



高等职业教育“十二五”规划教材

汽车零部件

识图

主 编 易 波 李志明
主 审 仇雅莉



配课件



人民交通出版社
China Communications Press

高等职业教育“十二五”规划教材

Qiche Lingbujian Shitu
汽车零部件识图

主 编 易 波 李志明
副主编 卢 建 季 杰 刘智婷 杨 桦
主 审 仇雅莉

人民交通出版社

内 容 提 要

本书基于学习情境设计,以任务作驱动,以项目为载体,将理论知识与实践操作进行一体化的教学设计,重点介绍了识读汽车零件图和装配图的方法和步骤。本书共分为四个学习活动情境,分别为:走进“工程语言”世界、识读零件图中的一般表达方法、识读汽车零部件图中的标准件和常用件、识读装配图。全书共二十二个任务。

本书主要供高职高专院校汽车类专业教学使用,也可作为汽车行业从业人员岗位培训用书。

图书在版编目(CIP)数据

汽车零部件识图 / 易波, 李志明主编. — 北京:
人民交通出版社, 2013. 5

ISBN 978-7-114-10280-6

I. ①汽… II. ①易… ②李… III. ①汽车-零部件
-机械图-识别 IV. ①U463

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 319826 号

高等职业教育“十二五”规划教材

书 名: 汽车零部件识图

著 者: 易 波 李志明

责任编辑: 张 兵

出版发行: 人民交通出版社

地 址: (100011) 北京市朝阳区安定门外外馆斜街 3 号

网 址: <http://www.cpress.com.cn>

销售电话: (010) 59757973

总 经 销: 人民交通出版社发行部

经 销: 各地新华书店

印 刷: 北京交通印务实业公司

开 本: 787 × 1092 1/16

印 张: 17.75

字 数: 400 千

版 次: 2013 年 5 月 第 1 版

印 次: 2013 年 5 月 第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-114-10280-6

印 数: 0001—3000 册

定 价: 42.00 元

(有印刷、装订质量问题的图书由本社负责调换)

编委会

BIANWEIHUI

- 主任：**明平顺（武汉理工大学）
- 副主任：**林平（福建船政交通职业学院）
刘锐（吉林交通职业技术学院）
- 委员：**陈文均（贵州交通职业技术学院）
段泰嵘（重庆交通职业学院）
郭远辉（四川交通职业技术学院）
何细鹏（武汉交通职业学院）
姜攀（武汉交通职业学院）
李大光（吉林交通职业技术学院）
李明（吉林交通职业技术学院）
廖向阳（湖南交通职业技术学院）
屈亚锋（武汉交通职业学院）
曲英凯（吉林交通职业技术学院）
史婷（武汉交通职业学院）
唐晓丹（上海科技职业学院）
王贵槐（武汉交通职业学院）
王秀贞（邢台职业技术学院）
徐静航（吉林交通职业技术学院）
易波（湖南交通职业技术学院）
张立新（辽宁省交通高等专科学校）
周春荣（重庆交通职业学院）
周燕（南京交通职业技术学院）

前言

▶ QIANYAN

为落实《国家中长期教育改革和发展规划纲要（2010—2020年）》精神，深化职业教育教学改革，积极推进课程改革和教材建设，2010年10月，全国十几所高职院校的汽车专业的骨干教师及相关汽车企业专家齐聚武汉，参加了由人民交通出版社组织的高等职业教育“十二五”规划教材编写会议，在会上成立了编写委员会，策划启动了本套教材，希望为高职高专院校汽车专业建设尽一点绵薄之力。

本套教材从编写到审校，都是由职业院校汽车专业的教师与相关企业的技术人员一起合作完成的，真正实现了学校和企业的紧密结合。教材基于学习情境设计，以任务作驱动，以项目为载体，将理论知识与实践操作进行一体化的教学设计，体现了工学结合的本质特征——“学习的内容是工作，通过工作实现学习”，突出学生的综合职业能力培养。本套教材的编写，打破了传统教材的章节体例，以具有代表性的工作任务为一个相对完整的学习过程，围绕工作任务聚焦知识和技能，体现行动导向的教学观，提升学生学习的主动性和成就感。

《汽车零部件识图》是本套教材中的一本。本书是为了适应当前高等职业教育以提高学生的综合能力为教学目标的教育教学改革需要，以任务驱动课程模式组织编写的。

本课程的主要任务是培养学生具有一定的绘制简单零件图和识读汽车零、部件图的能力，能够识读汽车维修中的装配立体图，具备运用标准、手册等资料的能力，养成遵守“国标”的习惯和严谨、细致的工作素质，为学习“汽车发动机构造”、“汽车底盘构造与维修”等课程打基础。本书主要特点：

1. 本教材打破了以往课本中的章节内容，把这些内容全部融入到20张零

件图和4张装配图中去,每个图都有新的知识点,对应一定的教学内容,先易后难,一步一个台阶。在教学过程中,为了防止知识不成体系,对图中出现的新内容进行较系统的集中讲解,保证了知识的系统性和连续性。每个零件图和装配图中的说明性插图和文字都是围绕着这些图来加以说明的。

2.教学方法采用项目和任务驱动式。边学边练,讲练结合,采用了提示、想一想、练一练、做一做、学一学、试一试、巩固练习、画图举例、小试身手等形式多样的教学方法,特别贴近读者实际需要,易上手,见效快。

3.本书突出了直观性在教学过程中的主体地位,采用大量的视图、立体图、实物照片等辅助方法,展示知识要点,体现结构特点,提高学习兴趣。

4.本书采取以识读为主,读画结合,以画图促识图的教学方法。

参加本书编写工作的有:湖南交通职业技术学院汽车系易波(编写情境1中的学习任务单1~学习任务单4和情境2中的学习任务单9~学习任务单13)、刘智婷(编写情境2中的学习任务单5~学习任务单6)、长沙航天学校杨桦(编写情境2学习任务单7)、季杰(编写情境2中的学习任务单8)、卢健(编写情境3中的学习任务单14~学习任务单18)、李志明(编写情境4中的学习任务单19~学习任务单22)。全书由易波、李志明担任主编,仇雅莉担任主审。本书在编写过程中得到湖南交通职业技术学院和长沙航天学校的领导、同仁的重视和支持,特别是得到了企业退休工程师王颜辉老先生的大力帮助,在此表示衷心的感谢!

