紧迫,诸事繁忙,书中难免存在不少错误、缺点和不足之处,敬请广大同仁和读者不吝指正。

编 者

2016年6月

目录

Contents

第 1 章 认识 AutoCAD 2012	1
1.1 初识 AutoCAD 2012	1
1.2 启动与退出 AutoCAD 2012	1
1.3 AutoCAD 2012 的工作空间与用户界面	1
1.3.1 标题栏	2
1.3.2 菜单浏览器	2
1.3.3 工具栏	2
1.3.4 绘图区域	3
1.3.5 命令行窗口	3
1.3.6 状态栏	3
1.3.7 功能区	3
1.4 配置绘图环境	3
1.4.1 设置绘图单位	3
1.4.2 限制绘制图形的边界	4
1.5 AutoCAD 2012 文件管理操作	4
1.5.1 新建图形文件	4
1.5.2 打开已有图形文件	5
1.5.3 保存图形文件	5
1.5.4 关闭图形文件	6
1.6 坐标系的使用基础	6
1.6.1 坐标系的概念	6
1.6.2 绝对坐标	6
1.6.3 相对坐标	6
1.7 AutoCAD 2012 的几种命令执行方式	6
1.7.1 菜单方式	6
1.7.2 工具条方式	6
1.7.3 快捷键方式	7

1.7.4	快捷菜单	7
1.7.5	命令行方式	7
1.8	启用对象捕捉功能	7
1.9	强化实训练习	8
第2章	AutoCAD 2012 绘图环境设置	9
2.1	线型、线宽和图层的设置	9
2.1.1	设置新图层	9
2.1.2	设置图层线条颜色	9
2.1.3	设置图层线型	10
2.1.4	设置图层线宽	11
2.2	图层特性管理器	11
2.2.1	新建图层	11
2.2.2	删除图层	14
2.2.3	置为当前图层	14
2.3	图层的管理	15
2.3.1	图层的打开与关闭	15
2.3.2	图层的冻结与解冻	16
2.3.3	图层的锁定与解锁	16
2.3.4	图层合并	17
2.3.5	图层匹配	17
2.4	文字的注释标注	17
2.4.1	文字标注样式	17
2.4.2	单行文字标注	17
2.4.3	多行文字标注	18
2.5	尺寸标注	19
2.5.1	基本尺寸标注	19
2.5.2	编辑尺寸样式	25
2.5.3	修改尺寸标注文本	26
2.5.4	调整文字标注位置	26
2.5.5	分解尺寸对象	27
2.6	强化实训练习	27
第3章	平面圆弧连接	28
3.1	圆弧连接分析	28
3.1.1	两条直线用圆弧连接	28
3.1.2	圆弧与两圆弧连接	30

3.2	圆弧线段分析	33
3.3	涉及的主要 CAD 命令	33
3.3.1	绘图命令	33
3.3.2	编辑命令	35
3.3.3	标注命令	36
3.4	平面图形绘制实训	38
3.4.1	平面图形绘制实训之一	38
3.4.2	平面图形绘制实训之二	39
3.4.3	平面图形绘制实训之三	41
3.5	强化实训	43
第 4 章	绘制组合形体	49
4.1	组合体分析	49
4.2	涉及的主要 CAD 命令	49
4.3	组合体实训	50
4.3.1	组合体实训之一	50
4.3.2	组合体实训之二	52
4.3.3	组合体实训之三	56
4.4	强化训练	60
第 5 章	标准件与常用件绘制	65
5.1	标准件的结构分析	65
5.2	涉及的主要 CAD 命令	65
5.3	标准件与常用件实训之一	66
5.3.1	实训之一——V 形带轮	66
5.3.2	实训之二——圆柱齿轮	68
5.3.3	实训之三——圆锥齿轮	71
5.3.4	实训之四——弹簧	75
5.4	强化训练	77
第 6 章	零件图绘制	86
6.1	零件图分析	86
6.2	涉及的主要 CAD 命令	86
6.3	零件图绘制实训	87
6.3.1	实训之一——轴套零件	87
6.3.2	实训之二——叉架类零件	91
6.3.3	实训之三——阀体类零件	95

