

“十二五”高等院校工业设计规划教材

丛书主编 何人可



随书赠送光盘

Design Graphic

设计制图

彭冬梅 主 编

张公明 沙重龙 副主编

湖南大学出版社
HUNAN UNIVERSITY PRESS

“十二五”高等院校工业设计规划教材

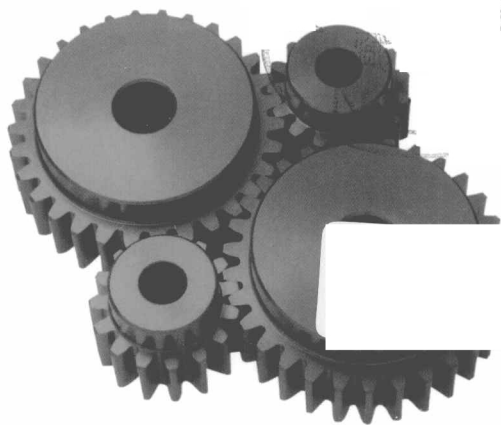
丛书主编 何人可

设计制图

Design
Graphic

彭冬梅 主 编

张公明 沙重龙 副主编



内 容 简 介

“十二五”高等院校工业设计规划教材。

本书综合设计艺术类专业常用制图原理,介绍了设计制图基本知识、三视图的绘制、组合体、表达机件形状的常用方法、标准件与常用件、零件图与装配图、展示制图等知识,后附设计制图习题集。

本书可作为大学本科艺术设计专业产品设计、展示设计、公共设施设计及机械设计等专业教材,亦可供工程技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

设计制图/彭冬梅主编. —长沙:湖南大学出版社, 2012.12

(“十二五”高等院校工业设计规划教材)

ISBN 978-7-5667-0292-0

I. ①设... II. ①彭... III. ①工程制图-高等学校-教材

IV. ①TB23

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第027057号

设计制图

Sheji Zhitu

主 编: 彭冬梅

责任编辑: 胡建华

责任校对: 全 健

责任印制: 陈 燕

出版发行: 湖南大学出版社

社 址: 湖南·长沙·岳麓山 邮 编: 410082

电 话: 0731-88821691(发行部), 88821251(编辑室), 88821006(出版部)

传 真: 0731-88649312(发行部), 88822264(总编室)

电子邮箱: pressjzp@163.com

网 址: <http://www.hnupress.com>

印 装: 湖南画中国画印刷有限公司

开 本: 889×1194 16开

印张: 13

字数: 301千

版 次: 2013年2月第1版

印次: 2013年2月第1次印刷

印数: 1~4 000册

书 号: ISBN 978-7-5667-0292-0/J·256

定 价: 46.00元

版权所有, 盗版必究
湖南大学版图书凡有印装差错, 请与发行部联系

参编院校 (按地域分布排列)

天津工业大学

天津美术学院

山东大学

山东轻工业学院

山东工艺美术学院

郑州轻工业学院

中原工学院

河南工业大学

湖南大学

长沙理工大学

中南林业科技大学

南华大学

东南大学

南京理工大学

南京航空航天大学

江苏大学

华东理工大学

总序

21世纪是由中国制造转变为中国创造的世纪,在这一进程中,工业设计将起到关键作用,综合化和国际化已成为工业设计专业发展的必然趋势。工业设计教育必须从以课程为中心向以课题为中心转变,将设计作为一种高度综合的交叉学科来组织教学,全面提高设计师的综合素质。同时,随着中国经济的日益国际化,设计教育也必须面向国际化的竞争环境,培养具有国际化视野的设计人才。鉴于此,我们着手编写这套新型的工业设计教材。

本套教材编写的宗旨是创新型、立体化与互动式、国际性。

创新型主要体现在:

1. 教材力求触及设计教育本质,建立以项目为核心、以案例为基础的教学模式,在内容上探寻认知发展的规律和研究的方法,在形式上辅以多媒体的教学手段,在实施上强调培养学生的社会实践能力和实际动手能力,使教材能引导工业设计专业健康发展,对工业设计教育的改革与实践起到积极的作用。

