

合肥工业大学出版社

百所艺术院校打造百部精品

杨艳红 编著

Design

Graphics

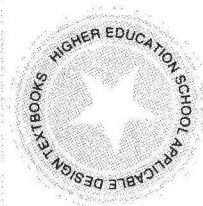
设计制图

高等院校应用型设计教育规划教材

▼工业设计系列

丛书主编 邬烈炎

高等院校应用型设计教育规划教材
HIGHER EDUCATION SCHOOL APPLICABLE DESIGN TEXTBOOKS



设计制图
DESIGN GRAPHICS

设计制图

DESIGN GRAPHICS

ID 杨艳红 编著

杨艳红 编著
Yang Yan-Hong

合肥工业大学出版社
HEFEI UNIVERSITY OF TECHNOLOGY PRESS

合肥工业大学出版社
HEFEI UNIVERSITY OF TECHNOLOGY PRESS

内容提要

本书是为高等院校工业设计专业编写的技术基础课教材,注重培养学生的空间思维、构图思维和形象思维能力,为后续的产品设计奠定理论基础。全书共分5章,内容包括设计制图概论、制图投影法、组合体的视图及尺寸标注、形体表达方法和产品设计制图实例。重点讲述正投影、轴测投影和透视投影的有关知识,以及绘制和阅读图样,帮助学生掌握绘制技法。每章都有重点和难点,每章最后都附一定的实训练习,以便巩固学生所学知识。

图书在版编目(CIP)数据

设计制图/杨艳红编著. —合肥:合肥工业大学出版社, 2009.5

高等院校应用型设计教育规划教材

ISBN 978-7-81093-936-2

I. 设… II. 杨… III. 工程制图—高等学校—教材 IV. TB23

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第060552号

设计制图

编 著	杨艳红
责任编辑	方立松
封面设计	刘萋萋
内文设计	陶霏霏
技术编辑	程玉平
书 名	高等院校应用型设计教育规划教材——设计制图
出 版	合肥工业大学出版社
地 址	合肥市屯溪路193号
邮 编	230009
网 址	www.hfutpress.com.cn
发 行	全国新华书店
印 刷	安徽辉隆农资集团瑞隆印务有限公司
开 本	889mm×1092mm 1/16
印 张	6
字 数	190千字
版 次	2009年9月第1版
印 次	2009年9月第1次印刷
标准书号	ISBN 978-7-81093-936-2
定 价	20.00元(含教学光盘一张)
发行部电话	0551-2903188

图书在版编目数据

C I P ACCESS

设计制图

DESIGN GRAPHICS

编撰委员会

丛书主编：邬烈炎

丛书副主编：金秋萍 王瑞中 马国锋 钟玉海 孟宪余

编委会（排名不分先后）

王安霞	潘祖平	徐亚平	周 江
吕国伟	顾明智	黄 凯	陆 峰
杨天民	刘玉龙	詹学军	张 彪
韩春明	张 非	郑 静	刘宗红
贺义军	何 靖	刘明来	庄 威
陈海玲	江 裕	吴 浩	胡是平
胡素贞	李 勇	蒋耀辉	李 伟
邹红芳	黄志明	高 旗	许存福
龚声明	王 扬	孙成东	霍长平
刘 彦	张天维	徐 仂	徐 波
周逢年	宋寿剑	钱安明	袁金龙
薄芙丽	森 文	李卫兵	周 瞳
蒋粤闽	季文媚	曹 阳	王建伟
师高民	李 鹏	张 蕾	刘雪花
孙立超	赵雪玉	刘 棠	计 静
苏 宇	张国斌	高 进	高友飞
周小平	孙志宜	闻建强	曹建中
黄卫国	张纪文	张 曼	盛维娜
丁 薇	王亚敏	王兆熊	曾先国
王慧灵			

江南大学

南京艺术学院

北京服装学院

方立松

周 江

何 靖

主审院校
CHIEF EXAMINE UNI.