6.4 强化训练	99
第7章 装配图绘制	109
7.1 装配图内容	109
7.2 装配图的特殊表达方法	109
7.3 装配图中的尺寸标注、零件编号和明细栏	110
7.3.1 装配图中的尺寸标注	110
7.3.2 标题栏、序号和明细栏	111
7.4 装配图的一般绘制过程	112
7.5 装配图实训	113
7.5.1 装配图实训之一——千斤顶	113
7.5.2 装配图实训之二——车床尾架	116
7.5.3 装配图实训之三——球阀	119
7.6 强化训练	125
第8章 轴测图绘制	142
8.1 轴测图的基本知识	142
8.2 绘制轴测图的 AutoCAD 设置	143
8.2.1 轴测图捕捉方式的设定	143
8.2.2 轴测图文字样式设置	144
8.2.3 轴测图尺寸样式设置	145
8.3 圆及圆弧连接的绘制	145
8.3.1 用 AutoCAD 指令画等轴测圆	145
8.3.2 等轴测图圆的绘制	146
8.3.3 用等轴测圆辅助绘制等轴测正六棱柱	146
8.3.4 等轴测图的圆弧连接	147
8.3.5 等轴测图绘制实例	148
8.4 轴测图尺寸标准	149
8.5 轴测图绘制实训	150
8.5.1 轴测图绘制实训之一	150
8.5.2 轴测图绘制实训之二	152
8.5.3 轴测图绘制实训之三	153
8.6 强化实训	155
参考文献	157

第1章

chapter 1

认识 AutoCAD 2012

本章目标

- AutoCAD 2012 基本概念、基本操作。
- AutoCAD 2012 绘图环境设置。
- AutoCAD 2012 的几种命令执行方式。

AutoCAD 2012 是一款出色的计算机辅助设计软件,它在机械、电气、模具、建筑及化工等领域得到了广泛应用。在学习使用 AutoCAD 2012 绘制图形之前,需要对 AutoCAD 2012 有一个初步的认识,例如熟悉 AutoCAD 2012 用户界面,了解如何配置绘图环境,掌握基本的文件操作,熟悉图形单位设置和坐标系的使用基础等,学会 AutoCAD 2012 的命令执行方式,掌握如何设置和启用对象捕捉功能、编辑对象特征等。这些都是本章所要重点介绍的 AutoCAD 2012 入门知识。

1.1 初识 AutoCAD 2012

AutoCAD(Auto Computer Aided Design,计算机辅助设计)能帮助用户通过使用计算机来完成设计和绘制图纸。在 AutoCAD 中,用户不仅可以简单粗略地绘制草图,同样也可以通过创建一个 2D 或 3D 的计算机模型从而进一步分析该产品的结构。

1.2 启动与退出 AutoCAD 2012

在 AutoCAD 2012 软件安装完毕之后,程序会自动在 Windows 桌面上建立 AutoCAD 2012 的快捷方式图标,在“开始”菜单的“程序”组合里会显示 AutoCAD 2012 程序项。

在“开始”菜单中选择“程序”→Autodesk→AutoCAD 2012-Simplified Chinese→AutoCAD 2012 选项,或者双击桌面上的快捷图标即可快速启动 AutoCAD 2012 软件。

1.3 AutoCAD 2012 的工作空间与用户界面

AutoCAD 2012 操作界面是 AutoCAD 2012 显示、编辑图形的区域,一个完整的 AutoCAD 2012 操作界面如图 1-1 所示,包括标题栏、菜单栏、工具栏、快速访问工具栏、

交互信息工具栏、功能栏、绘图区、十字光标、坐标系图标、命令行窗口、状态栏、布局标签、滚动条和状态托盘等。



图 1-1 AutoCAD 2012 中文版操作界面

注意：需要将 AutoCAD 2012 的工作空间切换到 AutoCAD 经典模式下(单击界面右下角的“切换工作空间”按钮,在弹出的菜单中选择“AutoCAD 经典选项”即可)。

1.3.1 标题栏

在 AutoCAD 2012 中文版操作界面的最上端是标题栏,其中显示了系统当前正在运行的应用程序 (AutoCAD 2012) 和用户正在使用的图形文件。在用户第一次启动 AutoCAD 2012 时,标题栏中将显示系统在启动时创建并打开的图形文件的名称 Drawing1. dwg。