2. 充分重视设计创意的可生产性,充分探索新材料、新生产工艺在工业设计中的可实现性。既可作为工业设计的专业教材,亦可作为工业产品设计公司的工作参考书。

立体化与互动式主要体现在:

1. 本套教材随纸质教材配备VCD/DVD光盘,光盘不只是简单的纸质教材的电子教案,其中包括了丰富多彩的拓展材料,如教材中没有涉及的新材料、新技术、新思想和新案例等,是教材内容的补充和延伸。

2. 信息化时代的教材出版和建设,有别于过去的纯纸质形式。随着教学理念和手段的变化,学生成为课程的主体。教材出版和建设必须以用户体验为核心,才可能提升教材的可用性和出版社的品牌价值。因此,教材建设的核心竞争是服务的竞争,教材的服务模式成为“纸质+电子版+网络”的形式。今天的工业设计是创造品牌而不仅仅是制造产品,教材的建设也是如此,必须注重质量和服务。我们期待以本套教材为基础,建立一个中国设计教育的数字网络,不仅就教材内容方面与读者有互动,同时

也可以为工业设计同行搭建一个学术和实践交流的数字平台，实现设计教育与实践的资源共享和信息交流。

国际性主要体现在：

当代工业设计的研究重点已经发生了巨大变化，由注重产品的设计，发展到强调系统设计、服务设计和人机交互设计的融合，同时讲求设计的可制造性、设计的人文价值和社会价值。本套教材的选题和内容都以此为宗旨，吸收国内外优秀的设计理念和案例，为培养具有国际化视野的设计人才服务。

我们的目标是：通过教材建设来引导和规范专业课程的教学，紧密结合社会实际需要，对课程体系进行创新实验，提高工业设计人才培养水平。

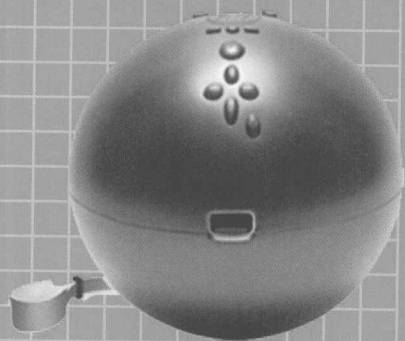
参与本套教材编写的大多是专业设计领域具有丰富教学经验的专家和骨干学者，还有许多有创新精神和新思维、新设计观念的年轻教师，这使得扎实的基础理论和实际经验与新设计观念、创造力相融合。本套教材力求体现设计专业的实用性要求，培养学生的创造能力，实现教师与学生的良好互动、设计爱好者之间的交流沟通，真正成为创新型、立体化与互动式、国际性的工业设计规划教材。