策 划
PLANNERS

参编院校

排名不分先后

参编院校
EDITORIAL UNIT

江南大学

苏州大学

南京财经大学

常州工学院

盐城工学院

南京交通职业技术学院

无锡南洋职业技术学院

常州纺织服装职业技术学院

苏州经贸职业技术学院

上海科学技术职业学院

华中科技大学

湖北大学

武汉工学院

湖北经济学院

四川师范大学

青岛科技大学

山东商业职业学院

山东工业职业技术学院

湖南工业大学

湖南城市学院

湖南邵阳职业技术学院

河南工业大学

河南财经学院

西安工业大学

咸阳师范学院

渭南师范大学

南京艺术学院

南京师范大学

徐州师范大学

太湖学院

三江学院

江苏信息职业技术学院

苏州科技学院

苏州工艺美术职业技术学院

东华大学

武汉理工大学

湖北美术学院

武汉工程大学

江汉大学

重庆大学

青岛大学

青岛理工大学

山东青年干部职业技术学院

青岛酒店管理职业技术学院

湖南师范大学

吉首大学

郑州轻工学院

河南科技学院

南阳学院

陕西科技大学

宝鸡文理学院

北京服装学院

参编院校

排名不分先后

首都师范大学

浙江工业大学

浙江财经学院

浙江纺织服装职业技术学院

江西财经大学

南昌工程学院

南昌理工学院

肇庆工商职业学院

江西现代职业技术学院

江西服装职业技术学院

江西民政学院

江西电力职业技术学院

番禺职业技术学院

广州市政高专

安徽工程科技学院

安徽师范大学

安徽农业大学

巢湖学院

新华学院

合肥师范学院

皖西学院

安徽艺术职业技术学院

滁州职业技术学院

桂林电子科技大学

华侨大学

北京联合大学

中国计量学院

浙江万里学院

丽水职业技术学院

江西农业大学

南昌航空航天大学

肇庆学院

肇庆科技职业技术学院

江西工业职业技术学院

景德镇高等专科学校

南昌师范高等专科学校

广州城市建设学院

罗定职业技术学院

合肥工业大学

安徽大学

安徽建筑工业学院

淮北煤炭师范学院

皖江学院

池州学院

铜陵学院

蚌埠学院

安徽商贸职业技术学院

安徽工贸职业技术学院

新疆大学

云南艺术学院

参编院校

EDITORIAL UNI.

总序



前艺术设计类教材的出版十分兴盛,任何一门课程如《平面构成》、《招贴设计》、《装饰色彩》等,都可以找到十个、二十个以上的版本。然而,常见的情形是,许多教材虽然体例结构、目录秩序有所差异,但在内容上并无不同,只是排列组合略有区别,图例更是单调雷同。从写作文本的角度考察,大部分章节,平铺直叙,结构不外乎该门类知识的历史、分类、特征、要素,再加上名作分析、材料与技法表现等等,最后象征性地附上思考题,再配上插图。编得经典而独特,且真正可供操作的、可应用于教学实施的却少之又少。于是,所谓教材实际上只是一种讲义,学习者的学习方式只能是一般性地阅读,从根本上缺乏真实能力与设计实务的训练方法。这表明教材建设需要从根本上加以改变。

从课程实践的角度出发,一本教材的着重点应落实在一个“教”字上,注重“教”与“讲”之间的差别,让教师可教,学生可学,尤其是可以自学。它必须成为一个可供操作的文本、能够实施的纲要,它还必须具有教学参考用书的性质。

实际上不少称得上经典的教材其篇幅都不长,如康定斯基的《点线面》、伊顿的《造型与形式》、托马斯·史密特的《建筑形式的逻辑概念》等,并非长篇大论,在删除了几乎所有的关于“概念”、“分类”、“特征”的赘语之后,所剩下的就只是个人的深刻体验、个人的课题设计,从而体现出真正意义上的精华所在。而不少名家名师并没有编写过什么教材,他们只是以自己的经验作为传授的内容,以自己的风格来建构规律。

大多数国外院校的课程并无这种中国式的教材,教师上课可以开出一大堆参考书,却不编印讲义。然而他们的特点是“淡化教材,突出课题”,教师的看家本领是每上一门课都设计出一系列具有原创性的课题。围绕解题的办法,进行启发式的点拨,分析名家名作的构成,一次次地否定或肯定学生的草图,反复地讨论各种想法。外教设计的课题充满意趣以及形式生成的可能性,一经公布即能激活学生去进行尝试与探究的欲望,如同一种引起活跃思维的兴奋剂。

