

QICHE JIXIE ZHITU YU AutocAD 汽车机械制图与AutoCAD



全国汽车类情境·体验·拓展·互动“12”理实一体化规划教材

主审/陈科 主编/李胜琴



哈尔滨工业大学出版社





主审	陈科
主编	李胜琴
副主编	姚明傲
编者	李善铎
	陈涛
	吴志平
	胡玉霞
	袁建军
	付龙虎



内 容 简 介

本书汲取汽车类机械制图课程改革的经验,并结合编者长期教学心得和体会编写而成。使学生在掌握机械制图基本知识的基础上,重点培养对汽车零部件的读图和绘图能力,以适应实际工作的需要。本书主要内容有:制图基本知识与技能、AutoCAD 2010 制图基础、投影法基础、立体及其表面交线、机械图样的基本表示法、常用汽车机件的特殊表示法、零件图、装配图及汽车典型零部件制图。每个单元均按照情境启发教学模式进行编写,分别由“情境导入”“理论引导”“任务实施”三部分由浅入深逐渐进行相关学习内容的编排,内容实用,操作性较强,通过具体实例,配合大量操作图片,把汽车零部件绘图基本操作流程和操作要求清晰地介绍给读者。

图书在版编目(CIP)数据

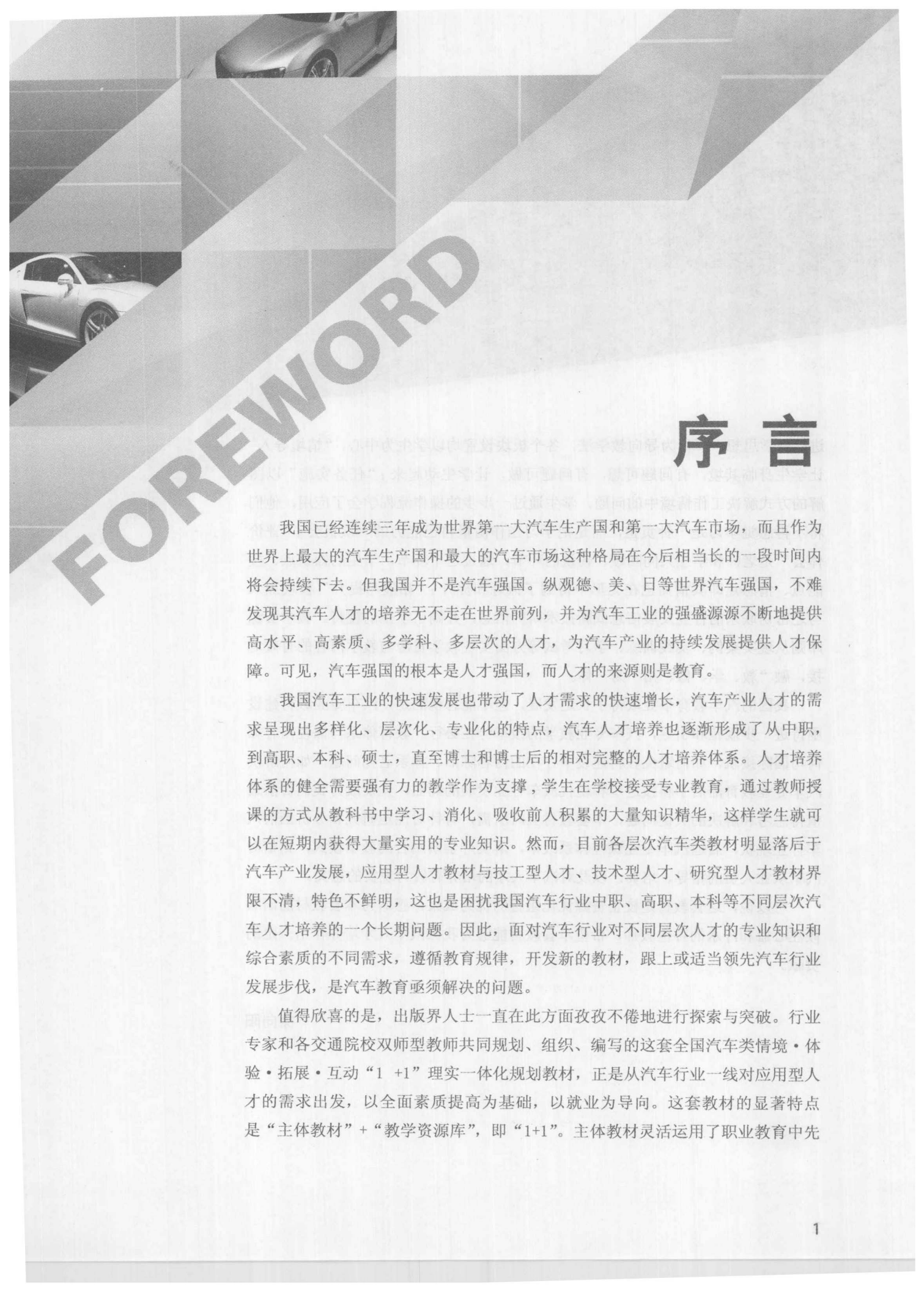
汽车机械制图与 AutoCAD/李胜琴主编. —哈尔滨:
哈尔滨工业大学出版社, 2013. 7
ISBN 978-7-5603-4138-5

I. ①汽… II. ①李… III. ①汽车-机械制图-
AutoCAD 软件-高等学校-教材 IV. ①U462-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 144558 号

责任编辑 范业婷
封面设计 唐韵设计
出版发行 哈尔滨工业大学出版社
社 址 哈尔滨市南岗区复华四道街 10 号 邮编 150006
传 真 0451-86414749
网 址 <http://hitpress.hit.edu.cn>
印 刷 天津市蓟县宏图印务有限公司
开 本 850mm×1168mm 1/16 印张 19.75 字数 594 千字
版 次 2013 年 7 月第 1 版 2013 年 7 月第 1 次印刷
书 号 ISBN 978-7-5603-4138-5
定 价 39.80 元