教育部高等教育工业设计专业教学指导分委员会主任委员

何人可 教授

2010年6月于岳麓山下

Contents



01 设计制图基本知识 001

- 1.1 制图国家标准简介 002
- 1.2 绘图工具和绘图方法 013

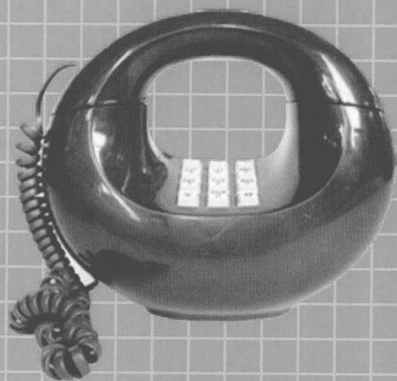
02 三视图的绘制 017

- 2.1 投影的基本知识 018
- 2.2 三视图的形成及其特征 021
- 2.3 点、直线和平面的投影 025
- 2.4 基本几何体的三视图 036

03 组合体 047

- 3.1 概述 048
- 3.2 组合体的组成分析 049

Contents



3.3	组合体视图的画法	052
3.4	组合体的尺寸标注	068

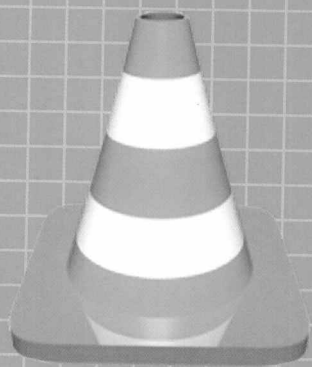
04 表达机件形状的常用方法 075

4.1	视图	076
4.2	剖视图	080
4.3	剖面图	088
4.4	其他规定画法和简化画法	090

05 标准件与常用件 095

5.1	螺纹及螺纹紧固件	096
5.2	销连接和键连接	106
5.3	齿轮	110

Contents



06 零件图与装配图 113

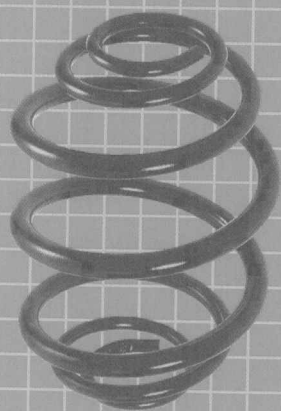
- | | | |
|-----|--------------------|-----|
| 6.1 | 零件图 | 114 |
| 6.2 | 装配图 | 116 |
| 6.3 | 装配图中零部件的序号、明细栏和标题栏 | 120 |
| 6.4 | 装配图的画法 | 121 |
| 6.5 | 零件图和装配图应用实例 | 124 |

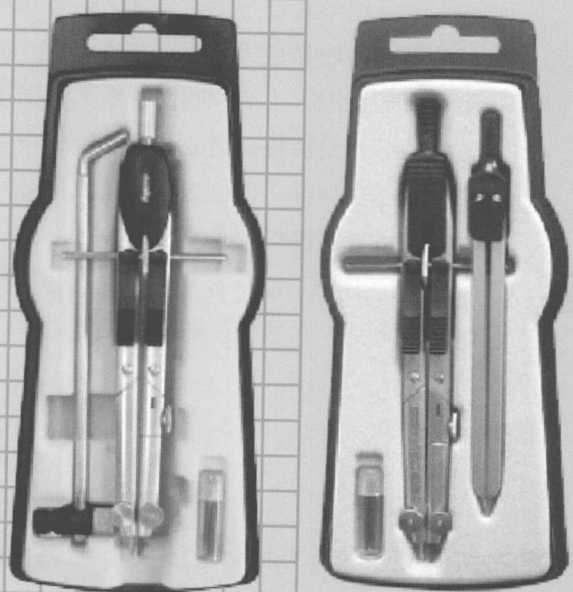
07 展示制图 129

- | | | |
|-----|--------------|-----|
| 7.1 | 展示制图的作用和内容 | 130 |
| 7.2 | 展示制图的基本要求和特点 | 131 |
| 7.3 | 展示制图的图线和常用图幅 | 133 |
| 7.4 | 展示制图的尺寸标注 | 135 |
| 7.5 | 展示制图的图样画法 | 136 |