因此,备课不只是收集资料去编写讲义,重中之重是对课程进行有意义的课题设计,是对作业进行编排。于是,较为理想的教材的结构,可以以系列课题为主,其线索以作业编排为秩序。如包豪斯第一任基础课程的主持人伊顿在教材《设计与形态》中,避开了一般知识的系统叙述,只是着重对他的课题与教学方法进行了阐释,如“明暗关系”、“色彩理论”、“材质和肌理的研究”、“形态的理论认识和实践”、“节奏”等。

每一个课题都具有丰富的文件,具有理论叙述与知识点介绍、资源与内容、主题与关键词、图示与案例分析、解题的方法与程序、媒介与技法表现等。课题与课题之间除了由浅入深、从简单到复杂的循序渐近,更应该将语法的演绎、手法的戏剧性、资源的趣味性及效果的多样性与超越预见性等方面作为侧重点。于是,一本教材就是一个题库。教师上课可以从中各取所需,进行多种取向的编排,进行不同类型的组合。学生除了完成规定的作业外,还可以阅读其他课题及解题方法,以补充个人的体验,完善知识结构。

从某种意义上讲,以系列课题作为教材的体例,使教材摆脱了单纯讲义的性质,从而具备了类似教程的色彩,具有可供实施的可操作性。这种体例着重于课程的实践性,课题中包括了“教学方法”的含义。它所体现的价值,就在于着重解决如何将知识转换为技能的质的变化,使教材的功能从“阅读”发展为一种“动作”,进而进行一种真正意义上的素质训练。

从这一角度而言,理想的写作方式,可以是几条线索同时发展,齐头并进,如术语解释呈现为点状样式,也可以编写出专门的词汇表;如名作解读似贯穿始终的线条状;如对名人名论的分析,对方法的论叙,对原理法则的叙述,

总序

就如同面的表达方式。这样,学习者在阅读教材时,就如同看蒙太奇镜头一般,可以连续不断,可以跳跃,更可以自己剪辑组合,根据个人的情况或需要采取多种使用方式。

艺术设计教材的编写方法,可以从与其学科性质接近的建筑学教材中得到借鉴,许多教材为我们提供了示范文本与直接启迪。如顾大庆的教材《设计与视知觉》,对有关视觉思维与形式教育问题进行了探讨,在一种缜密的思辨和引证中,提供了一个具有可操作性的教学手册。如贾倍思在教材《型与现代主义》中以“形的构造”为基点,教学程序和由此产生创造性思维的关系是教材的重点,线索由互相关联的三部分同时组成,即理论、练习与构成原理。瑞士苏黎世高等理工大学建筑学专业的教材,如同一本教学日志,对作业的安排精确到了小时的层面。在具体叙述中,它以现代主义建筑的特征发展作为参照系,对革命性的空间构成作出了详尽的解读,其贡献在于对建筑设计过程的规律性研究及对形体作为设计手段的探索。又如陈志华教授写作于20世纪70年代末的那本著名的《外国建筑史19世纪以前》,已成为这一领域不可逾越的经典之作。我们很难想象在那个资料缺乏而又思想禁锢的时期,居然有一部外国建筑史写得如此炉火纯青,30年来外国建筑史资料大批出现,赴国外留学专攻的学者也不计其数,但人们似乎已无勇气试图再去接近它或进行重写。

我们可以认为,一部教材的编撰,基本上应具备诸如逻辑性、全面性、前瞻性、实验性等几个方面的要求。逻辑性要求,包括教材内容的选择与编排具有叙述的合理性,条理清晰,秩序周密,大小概念之间的链接层次分明。虽然一些基本知识可以有多种不同的编排方法,然而不管哪种方法都应结构严谨,自成一体,都应生成一个独特的系统。最终使学习者能够建立起一种知识的网络关系,形成一种线性关系。

全面性要求,包括教材在进行相关理论阐释与知识介绍时,应体现全面性原则。固然,教材可以有教师的个人观点,但就内容而言应将各种见解与解读方式,包括自己不同意的观点,包括当时正确而后来被历史证明是错误或过时的理论,都进行尽可能真实的罗列,并同时应考虑到种种理论形成的文化背景与时代语境。