(如因印装质量问题影响阅读,我社负责调换)

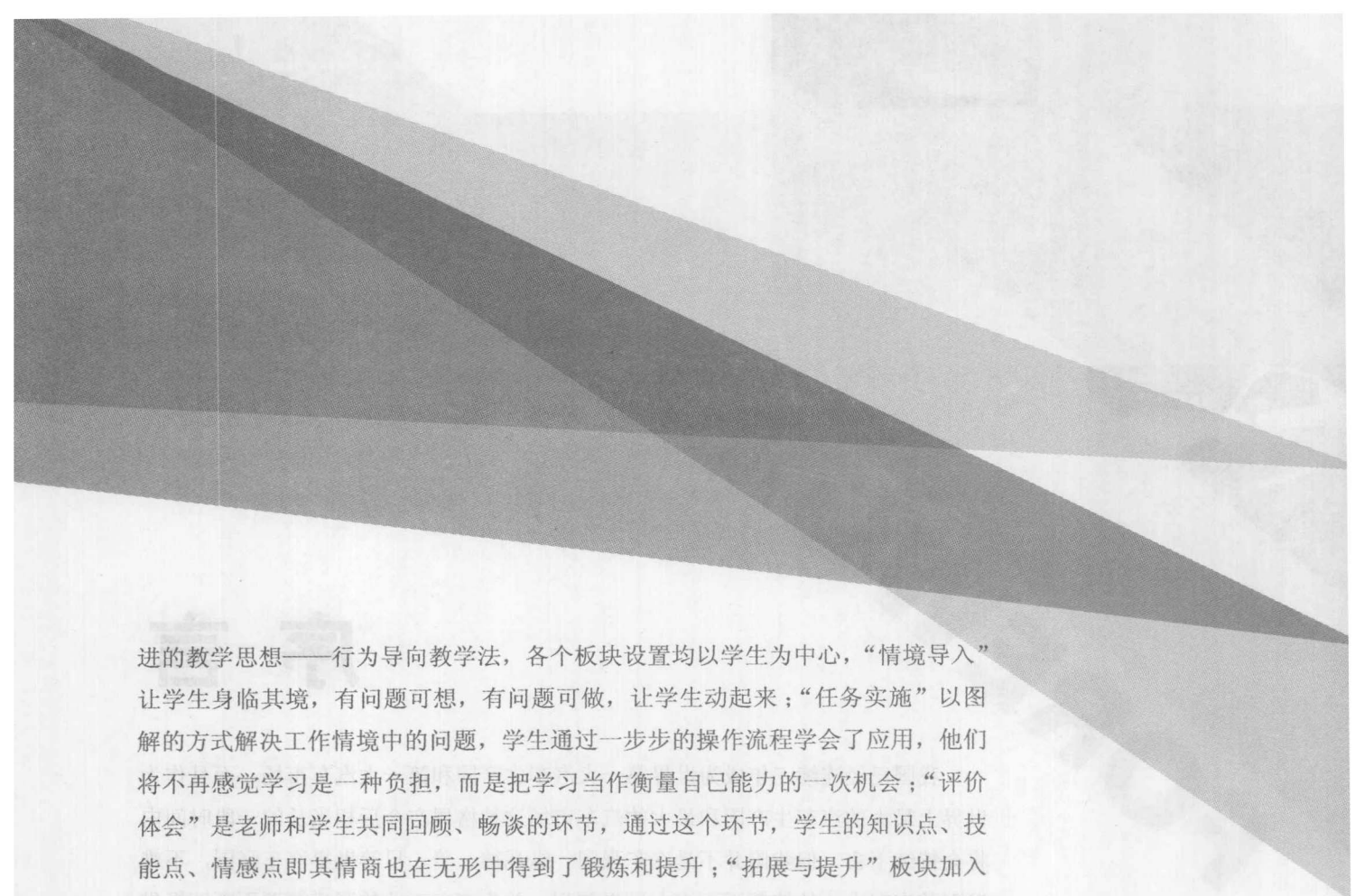


序 言

我国已经连续三年成为世界第一大汽车生产国和第一大汽车市场，而且作为世界上最大的汽车生产国和最大的汽车市场这种格局在今后相当长的一段时间内将会持续下去。但我国并不是汽车强国。纵观德、美、日等世界汽车强国，不难发现其汽车人才的培养无不走在世界前列，并为汽车工业的强盛源源不断地提供高水平、高素质、多学科、多层次的人才，为汽车产业的持续发展提供人才保障。可见，汽车强国的根本是人才强国，而人才的来源则是教育。

我国汽车工业的快速发展也带动了人才需求的快速增长，汽车产业人才的需求呈现出多样化、层次化、专业化的特点，汽车人才培养也逐渐形成了从中职，到高职、本科、硕士，直至博士和博士后的相对完整的人才培养体系。人才培养体系的健全需要强有力的教学作为支撑，学生在学校接受专业教育，通过教师授课的方式从教科书中学习、消化、吸收前人积累的大量知识精华，这样学生就可以在短期内获得大量实用的专业知识。然而，目前各层次汽车类教材明显落后于汽车产业发展，应用型人才教材与技工型人才、技术型人才、研究型人才教材界限不清，特色不鲜明，这也是困扰我国汽车行业中职、高职、本科等不同层次汽车人才培养的一个长期问题。因此，面对汽车行业对不同层次人才的专业知识和综合素质的不同需求，遵循教育规律，开发新的教材，跟上或适当领先汽车行业发展步伐，是汽车教育亟须解决的问题。