1.3.2 菜单浏览器

“菜单浏览器”按钮位于窗口的左上角,单击该按钮,可以展开 AutoCAD 2012 用于管理图形文件的命令,用于新建、打开、保存、打印、输出及浏览用过的文件等。

1.3.3 工具栏

工具栏提供了常用的命令。打开或关闭工具栏的方法是:将鼠标移动到绘图屏幕的上方,单击某一下拉菜单项会出现下拉菜单。每条菜单对应一个命令。

1.3.4 绘图区域

绘图窗口的背景色可以是白色或黑色,其设置方法是:选择“工具”→“选项”→“显示”→“颜色”→“二维模型空间”→“统一背景”→“颜色:白(或黑)”。

1.3.5 命令行窗口

命令行窗口是通过键盘输入命令、数据等信息显示的区域,默认的命令行窗口位于绘图区左下方。

1.3.6 状态栏

状态栏位于操作界面的底部,左侧显示的是绘图区中光标定位点的 X、Y、Z 坐标值,右侧显示的依次是“推断约束”、“捕捉模式”、“栅格显示”、“正交模式”、“极轴追踪”、“对象捕捉”、“三维对象捕捉”、“对象捕捉追踪”、“允许/禁止动态 UCS”、“动态输入”、“显示/隐藏线宽”、“显示/隐藏透明度”、“快捷特性”和“选择循环”14 个功能开关按钮。单击这些按钮,可以实现相应功能的开关。

1.3.7 功能区

在菜单栏下方是功能区,其中包括“常用”、“插入”、“注释”、“参数化”、“视图”、“管理”、“输出”、“插件”和“联机”9 个选项卡,每个选项卡都集成了大量与该功能相关的操作工具,以方便用户的使用。用户可以单击选项卡后面的按钮控制功能区的展开和收缩。

1.4 配置绘图环境

在运用 AutoCAD 2012 进行图纸绘制之前,需要进行绘制环境的设置。其中最基本的两项就是设置绘图单位和绘图边界。设置绘图单位可以在绘图的时候确定测量单位,设置绘图边界可以确定在哪个区域进行图纸绘制。

1.4.1 设置绘图单位

选择“格式”→“单位”命令,或在命令行中输入 UNITS,都会弹出如图 1-2 所示的“图形单位”对话框。“长度”选项组设置测量的当前单位及当前单位的精度;“角度”选项组设置当前角度格式和当前角度显示的精度。“插入时的缩放单位”控制插入到当前图形的块和图形的测量单位。

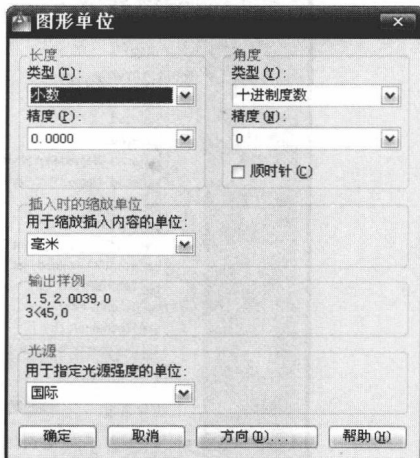


图 1-2 “图形单位”对话框

1.4.2 限制绘制图形的边界

图形界限是用户设定的一个绘图区域,通常情况下由左下点和右上点确定,两点圈定的矩形区域就是图形界限。

(1) 设置绘图界限——LIMITS。该命令用来设定绘图空间的大小,以便安排图形的位置。选择“格式”→“图形界限”命令,或在命令行中输入 LIMITS 命令。执行该命令,命令行提示如图 1-3 所示。

```
命令: LIMITS
重新设置模型空间界限:
指定左下角点或 [开(ON)/关(OFF)] <0.0000,0.0000>:
指定右上角点 <420.0000,297.0000>:
```

图 1-3 命令行提示信息

(2) 显示控制命令——Zoom。该命令是显示控制命令,可以放大或缩小图形的屏幕显示尺寸。

1.5 AutoCAD 2012 文件管理操作

1.5.1 新建图形文件

用户第一次打开 AutoCAD 2012,系统就会自动创建一个新文件,名称默认为 Drawing1.dwg,如果我们在 AutoCAD 2012 打开状态下创建新文件,可以选择“文件”→“新建”命令,或者单击标准工具栏中的“新建”按钮,或在命令行中输入 NEW 命令,均可弹出如图 1-4 所示的“选择样板”对话框。