前瞻性要求,包括教材的内容、论析案例、课题作业等都应具有一定的超前性,传授知识领域的前沿发展,而不是过多表述过时或滞后的经验。学生通过阅读与练习,可以使知识产生迁延性,掌握学习的方法,获得可持续发展的动力。同时,一部教材发行后往往要使用若干年,虽然可以修订,但基本结构与内容已基本形成。因此,应预见到在若干年以内保持一定的先进性。

实验性要求,包括教材应具有某种不规定性,既成的经验、原理、规则应是一个开放的系统,是一个发展的过程,很多课题并没有确定的唯一解,应给学习者提供进行多种可能性实验的路径或多元化结果的可能性。问题、知识、方法可以显示出趣味性、戏剧性,能够激发学习者的探求欲望。它留给学习者思考的线索、探索的空间、尝试的可能及方法。

由合肥工业大学出版社出版的《高等院校应用型设计教育规划教材》,即是在当下对教材编写、出版、发行与应用情况进行反思与总结而迈出的有力一步,它试图真正使教材成为教学之本,成为课程本体的主导部分,从而在教材编写的新的起点上去推动艺术教育事业的发展。

邬烈炎

南京艺术学院设计学院院长 教授

目 录

第一节	产品设计的程序
第二节	产品设计表达方法
第三节	产品设计制图实例
第四节	本章实训

前言

设计制图是应用型高等院校工业设计和非机械类专业重要的主干专业基础课。它是专门研究绘图和产品设计中各种工程图样的教材。与传统的工科类工程制图教材相比,本书更注重培养和训练学生的制图能力、形体构思和空间想象能力的培养,章节后附有相应的实训,并增加一定数量的产品设计实例,使设计专业的学生学以致用。

由于近年来课程内容的改革,各校《设计制图》安排的学时不同,本教材按40~50学时编写,在使用中可按具体情况进行取舍。全书力求文字简练,图例清晰,深入浅出,易于理解。

本书共分五章,包括设计制图概论、制图投影法、组合体的视图及尺寸标注、形体表达方法、产品设计制图实例。全书总体结构由杨艳红制定,并编写第一、二、五章,三、四章由钟相强编写。在本书的编写过程中还参阅了一些著作和教材,在此特向有关作者表示衷心的感谢。

本书可作为应用型本科、高职高专院校工业设计专业学生的教科书,也可供非机械类等相关专业的设计人员参考使用。

由于编者水平有限,时间仓促,书中难免存在不足和错漏之处,恳请批评指正。

编 者

2009年8月

第一章 设计制图概论

● 学习目标:

了解设计制图的概念和意义及常用的方法;熟练掌握有关制图的基本知识,掌握常见几何图形的作图方法和平面图形的作图步骤。

● 学习重点:

1. 制图的基本知识和技能;
2. 几何作图。

● 学习难点:

几何作图。

● 第一节 设计制图的概念和意义

图样与文字、数字一样,是人类借以表达工程设计意图的基本工具之一,具有独特的表现力,能详尽而准确地反映形体形状和大小,便于依图进行生产和科研,起到了语言、文字难以表达的效果,被誉为工程界的语言。

设计制图是专门研究绘图和培养阅读产品设计中各种工程图样的能力,培养和训练学生的制图能力、形体构思和空间想象能力的一门学科;是艺术设计的基础。因为任何设计最终要经过工艺和制造环节进行加工成为产品,而制图正是从设计到加工过程中的必经环节。掌握正确的制图知识要领和技法,方能为图形的艺术设计打下坚实的基础。工业生产和科学研究的各个行业都离不开制图,特别是设计人员,必须熟练地掌握和运用这一工具,才能更好地表达设计思想。

● 第二节 设计制图的方法

在设计领域中,“图”包括草图、工程图样和效果图。然而不论是概念草图表现、几何尺规作图,还是其效果图的制作,都要依据“设计制图的基本原理”。下面简单地介绍几种常用的作图手段。

一、草绘

草绘一般用来表现产品的构思设计,只注重表达效果,不拘泥于工具和表现手法,以及严密的制图规范。特点是能简易、快速地反映设计师或者客户的信息;缺点是草绘图只适合于设计师本人,只有设计师自己才能完全明白和了解草图所表达的所有内涵,不具有通用性。见图 1-1。