值得欣喜的是，出版界人士一直在此方面孜孜不倦地进行探索与突破。行业专家和各交通院校双师型教师共同规划、组织、编写的这套全国汽车类情境·体验·拓展·互动“1+1”理实一体化规划教材，正是从汽车行业一线对应用型人才的需求出发，以全面素质提高为基础，以就业为导向。这套教材的显著特点是“主体教材”+“教学资源库”，即“1+1”。主体教材灵活运用了职业教育中先

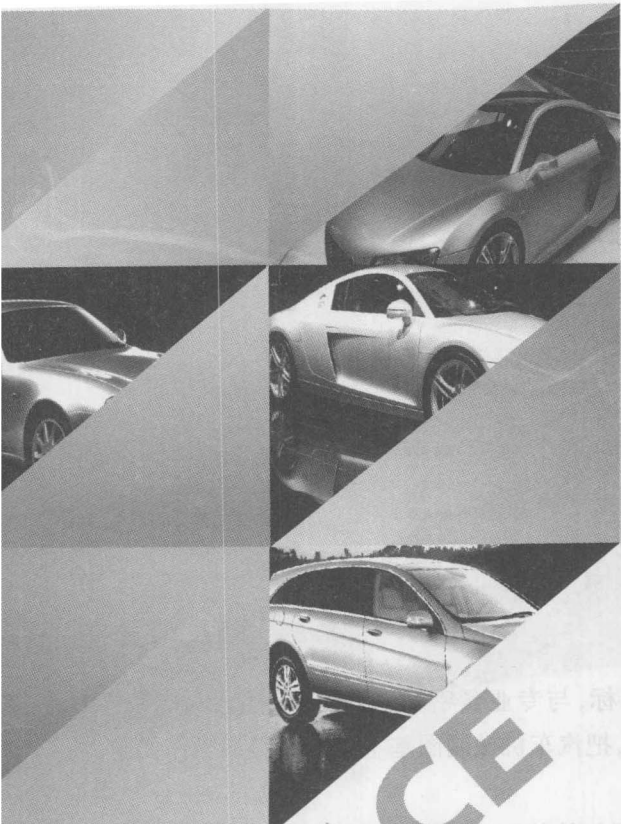


进的教学思想——行为导向教学法，各个板块设置均以学生为中心，“情境导入”让学生身临其境，有问题可想，有问题可做，让学生动起来；“任务实施”以图解的方式解决工作情境中的问题，学生通过一步步的操作流程学会了应用，他们将不再感觉学习是一种负担，而是把学习当作衡量自己能力的一次机会；“评价体会”是老师和学生共同回顾、畅谈的环节，通过这个环节，学生的知识点、技能点、情感点即其情商也在无形中得到了锻炼和提升；“拓展与提升”板块加入与之密切联系的行业发展信息或新技术研究信息，开阔了学生的视野。教学资源库则从现实案例、实践训练、学习考试等方面实现教学资源与教学内容的有效对接，融“教、学、做、拓”为一体。

我国的汽车教育事业取得了长足发展，但不能忽视的是，汽车专业教材建设亟待进一步规范和引导，汽车专业教学的改革势在必行。教育体系与课程内容如何与国际接轨，如何避免教材建设中存在的内容陈旧、体系老化问题，如何解决汽车专业教育滞后于科技进步和现代汽车行业发展的局面，无疑成为我们目前最值得思考和解决的关键问题，本套教材应时所需，有针对性地研究和分析当前汽车行业现状，启迪汽车专业课程体系改革，落实产学研结合的教学模式，相信对汽车从业人员的指导、培训，以及对汽车人才的培养有较为现实的意义。

可以说，这套教材是校企资源优化组合的优秀成果，感谢为本套教材的出版倾注心血和汗水的各位教师，希望本套教材能够为我国汽车人才培养作出一定的贡献。

徐向阳



前言

为了培养汽车产业调整和振兴所需要的技能型人才,为我国汽车产业的持续发展提供强有力的人才支持,本教材编写组根据近几年的教学实际情况,从行业一线对技能型人才的需求出发,以全面素质提高为基础,采取“工学结合”的培养模式,编写了一套理实一体化的精品规划教材。本套教材在突出新设备、新技术、新标准的应用的同时,以“必须、够用”为度进行编写。本套教材具有以下特色:

1. 主题鲜明、思路清楚

自始至终围绕汽车运用与维修这条主线,统筹规划、认真修改、精益求精,全面贯彻国家最新标准;内容广博、重点突出、注重实用、深浅适当、体系完整、插图完善、图文并茂、文字简练、结构合理,既有深度也有广度,方便教学。

2. 情境启发式教学模式

教材按照“知识”“能力”“素质”并重的要求以“工学结合”为切入点,将“课堂理论教学、实验探究教学、实践体验教学”的教学体系落实在教材中,并在教学过程中通过情境教学、体验教学等教学方式,引导学生从体验式实践过渡到全真式实践。

3. 理实一体化

教材中每个任务都有任务目标、情境导入、任务实施,课后配评价体会、任务工单、拓展与提升等。这些板块的加入把工作情境搬入了课堂,由以教师为主的教学转向以学生为中心,实践中遇到的问题课堂上能够及时解决,让学生不再感觉学习是一种负担,而是把它当作提高自己能力的一次机会,提升了学生的操作能力,真正做到“教、学、做”一体化。