图 1-4 “选择样板”对话框

1.5.2 打开已有图形文件

已存盘的图形文件需要再次打开时,可选择“文件”→“打开”命令,或者单击“标准”工具栏中的“打开”按钮,或者在命令行中输入 OPEN,均可弹出如图 1-5 所示的“选择文件”对话框,便可以打开已存盘的图形文件。系统共提供了“打开”、“以只读方式打开”、“局部打开”和“以只读方式局部打开”4 种打开方式。

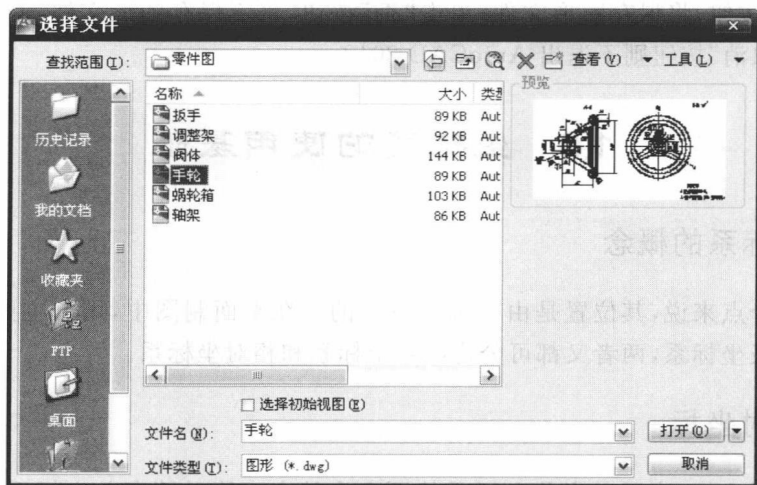


图 1-5 “选择文件”对话框

1.5.3 保存图形文件

创建新图形或修改图形后都需要存盘。选择“文件”→“保存”命令,或单击“标准”工具栏中的“保存”按钮,或在命令行中输入 SAVE 都会弹出如图 1-6 所示的“图形另存为”对话框。该对话框适用于保存已经创建但尚未命名的图形文件。



图 1-6 “图形另存为”对话框

注意: 默认情况下,文件以“AutoCAD 2012 图形 (*.dwg)”格式保存,用户也可在文件类型下拉列表框中选择其他格式进行保存。

1.5.4 关闭图形文件

单击“菜单浏览器”按钮,在弹出的下拉菜单中选择“关闭”→“当前图形”命令,执行操作后,如果当前图形文件没有被保存,将弹出信息提示框,提示用户是否保存图形文件,单击“是”按钮,将保存图形文件;单击“否”按钮,将不保存图形文件,退出 AutoCAD 2012;单击“取消”按钮则不退出 AutoCAD 2012。

1.6 坐标系的使用基础

1.6.1 坐标系的概念

对于每个点来说,其位置是由坐标所决定的。在平面制图中,用户主要使用到笛卡儿坐标系和极坐标系,两者又都可分为绝对坐标系和相对坐标系。

1.6.2 绝对坐标

所谓绝对坐标,表示以当前坐标系的原点为基点。绝对笛卡儿坐标系,表示输入的坐标值,是相对于原点(0,0,0)而确定的,表示方法为(x, y, z)。绝对极坐标系表示方法为($\rho < \theta$),其中 ρ 表示点到原点的距离, θ 表示点与原点的连线与 X 轴正方向的角度。

1.6.3 相对坐标

所谓相对坐标是以前一个输入点为输入坐标点的参考点,取它的位移增量。相对笛卡儿坐标形式为 $\Delta x, \Delta y, \Delta z$,输入方法为($@\Delta x, \Delta y, \Delta z$)。“@”表示输入的为相对坐标值,相对极坐标系表示方法为($@\Delta \rho < \theta$),其中 $\Delta x, \Delta y, \Delta z$ 分别表示坐标点相对于前一个点分别在 X、Y、Z 方向上的增量, $\Delta \rho$ 表示坐标点相对于前一个输入点的距离, θ 表示坐标点与前一个输入点的连线与 X 轴正方向的角度。