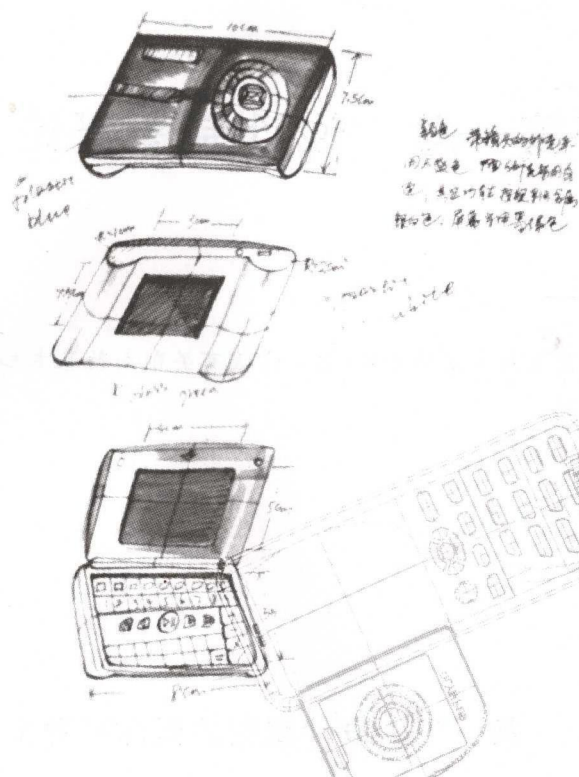


图 1-1 产品草图设计

二、几何尺规制图

几何制图就是严格遵循国家制图的相关规定所绘制出来的图纸。其优点是规范性强,具有通用性;缺点是作图时间和周期较长,费力、费时、效率低。

三、计算机绘图

计算机绘图是在信息时代计算机技术高速发展的背景下产生的一种新的制图手段。计算机绘图的准确性和可操作性大幅度提高,同时也改善了设计师的工作环境和工作条件,省时、省力、高效。AutoCAD 是以二维绘图和设计为主要功能的软件,是二维制图最好的软件工具。3DS MAX、Rhino、Pro/Engineer 等软件主要以三维立体造型或模型设计为主,是三维制图理想的软件工具。这些软件因具有交互式绘图、功能强大、用户界面友好、系统开放、易于掌握等优点,已成为当今世界上最流行的计算机辅助设计软件。

如图 1-2 是利用计算机辅助设计软件——AutoCAD 软件绘制的床头柜的三视图。如图 1-3 是 3DS MAX 软件绘制的茶几的三维立体造型,其既可以显示茶几的三视图,也可以显示其透视图,但存在一个缺点,所绘制的三视图没有粗细、虚实等线型区分。