本教材以识读能力为主要培养目标,与专业紧密联系,内容实用,操作性较强,通过具体实例,配合大量操作图片,把汽车机械制图基本操作流程和操作要求清晰地介绍给读者。

本教材共计编写了“制图基本知识与技能”,“AutoCAD 2010 制图基础”,“投影法基础”,“立体及其表面交线”,“机械图样的基本表示法”,“常用汽车机件的特殊表示法”,“零件图”,“装配图”,“汽车典型零件制图”9个学习任务单元,每个单元均按照情境启发教学模式进行编写,分别由“情境导入”“理论引导”“任务实施”三部分由浅入深逐渐进行相关学习内容的编排,最后一单元以汽车典型零部件为例,详细介绍汽车零部件制图的过程,以对前面所学内容进行总结及综合应用。在视图选择上,优先选用汽车相关的图样,遵循以精简内容、突出重点、强化应用、培养技能为主的原则,图文并茂,形象生动。

本书在编写过程中,参考并引用了大量文献资料,并邀请行业、企业专家对书稿进行了审阅。在此,对参考文献的作者和对本书提出宝贵意见和建议的行业、企业专家表示衷心的感谢。

由于编者水平有限,书中难免出现疏漏和不足之处,敬请读者予以批评、指正。

编者

编 审 委 员 会

主 任：徐向阳

副主任：许洪国 陈传灿 陈 科 贝绍轶

委 员：(排名不分先后)

刘 锐	刘振楼	郭建明	卢 明
陈曙红	纪光兰	寿茂峰	徐 昭
高丽洁	王小飞	邵林波	付慧敏
罗 双	郭 玲	庞成立	王爱国
赵 彦	胡雄杰	赵殿明	汲羽丹
辛 莉	刘孟祥	贾喜君	徐立友
张明柱	姚焕新	刘 红	张芳玲
王清娟	廖中文	陈 翔	张 军
李胜琴	任成尧	高洪一	李群峰
黄经元	苗春龙		

任务目标

通过本任务的目标掌握具体的知识点。

任务描述

将任务的起因及需要的结果描述出来，有助于更加顺畅地完成任务。

课时计划

建议课时，供教师参考。

情境导入

通过实际工作情境的描述，引导学生思考，从而引出所需理论和实践内容。

学习任务1 制图基本知识与技能

【任务目标】

了解：国家标准、格式、比例的规定；工程图中常用字体种类、幅面及书写方法；常用的绘图工具、熟悉：机械制图国家标准的基本规定；斜度和锥度的标注、螺纹及标注。
掌握：各种图线的画法、主要用途及其标注；常用绘图工具的使用方法和维护及制图的步骤。
学会：平面图形尺寸标注和剖视图的画法；平面图形标注的方法和步骤。

【任务描述】

以手标、图板为例，学习机械制图国家标准。

【课时计划】

学习任务2 AutoCAD 2010 制图基础

【任务目标】

了解：AutoCAD 2010 的常用绘图及修改命令。
熟悉：AutoCAD 2010 的常用绘图及修改命令。
掌握：AutoCAD 2010 的常用绘图及修改命令。
学会：AutoCAD 2010 的常用绘图及修改命令。

【任务描述】

介绍 AutoCAD 2010 的基本操作、绘图方法和修改命令。

【课时计划】

学习任务3 投影法基础

【任务目标】

了解：投影法的基本概念及分类；三视图的形成过程。
熟悉：正投影法；三视图之间的投影关系。
掌握：正投影法的基本概念；三视图之间的投影关系；各点、直线和平面的投影特性。
学会：正投影法的基本概念；三视图之间的投影关系；各点、直线和平面的投影特性。

【任务描述】

工程上常用正投影法绘制三视图。三视图的形成过程，即物体（几何体）经光线（投影线）照射，在投影面（投影面）上形成投影。投影的形成过程，即物体（几何体）经光线（投影线）照射，在投影面（投影面）上形成投影。投影的形成过程，即物体（几何体）经光线（投影线）照射，在投影面（投影面）上形成投影。

【课时计划】

序号	教学内容	学时	备注
3.1	投影法的基本概念	0.5	
3.2	三视图	1.5	
3.3	点、直线、平面的投影	3.0	

项目1.3 平面图形的画法

情境导入

机械零件的形状多种多样，但它们都是由平面图形组成的。掌握平面图形的基本知识和画法，是学习机械制图的基础。也是机械制图入门的基本知识。

(3) 定位尺寸
确定平面图形上各线段或圆弧的相对位置尺寸称为定位尺寸,如图 1.31 中确定 45° 圆弧位置的尺寸 5 和确定 10 圆弧的 45° 角为定位尺寸。

1.3.2 平面图形的尺寸标注

- 平面图形标注时,要做到正确、完整、清晰的要求来标注尺寸,标注的尺寸应符合国家标准规定,尺寸不宜重复标注,尺寸标注应遵守下列原则:
- ① 标注尺寸时,应使尺寸线平行于所标注的线段,尺寸线应尽量与轮廓线平行。
 - ② 标注尺寸时,应使尺寸线平行于所标注的线段,尺寸线应尽量与轮廓线平行。
 - ③ 标注尺寸时,应使尺寸线平行于所标注的线段,尺寸线应尽量与轮廓线平行。

任务实施

绘制平面图形,如图 1.32 所示。

1. 准备工作

- ① 准备必要的绘图工具和设备。
- ② 熟悉比例、图线、尺寸标注规则。
- ③ 根据图样要求,按 1:1 比例在图板上定出各点。

2. 绘制图形

- ① 画各圆弧,并擦去多余线条。
- ② 擦去多余线条,如图 1.32(a)所示。
- ③ 擦去多余线条,如图 1.32(a)所示。
- ④ 擦去多余线条,如图 1.32(a)所示。

3. 用铅笔加深图形(图 1.32(b))

- 加深图形时,应注意:
- ① 加深时,应使线条清晰、均匀,不得有断线、重影、交叉等现象。
 - ② 加深时,应使线条清晰、均匀,不得有断线、重影、交叉等现象。
 - ③ 加深时,应使线条清晰、均匀,不得有断线、重影、交叉等现象。