Contents

附录 设计制图习题集	141
参考文献	195
后 记	196





设计制图基本知识 |

01

1.1 制图国家标准简介

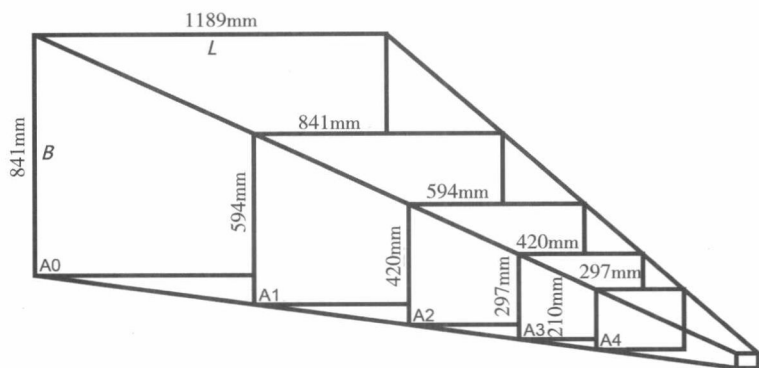


图1-1 图纸幅面尺寸（单位：mm）

图样是设计界和工程界交流技术思想的语言，为了科学地进行管理与生产，必须对图样的内容、画法和格式作出统一的规定。国家标准《机械制图》（简称制图标准）是国家标准的一部分，是机械制造业和产品设计行业的一项重要基本标准，每位工程技术人员和产品设计人员在绘制图样时必须严格遵守。