1.7 AutoCAD 2012 的几种命令执行方式

1.7.1 菜单方式

以“删除”命令为例,选择菜单栏中“修改”→“删除”命令,如图 1-7 所示。

1.7.2 工具条方式

在选定删除对象后,单击“修改”工具条中的“删除”按钮,如图 1-8 所示。

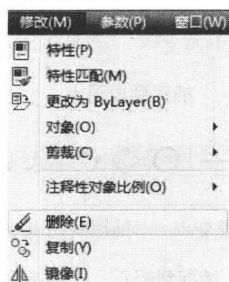


图 1-7 “修改”菜单

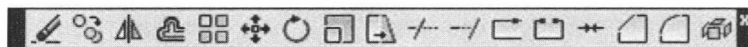


图 1-8 修改工具条

1.7.3 快捷键方式

在选定删除对象后,在命令行窗口输入 E,执行“删除”命令。

1.7.4 快捷菜单

在选定删除对象后,右击出现快捷菜单,如图 1-9 所示,然后选择“删除”命令。

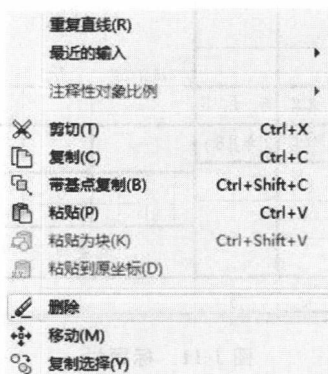


图 1-9 快捷菜单

1.7.5 命令行方式

在命令行窗口输入 ERASE,执行“删除”命令。

1.8 启用对象捕捉功能

在 AutoCAD 2012 中,为了能够精确绘图,提供了 16 种对象捕捉工具,用以捕捉图元上的关键点(特征点)。各种对象捕捉工具按钮及其功能如图 1-10 所示。

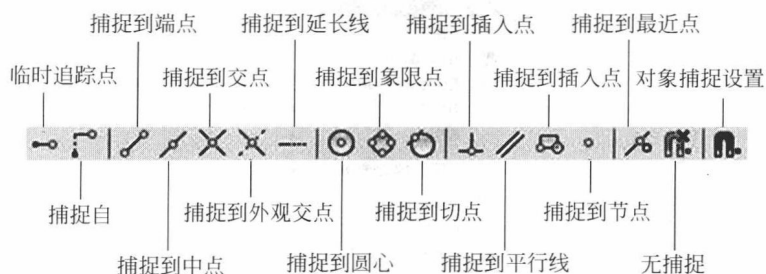


图 1-10 对象捕捉工具栏

1.9 强化实训练习

熟悉 AutoCAD 2012 界面, 试用直线命令作如图 1-11 所示标题栏, 并保存文件为姓名+学号, 标题栏图中尺寸标注不用完成。

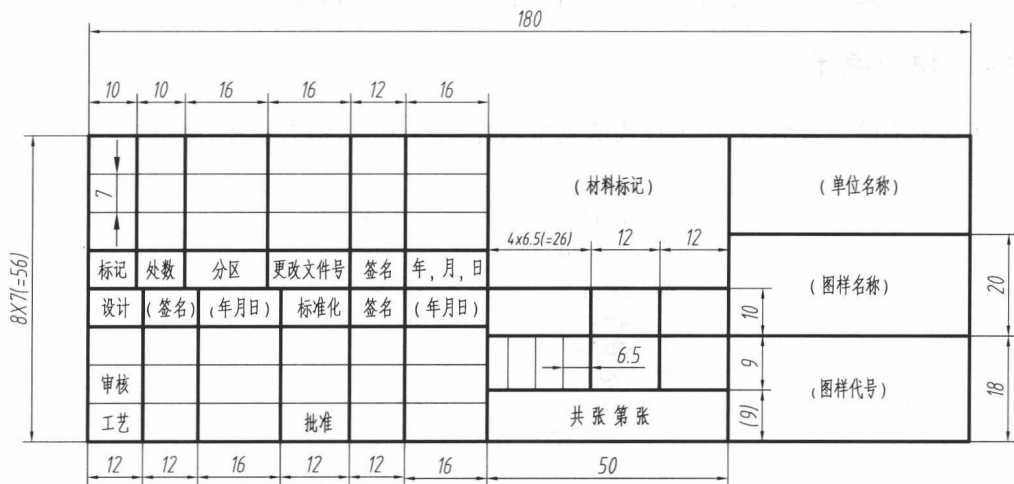


图 1-11 标题栏