任务实施

“情境导入”中具体问题的解决方法步骤,包括说明、技术标准与要求、设备器材、作业准备、操作步骤、记录与分析等。

任务实施

经过本单元的学习,同学们已经掌握了 AutoCAD 2010 一些常用命令,为了让同学们更好地掌握 AutoCAD 2010 的绘图命令,下面通过任务实施,希望同学们能熟练掌握绘图命令的使用方法。

任务名称	任务目标	任务要求	任务评价
1. 掌握 AutoCAD 2010 中的一些常用命令,并能熟练地应用。	1. 掌握 AutoCAD 2010 中的一些常用命令,并能熟练地应用。	1. 掌握 AutoCAD 2010 中的一些常用命令,并能熟练地应用。	1. 掌握 AutoCAD 2010 中的一些常用命令,并能熟练地应用。
2. 学会使用 AutoCAD 2010 中的各种命令,并能熟练地应用。	2. 学会使用 AutoCAD 2010 中的各种命令,并能熟练地应用。	2. 学会使用 AutoCAD 2010 中的各种命令,并能熟练地应用。	2. 学会使用 AutoCAD 2010 中的各种命令,并能熟练地应用。
3. 学会使用 AutoCAD 2010 中的各种命令,并能熟练地应用。	3. 学会使用 AutoCAD 2010 中的各种命令,并能熟练地应用。	3. 学会使用 AutoCAD 2010 中的各种命令,并能熟练地应用。	3. 学会使用 AutoCAD 2010 中的各种命令,并能熟练地应用。

评价体会

评价项目	评价标准	得分
1. 掌握 AutoCAD 2010 中的一些常用命令,并能熟练地应用。	1. 掌握 AutoCAD 2010 中的一些常用命令,并能熟练地应用。	10
2. 学会使用 AutoCAD 2010 中的各种命令,并能熟练地应用。	2. 学会使用 AutoCAD 2010 中的各种命令,并能熟练地应用。	10
3. 学会使用 AutoCAD 2010 中的各种命令,并能熟练地应用。	3. 学会使用 AutoCAD 2010 中的各种命令,并能熟练地应用。	10
合计		30

评价体会

从知识点、技能点、情感点考查学生对本任务内容的掌握、实践操作能力及沟通协调能力的提升。

任务工单

任务名称	平面图形标注	任务要求
学生姓名	学号	任务评价
实训时间	实训地点	任务评价
一、任务描述		
1. 根据图样要求,完成平面图形标注。		
2. 根据图样要求,完成平面图形标注。		
3. 根据图样要求,完成平面图形标注。		
4. 根据图样要求,完成平面图形标注。		
5. 根据图样要求,完成平面图形标注。		
6. 根据图样要求,完成平面图形标注。		
7. 根据图样要求,完成平面图形标注。		
8. 根据图样要求,完成平面图形标注。		
9. 根据图样要求,完成平面图形标注。		
10. 根据图样要求,完成平面图形标注。		
11. 根据图样要求,完成平面图形标注。		
12. 根据图样要求,完成平面图形标注。		
13. 根据图样要求,完成平面图形标注。		
14. 根据图样要求,完成平面图形标注。		
15. 根据图样要求,完成平面图形标注。		
16. 根据图样要求,完成平面图形标注。		
17. 根据图样要求,完成平面图形标注。		
18. 根据图样要求,完成平面图形标注。		
19. 根据图样要求,完成平面图形标注。		
20. 根据图样要求,完成平面图形标注。		
21. 根据图样要求,完成平面图形标注。		
22. 根据图样要求,完成平面图形标注。		
23. 根据图样要求,完成平面图形标注。		
24. 根据图样要求,完成平面图形标注。		
25. 根据图样要求,完成平面图形标注。		
26. 根据图样要求,完成平面图形标注。		
27. 根据图样要求,完成平面图形标注。		
28. 根据图样要求,完成平面图形标注。		
29. 根据图样要求,完成平面图形标注。		
30. 根据图样要求,完成平面图形标注。		
31. 根据图样要求,完成平面图形标注。		
32. 根据图样要求,完成平面图形标注。		
33. 根据图样要求,完成平面图形标注。		
34. 根据图样要求,完成平面图形标注。		
35. 根据图样要求,完成平面图形标注。		
36. 根据图样要求,完成平面图形标注。		
37. 根据图样要求,完成平面图形标注。		
38. 根据图样要求,完成平面图形标注。		
39. 根据图样要求,完成平面图形标注。		
40. 根据图样要求,完成平面图形标注。		
41. 根据图样要求,完成平面图形标注。		
42. 根据图样要求,完成平面图形标注。		
43. 根据图样要求,完成平面图形标注。		
44. 根据图样要求,完成平面图形标注。		
45. 根据图样要求,完成平面图形标注。		
46. 根据图样要求,完成平面图形标注。		
47. 根据图样要求,完成平面图形标注。		
48. 根据图样要求,完成平面图形标注。		
49. 根据图样要求,完成平面图形标注。		
50. 根据图样要求,完成平面图形标注。		
51. 根据图样要求,完成平面图形标注。		
52. 根据图样要求,完成平面图形标注。		
53. 根据图样要求,完成平面图形标注。		
54. 根据图样要求,完成平面图形标注。		
55. 根据图样要求,完成平面图形标注。		
56. 根据图样要求,完成平面图形标注。		
57. 根据图样要求,完成平面图形标注。		
58. 根据图样要求,完成平面图形标注。		
59. 根据图样要求,完成平面图形标注。		
60. 根据图样要求,完成平面图形标注。		
61. 根据图样要求,完成平面图形标注。		
62. 根据图样要求,完成平面图形标注。		
63. 根据图样要求,完成平面图形标注。		
64. 根据图样要求,完成平面图形标注。		
65. 根据图样要求,完成平面图形标注。		
66. 根据图样要求,完成平面图形标注。		
67. 根据图样要求,完成平面图形标注。		
68. 根据图样要求,完成平面图形标注。		
69. 根据图样要求,完成平面图形标注。		
70. 根据图样要求,完成平面图形标注。		
71. 根据图样要求,完成平面图形标注。		
72. 根据图样要求,完成平面图形标注。		
73. 根据图样要求,完成平面图形标注。		
74. 根据图样要求,完成平面图形标注。		
75. 根据图样要求,完成平面图形标注。		
76. 根据图样要求,完成平面图形标注。		
77. 根据图样要求,完成平面图形标注。		
78. 根据图样要求,完成平面图形标注。		
79. 根据图样要求,完成平面图形标注。		
80. 根据图样要求,完成平面图形标注。		
81. 根据图样要求,完成平面图形标注。		
82. 根据图样要求,完成平面图形标注。		
83. 根据图样要求,完成平面图形标注。		
84. 根据图样要求,完成平面图形标注。		
85. 根据图样要求,完成平面图形标注。		
86. 根据图样要求,完成平面图形标注。		
87. 根据图样要求,完成平面图形标注。		
88. 根据图样要求,完成平面图形标注。		
89. 根据图样要求,完成平面图形标注。		
90. 根据图样要求,完成平面图形标注。		
91. 根据图样要求,完成平面图形标注。		
92. 根据图样要求,完成平面图形标注。		
93. 根据图样要求,完成平面图形标注。		
94. 根据图样要求,完成平面图形标注。		
95. 根据图样要求,完成平面图形标注。		
96. 根据图样要求,完成平面图形标注。		
97. 根据图样要求,完成平面图形标注。		
98. 根据图样要求,完成平面图形标注。		
99. 根据图样要求,完成平面图形标注。		
100. 根据图样要求,完成平面图形标注。		