本节扼要介绍标准中的有关图幅、比例、字体、图线、尺寸标注的基本规定。

1.1.1 图纸幅面尺寸及格式（GB/T14689—93）

（1）图纸幅面尺寸

绘制技术图样时，优先采用表1-1中所规定的基本幅面（图1-1）。当基本幅面不能满足需要时，可加长幅面。加长幅面的尺寸为基本幅面的短边的整数倍。

表1-1 图纸幅面尺寸 （单位：mm）

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

注：B代表图纸的宽度，L代表图纸的长度；a和c分别代表图纸在保留装订边的情况下装订边和非装订边边界线的宽度，e代表不留装订边的图纸的边界线的宽度。

（2）图框格式

在图纸上必须用粗实线画出图框。图框有两种格式：不留装订边和留装订边。同一种产品的图样只能采用一种格式。

不留装订边的图纸，其图框格式如图1-2所示，纸边界线尺寸 e 参考表1-1。

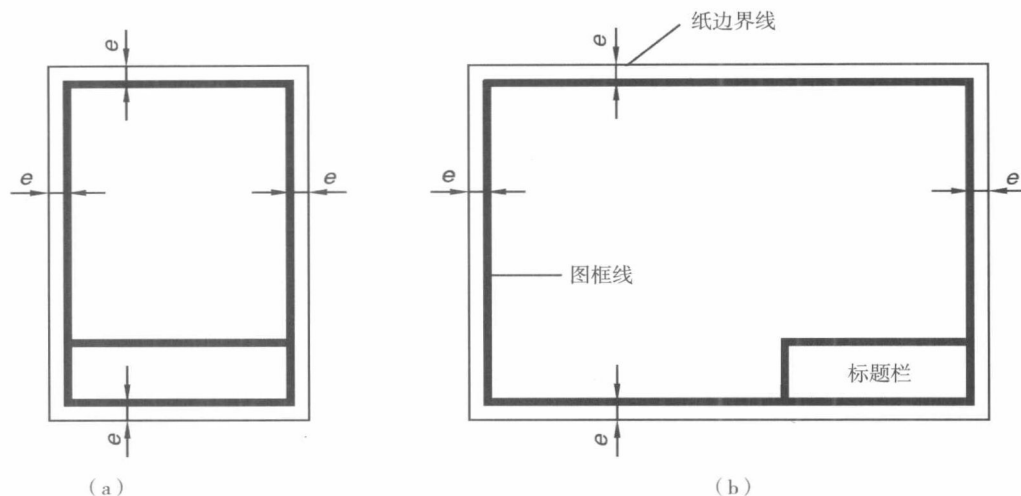


图1-2

不留装订边的图框格式

留装订边的图纸，其图框格式如图1-3所示，纸边界线尺寸 a 和 c 参考表1-1。

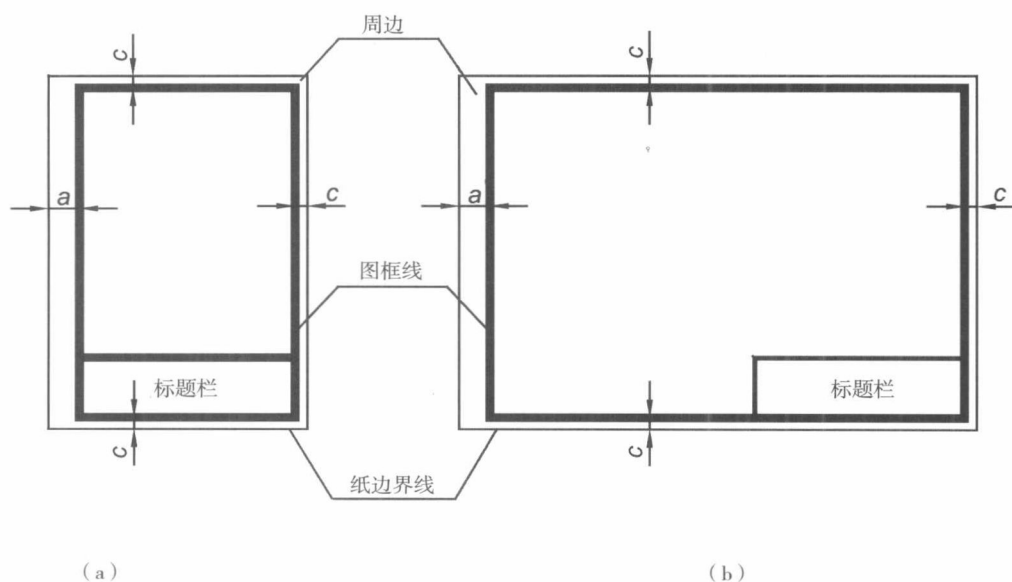


图1-3

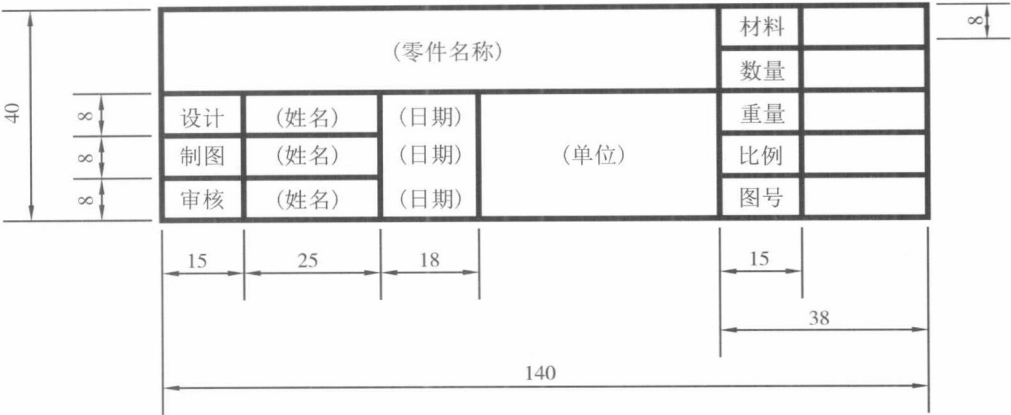
留装订边的图框格式

(3) 标题栏

国家标准《技术制图 标题栏》(GB/T10609.1—1989)对标题栏的基本要求、内容、尺寸与格式作了明确的规定。标题栏的位置应位于图纸的右下角。制图作业中建议采用如图1-4所示的格式。

若标题栏的长边处于水平方向并与图纸的长边平行，则构成“X”形图纸，如图1-2(b)和图1-3(b)所示。若标题栏的长边与图纸的长边垂直，则构成“Y”形图纸，如图1-2(a)和图1-3(a)所示；在此情况下，看图的方向与看标题栏的方向一致。

图1-4 标题栏



1.1.2 比例 (GB/T14690—93)

图样及技术文件中的比例是指图形与其实物相应要素的线性尺寸之比。比例分为以下三种：

- ①原值比例 (full size)：比值为1的比例，即1：1。
- ②放大比例 (enlargement scale)：比值大于1的比例，如2：1等。
- ③缩小比例 (reduction scale)：比值小于1的比例，如1：2等。