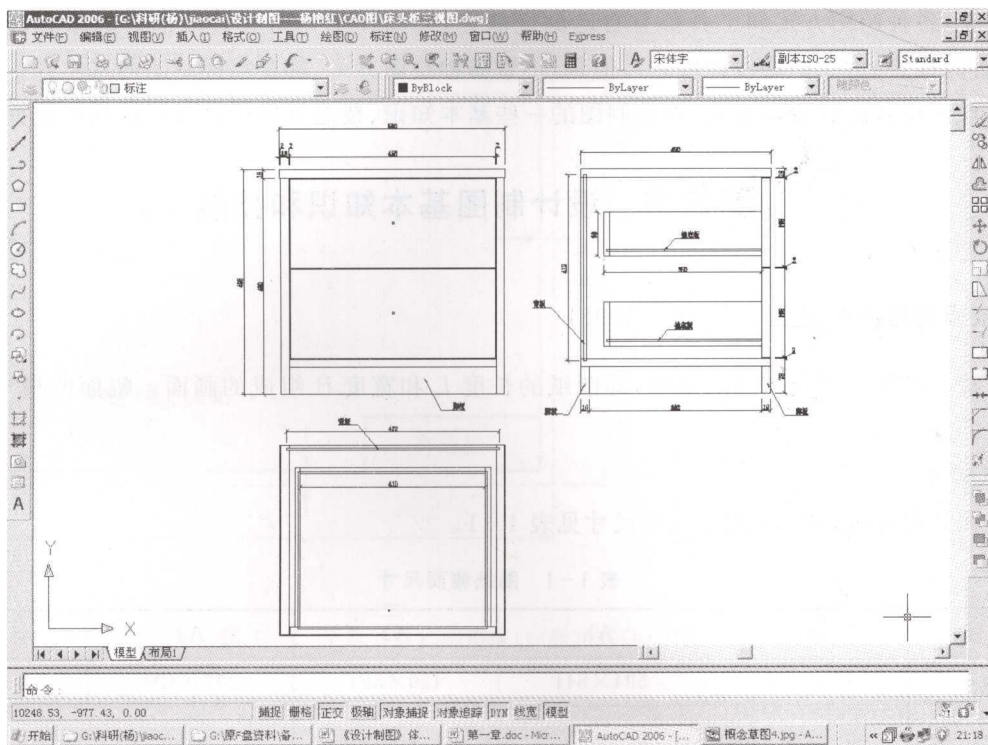


图 1-2 AutoCAD 辅助设计的床头柜的三视图

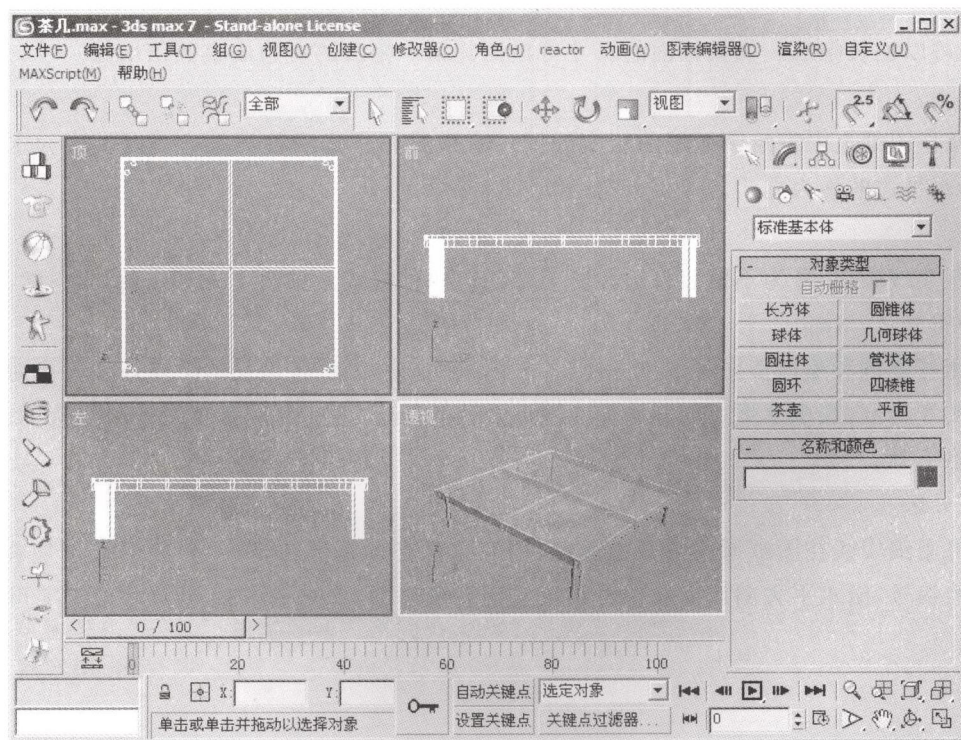


图 1-3 3DSmax 绘制的三维立体茶几造型图

综上所述,各种绘图方式和工具都有自己的优缺点,关键在于如何有效地把它们结合起来,使之互补,发挥各自的优势,为我们的设计服务。但是,不管哪种绘图方式,都要掌握制图的基本知识和原理,才能更好地表现设计者的意图。因此,设计制图的一些基本知识、技能及原理是绘图的基本依据。

第三节 设计制图基本知识和技能

一、图纸幅面与格式(GB/T 14689—1993)

图纸图幅是指制图所用图纸的幅面,即图纸的长度 L 和宽度 B 组成的画面。幅面的尺寸应符合国家制图标准的规定。

1. 图纸幅面

基本幅面共有五种,从 A0 到 A4,其尺寸见表 1-1。

表 1-1 图纸幅面尺寸

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

必要时,可以加长幅面。加长幅面的尺寸可根据其基本幅面的短边成整数倍增加。

2. 图框

图框是指在图纸上限定绘图区域的粗实线框。有横式和立式两种类型——以长边为水平边的称横式,以短边为水平边的称为立式。

(1)图框

图框用粗实线画出,分为不留装订边和留有装订边两种格式。见图 1-4、1-5。

(2)对中符号

为了使图样复制和缩微摄影时定位方便,各号图纸均应在图纸各边长的中点处加画出对中符号。对中符号用粗实线绘制,长度从纸边界开始伸入图框内约 5mm。当对中符号伸入标题栏范围时,则伸入标题栏部分省略不画。