任务工单

以工作页形式呈现。技能考核设置实训项目,以考评的方式,考核学生对知识的实际运用能力,包括相关资讯、计划与决策、实施、检查与评价等。

目录

CONTENTS

学习任务1 制图基本知识与技能 / 1

项目 1.1 国家标准的基本规定 / 2

项目 1.2 绘图方式 / 13

项目 1.3 平面图形的画法 / 19

学习任务2 AutoCAD 2010 制图基础 / 28

项目 2.1 初识 AutoCAD 2010 / 29

项目 2.2 绘制二维图形 / 41

学习任务3 投影法基础 / 82

项目 3.1 投影法的基本概念 / 83

项目 3.2 三视图 / 85

项目 3.3 点、直线、平面的投影 / 90

学习任务4 立体及其表面交线 / 110

项目 4.1 平面立体 / 111

项目 4.2 曲面体 / 114

项目 4.3 截交线和相贯线 / 118

项目 4.4 组合体 / 128

学习任务5 机械图样的基本表示法 / 141

项目 5.1 视图 / 142

项目 5.2 剖视图 / 147

项目 5.3 断面图 / 157

项目 5.4 局部放大图和简化画法 / 161

项目 5.5 第三角画法 / 165

学习任务6 常用汽车机件的特殊表示法 / 178

项目 6.1 螺纹 / 179

项目 6.2 螺纹紧固件及画法 / 187

项目 6.3 键联结和销联接 / 195

项目 6.4 齿轮 / 199

项目 6.5 弹簧 / 203

项目 6.6 滚动轴承 / 207

学习任务7 零件图 / 216

- 项目 7.1 概述 / 217
- 项目 7.2 零件结构形状的表达 / 220
- 项目 7.3 零件图中的尺寸标注 / 227
- 项目 7.4 机械图样中的技术要求 / 230
- 项目 7.5 读零件图 / 238
- 项目 7.6 零件测绘 / 240

学习任务8 装配图 / 252

- 项目 8.1 装配图的内容及表达方法 / 253
- 项目 8.2 读装配图 / 265

学习任务9 汽车典型零部件制图 / 282

- 项目 9.1 零件图设计 / 283
- 项目 9.2 总成图设计 / 287

参考文献 / 304

学习任务

制图基本知识与技能

【任务目标】

了解:图纸幅面、格式、比例的规定;工程图中常用字体种类、规格及注写方法;常用的绘图工具。

熟悉:机械制图国家标准的基本规定;斜度和锥度的概念、画法及标注。

掌握:各种图线的形式、主要用途及其画法;常用绘图工具的使用方法;常用几何图形画法。

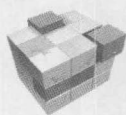
学会:平面图形的尺寸和线段分析方法;平面图形的绘制方法与步骤。

【任务描述】

以手柄、吊钩为例,学习机械制图国家标准的基本规定,学习平面图形的绘制步骤与方法。

【课时计划】

项目	项目内容	参考课时
1.1	国家标准的基本规定	1
1.2	绘图方式	2
1.3	平面图形的画法	3



项目 1.1 国家标准的基本规定

情境导入

“汽车机械制图与 Auto CAD”是一门关于绘制和阅读机械图样的理论、方法和技术的专业基础课。机械图样是表达设计意图、指导机件加工制造、进行技术交流的重要工具。作为汽车专业的学生,必须具备较强的读图能力以及能绘制一些简单机械图样的能力,以便为学习汽车发动机、汽车底盘和汽车车身等专业课程打下良好的基础。

制图国家标准是绘制、阅读技术图样的准则和依据。掌握制图国家标准中图纸幅面、比例、字体、图线、尺寸标注等要素的基本规定,是正确识读、绘制机械图样的基础。

理论引导

国家标准简称“国标”,用汉语拼音字母“GB”表示强制性国家标准,GB/T 表示推荐性国家标准,GB/Z 表示指导性国家标准。如《技术制图 图纸幅面和格式》(GB/T 14689—2008)为图线的标准,其中 14689 表示该标准的编号,2008 表示该标准是 2008 年颁布的。绘制图样时必须严格遵守国家标准的相关规定。