绘图时优先选择表1-2中规定的比例，并在图样的标题栏的比例一栏中注明。必要时也允许选取表1-3中的比例，标注尺寸时，不论选用放大比例或缩小比例，都必须标注机件的实际尺寸。

表1-2 绘图优先选择比例

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
	$1:2\times 10^n$	$1:5\times 10^n$	$1:10\times 10^n$

注：n 为正整数。

表1-3 绘图时其他比例

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。

比例符号以“:”表示,比例的表示方法如1:1、1:50、20:1等。物体的各视图尽量选取同一比例,必要时,可在视图名称的下方或右侧标注比例,如:

$$\begin{array}{ccc} \frac{I}{1:2} & \frac{A向}{1:100} & \frac{B-B}{2:5:1} \end{array}$$

1.1.3 字体 (GB/T14691—93)

图样中书写的汉字、数字、字母须字体端正,笔画清晰,排列整齐,间隔均匀。

字体高度(用 h 表示)的公称尺寸系数为:1.8mm, 2.5mm, 3.5mm, 5mm, 7mm, 10mm, 14mm, 20mm。如需要书写更大的字,其字体的高度应按比例递增。字体的号数即为字体高度。

(1) 汉字

图样上的汉字应写成长仿宋体字,并应采用国务院正式公布的简化字。汉字的高度 h 不应小于3.5mm,其字宽一般为 $h/\sqrt{2}$ 。

长仿宋体汉字示例:

8号字: 横平竖直注意起落结构均匀填满方格

7号字: 横平竖直注意起落结构均匀填满方格

5号字: 横平竖直注意起落结构均匀填满方格

3.5号字: 横平竖直注意起落结构均匀填满方格

(2) 数字和字母

字母和数字分为A型和B型。A型字体的笔画宽度(d)为字高(h)的十四分之一,B型字体的笔画宽度(d)为字高(h)的十分之一。

在同一图样上,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° 。以下字例为A型斜体拉丁字母及数字和A型直体拉丁字母。

拉丁字母大写斜体:



拉丁字母小写斜体:

*abcdefghijklmnop
qrstuvwxyz*

阿拉伯数字斜体:

0123456789

拉丁字母大写直体:

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ
QRSTUVWXYZ

拉丁字母小写直体:

abcdefghijklmnop
qrstuvwxyz

(3) 字母组合应用示例

①用作指数、分数、极限偏差、注脚等的字母及数字，一般采用小一号字体，其应用示例如下：

$10^3\ S^{-1}\ D_1\ T_d\ \phi 20_{-0.023}^{+0.010}\ 7^{\circ+1^{\circ}}_{-2^{\circ}}\ \frac{3}{5}$

②图样中的数学符号、计量单位符号以及其他符号、代号应分别符合国家标准有关法令和标准的规定。量的符号是斜体，单位符号是直体，如*m*/kg，其中*m*为表示质量的符号，应为斜体，而kg表示质量的单位符号，应是直体。例如：

l/mm *m*/kg 460r/min 380kPa

③其他应用示例：

$10J_55(\pm 0.003)\ M24-6h$
 $\phi 25_{m5}^{H6}\ \frac{II}{2:1}\ \frac{A}{5:1}\ \frac{6.3}{\nabla}$

1.1.4 图线及其画法

(1) 图线的形式与应用（根据GB4457.4—84）

绘制图样时，应采用制图标准规定的八种图线（表1-4），每种图线除名称外，都有相应代号。

表1-4 GB4457.4—84规定的图线（单位：mm）

序号	图线名称	图例	图线宽度	一般应用
1	粗实线		<i>b</i> (0.5~2mm)	A1 可见轮廓线 A2 可见过渡线
2	细实线		约 <i>b</i> /3	B1 尺寸线及尺寸界线 B2 剖面线 B3 重合剖面的轮廓线 B4 螺纹的牙底及齿轮的齿根线 B5 引出线 B6 分界线及范围线 B7 弯折线 B8 辅助线 B9 不连续的同一表面的连线 B10 成规律分布的相同要素的连线