(3)图幅分区

必要时可用细实线在图纸周边内画出分区,图幅分区必须是偶数,每一分区的长度应在 25~75mm 之间。分区的编号,沿水平方向用阿拉伯数字从左到右顺序编写,竖直方向用大写拉丁字母从上到下顺序编写。

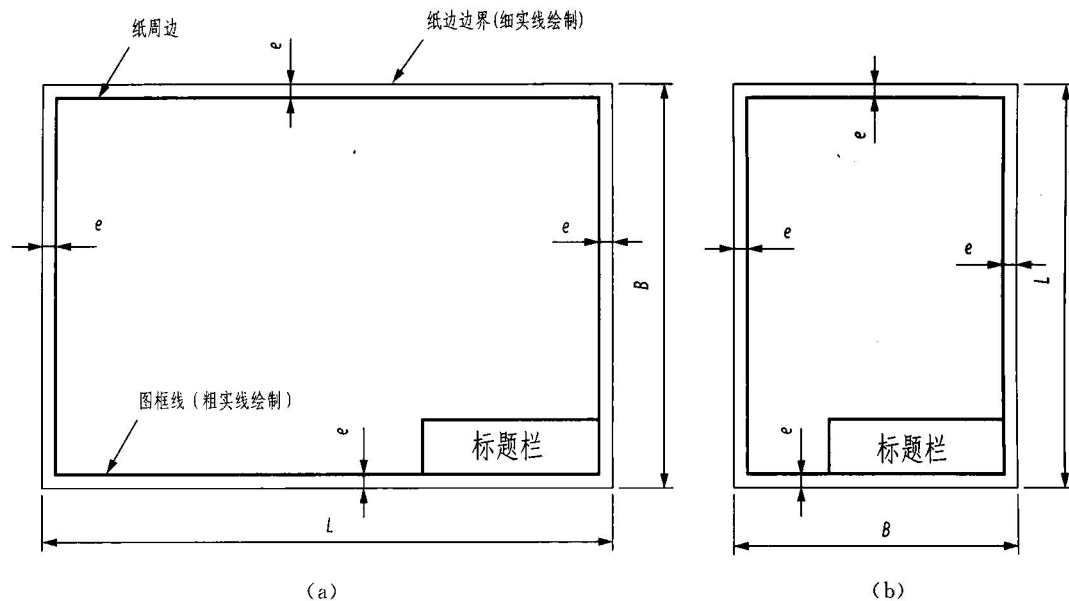


图 1-4 不留装订边的横式(a)和立式(b)图框格式

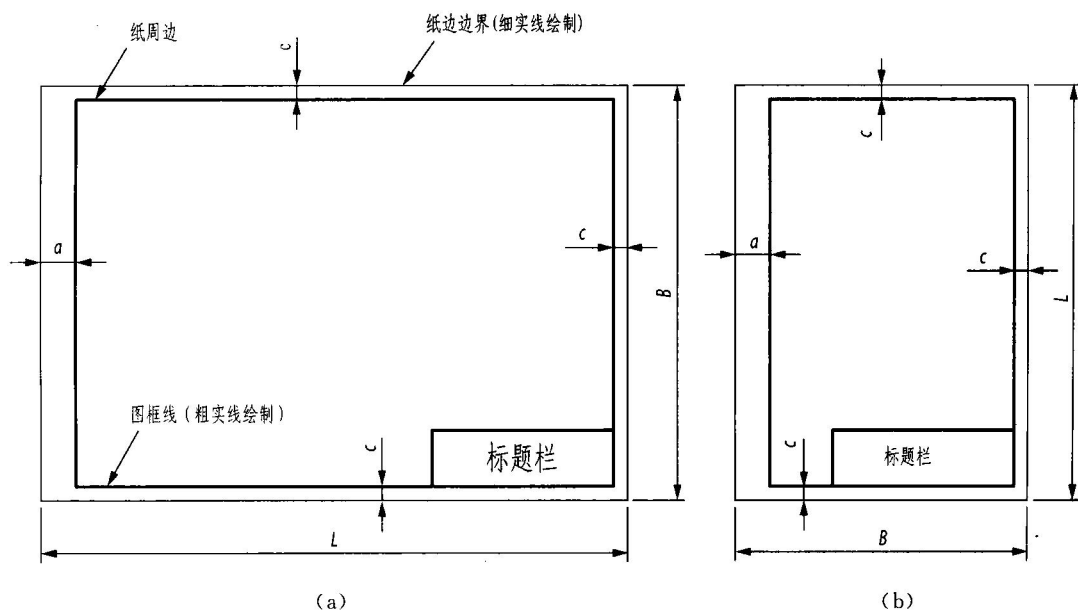


图 1-5 留装订边的横式(a)和立式(b)图框格式

3. 标题栏

每张图纸都应画出标题栏,其位置在图纸的右下角。GB/T 10609.1—1989 规定了标题栏的格式与尺寸,由名称、签字区、代号区、更改区和其他区组成,见图 1-6。

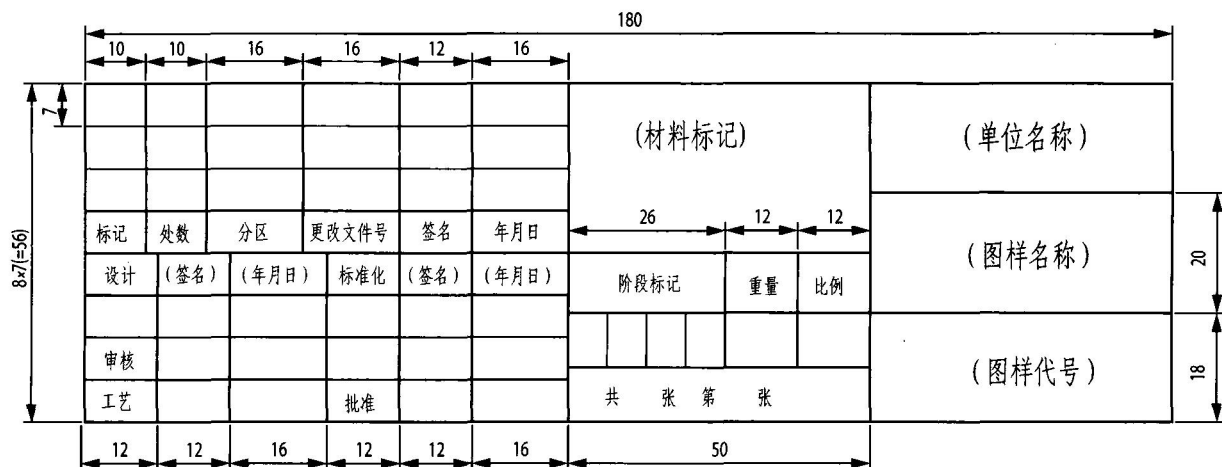


图 1-6 标题栏

二、比例(GB/T 14690—1993)

比例是指图纸中的图形与其实物相应要素的线性尺寸之比。比例符号以“:”表示。分为原值(等值)比例、放大比例和缩小比例三种。每一图样上都要注出所画图形的比例,一般标注在标题栏中的比例栏内。一般优先选用 1:1 的比例。

需要按比例绘制图样时,应由表 1-2 所规定的系列中选取适当的比例。

表 1-2 比例系列

种类	比例							
原值比例	1:1							
放大比例	2:1		2.5:1		4:1		5:1	
缩小比例	1:1.5	1:2	1:2.5	1:3	1:4	1:5	1:6	1:10

三、字体(GB/T 14691—1993)

1. 基本要求

(1)在图样中书写字体时要做到:

字体工整、笔画清楚;

间隔均匀、排列整齐。

(2)字体高度(h)的系列为:1.8、2.5、3.5、5、7、10、14、20(mm)。

(3)汉字应写成长仿宋体,并采用国家正式颁布的《汉字简化方案》中规定的简化字。汉字的高度一般不小于 3.5mm;字宽一般为 $h/\sqrt{2}$ 。字高和字宽的关系如表 1-3。