图样在国际上也有统一的标准,即 ISO 标准,这个标准是国际标准化组织制定的。我国在 1978 年参加国际标准化组织后,为了加强与世界各国的技术交流,国家标准的许多内容已经与 ISO 标准相同了。

本项目的理论有:

- ① 图纸基本幅面按尺寸大小可分为 5 种,图纸幅面代号分别为 A0、A1、A2、A3、A4,面积依次减小一半。
- ② 图框有不留装订边和留装订边两种,同一产品的图样应采用同一种图框格式。
- ③ 图框下角必须有一标题栏,标题栏中的文字方向为与看图方向一致。标题栏中应填写零件的名称、材料、代号、绘图比例、数量以及设计者的姓名、设计日期等内容。
- ④ 比例是指图中图形尺寸与实物尺寸之比。在画图时应尽量采用原值比例,需要时也可采用放大或缩小的比例。无论采用哪种比例,图样上标注的应是机件的实际尺寸。
- ⑤ 图线的种类有粗实线、细实线、波浪线、双折线、虚线、细点画线、粗点画线和双点画线等八类。
- ⑥ 图样中,机件的可见轮廓线用粗实线画出,不可见轮廓线用虚线画出,尺寸线和尺寸界线用细实线画出,对称中心线和轴线用细点画线画出。虚线、细实线和细点画线的图线宽度约为粗实线的 1/3。
- ⑦ 图样中书写的汉字、数字和字母,必须做到字体工整,笔画清楚,间隔均匀,排列整齐。汉字应用长仿宋体书写。数字和字母有斜体和直体之分,斜体字字头向右倾斜,建议数字和字母采用斜体。
- ⑧ 标注尺寸的三要素是尺寸界限、尺寸线和尺寸数字。
- ⑨ 尺寸标注中的符号: R 表示圆半径, ϕ 表示圆直径, $S\phi$ 表示球直径。
- ⑩ 标注水平尺寸时,尺寸数字的字头方向应向上;标注垂直尺寸时,尺寸数字的字头方向应朝左。角度的尺寸数字一律按水平位置书写。当任何图线穿过尺寸数字时都必须断开。

1.1.1 图纸幅面及格式(GB/T 14689—2008)

1. 图纸幅面

图纸幅面指的是图纸宽度与长度组成的图面。绘制技术图样时应优先采用 A0、A1、A2、A3、A4 五种规格尺寸,见表 1.1 所规定的基本幅面 $B \times L$ 。这五种基本幅面中,各相邻幅面的面积大小均相差一倍。如以长边对折裁开,A1 是 A0 的一半,其余后一号是前一号幅面的一半,一张 A0 图纸可裁 $2n$ 张 n 号图纸(图 1.1)。绘图时图纸可以横放或竖放。

表 1.1 图纸幅面及图框尺寸

mm

幅面代号	A0	A1	A2	A3	A4
幅面尺寸 $B \times L$	841 × 1 189	594 × 841	420 × 594	297 × 420	210 × 297
周边尺寸	e	20		10	
	c	10			5
	a	25			

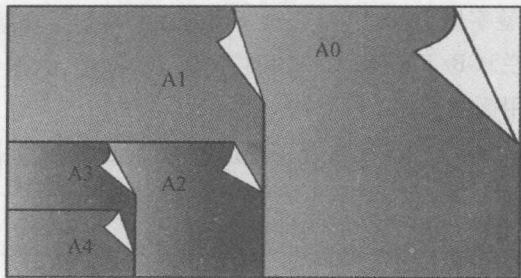


图 1.1 图纸幅面的面积关系

2. 图框格式

图纸上限定绘图区域的线框称为图框。在图纸上必须用粗实线画出图框,其格式分留有装订边(图 1.2)和不留装订边(图 1.3)两种,其周边尺寸见表 1.1。使用时,图纸可以横放(X 型图纸,图 1.2(a),图 1.3(a)),也可以竖放(Y 型图纸,图 1.2(b),图 1.3(b))。同一产品的图样只能采用同一种格式。

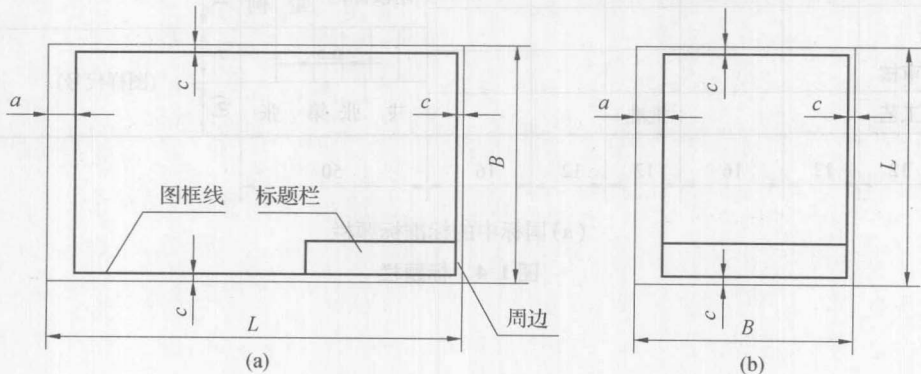


图 1.2 留有装订边图样的图框格式

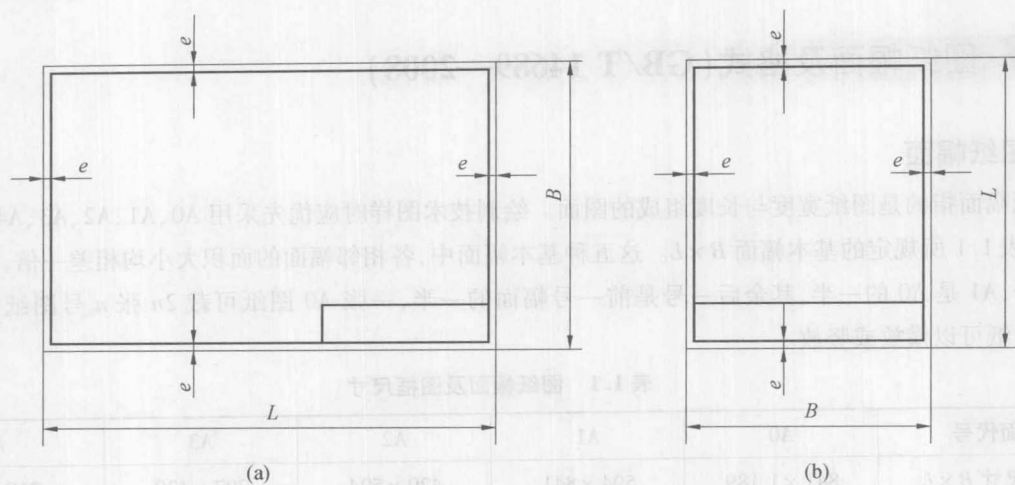


图 1.3 不留装订边图样的图框格式

3. 标题栏 (GB/T 10609.1—2008)

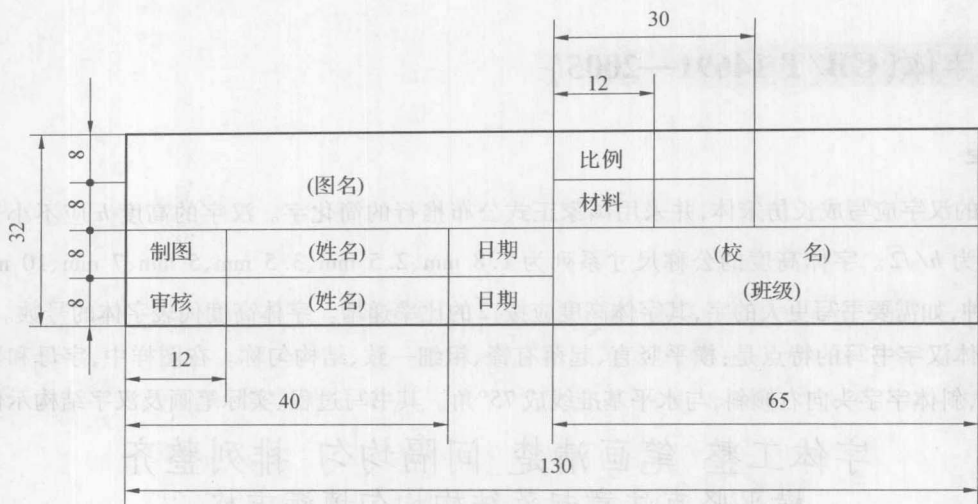
标题栏是由名称、代号区、签字区、更改区和其他区域组成的栏目。标题栏的基本要求、内容、尺寸和格式在国家标准《技术制图 标题栏》GB/T 10609.1—2008 中有详细规定,如图 1.4(a)所示。各单位也有自己的格式,图 1.4(b)为学生练习用标题栏。

标题栏位于图纸右下角,底边与下图框线重合,右边与右图框线重合,如图 1.2、1.3 所示。



(a) 国标中的标准标题栏

图 1.4 标题栏



(b) 学生练习用标题栏

续图 1.4

1.1.2 比例 (GB/T 14690—1993)

比例是图中图形与实物相应要素的线性尺寸之比,如图 1.5 所示。绘制图样时,应根据实际需要按表 1.2 中规定的系列选取适当的比例。一般应尽量采用机件的实际大小(1:1)画图,以便能直接从图样上看出机件的真实大小。表 1.2 列出了绘图标准比例,其中加括号的是允许选用比例,未加括号的是优先选用比例。

绘制同一机件的各个视图应采用相同的比例,并在标题栏的比例一栏中标明。当某个视图需要采用不同比例时,必须另行标注。应注意,不论采用何种比例绘图,标注尺寸时,均按机件的实际尺寸大小注出。

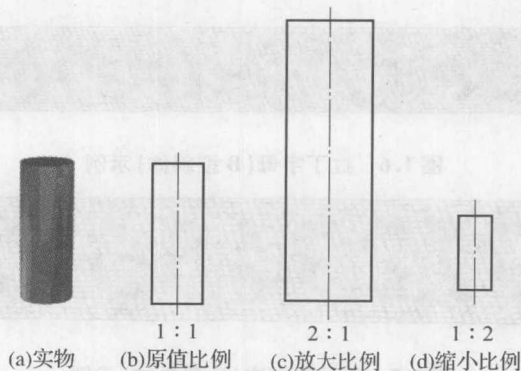


图 1.5 图样比例示意图

表 1.2 绘图标准比例 (n 为正整数)

原值比例	1:1									
缩小比例	(1:1.5)	1:2	(1:2.5)	(1:3)	(1:4)	1:5	(1:6)	1:1×10 ⁿ	(1:1.5×10 ⁿ)	1:2×10 ⁿ
	(1:2.5×10 ⁿ)	(1:3×10 ⁿ)	(1:4×10 ⁿ)	1:5×10 ⁿ	(1:6×10 ⁿ)					
放大比例	2:1	(2.5:1)	(4:1)	5:1	1×10 ⁿ :1	2×10 ⁿ :1	(2.5×10 ⁿ :1)	(4×10 ⁿ :1)	5×10 ⁿ :1	