限于编者经历和水平,教材内容难免有疏漏和不当之处,希望各高职院校在使用本教材时,及时提出意见和建议,以便再版时补充完善。

编委会
2013年4月

目 录

MULU

绪论	1
学习情境 1 走进“工程语言”世界	4
学习任务单 1 识读筋板零件图	5
学习任务单 2 识读压板零件图	21
学习任务单 3 识读半圆头铆钉零件图	46
学习任务单 4 识读歧管支座零件图	63
学习情境 2 识读零件图中的一般表达方法	77
学习任务单 5 识读轴承座零件图	78
学习任务单 6 绘制支座零件图	88
学习任务单 7 识读滑动轴承座零件图中表面粗糙度要求	95
学习任务单 8 识读机械图样外部表达方式——视图	105
学习任务单 9 识读右端盖零件图	112
学习任务单 10 识读轴零件图	135
学习任务单 11 识读端盖零件图	141
学习任务单 12 识读柱塞套零件图中的形位公差要求	149
学习任务单 13 识读零件图中常见工艺结构	157

学习情境 3 识读汽车零部件图中的标准件和常用件	164
学习任务单 14 识读汽车零部件图中的螺纹结构	165
学习任务单 15 识读汽车零部件图中的键、销结构	182
学习任务单 16 识读汽车零部件图中的齿轮结构	191
学习任务单 17 识读汽车零部件图中的滚动轴承结构	200
学习任务单 18 识读汽车零部件图中的弹簧结构	208
学习情境 4 识读装配图	214
学习任务单 19 识读活塞连杆总成装配图	215
学习任务单 20 识读机器上常见的装配结构图	229
学习任务单 21 识读阀装配图	233
学习任务单 22 识读针形阀装配图	237
附表	240
参考文献	276

绪 论

一、工程语言的世界

在机械、电子、仪器、建筑等行业的工程技术领域里,为准确表达所涉及产品的规格、性能、结构、形状等信息,通常使用“工程语言”。

根据图形的投影原理,依据国际、国家或行业的标准规定,对工程中的对象进行表达的图形及依附其中的技术条件代号、符号和标记等,称之为图样。图样表达了设计者的设计理念和意愿,传达了相关的技术信息。它是生产活动的主要依据,进行技术交流的重要的“工程语言”。

当你打开《汽车零部件识图》这本书时,就意味着你已经开启了进入“工程语言世界”的大门。

这是一门理论性、实践性和应用性极强的专业技术基础课,是我们立志从事汽车工程或机械类工程人员的必修“工程语言”。

“工程语言”的历史源远流长。自从人类开创文明以来,人类在其生存和发展中,逐渐认识了自然,造出了劳动工具,营造了住所,开始用图形表达意图,进行交流。中国象形文字的起源就是从“图形”开始的。随着生产的不断发展和人类的进步,人类在实践中总结出一套工程制图的方法,逐步达到既能准确、完整、清晰地表达形体,又便于指导制造和施工,同时形成了工程领域中的“工程语言”。

具有五千年文明史的中国在这一领域里就有许多辉煌的创造。我国古代宋朝李明仲所著《营造法式》(刊于1103年)记载了最著名建筑图样的表达方法;元代王桢所著《农书》(约1330年)、明代宋应星所著《天工开物》(1637年)等书中都附有类似图样。“不以规矩,不成方圆”充分反映了我国古代对尺规作图的深刻认识。

18世纪欧洲工业革命促进了一些国家科学技术的迅猛发展。法国著名科学家蒙日(Gaspard Monge,1746—1818)编著了《画法几何学》(1798年出版),创建了画法几何学的学科体系。

20世纪50年代,我国著名学者赵学田教授简明通俗地总结了三视图投影规律是:“长对正、高平齐、宽相等”。1959年,我国正式颁布了国家标准《机械制图》,并随着科学技术的不断进步和发展,相继作了必要修订。改革开放以来,通过广泛的国际交流,我国的国家标准已逐步与国际标准接轨,成为了我国与世界工程界进行交流的国际“工程语言”。

进入21世纪以来,计算机辅助设计(CAD)技术大大推动了现代制造业的发展,“工程语言”的内涵更加广泛和丰富,同时促进了数控(加工)技术更为广泛深入地发展。“工程语言”将在我们手上演奏出更加精彩的乐章!

二、学习情境目标和基本要求

本课程营造了学习情境,以学习任务书的形式进行逐步深入的学习。课程的主要学习目标就是围绕汽车零部件的识图展开的,目的就是培养学生识读汽车零部件图。重点

是对学生识图能力的培养。

1. 学习情境目标

(1) 深入了解“工程语言”所涉及的内涵,能按照《汽车零部件识图》中的国家标准识读图样;

(2) 会识读机械图样的基本方法和表达的基本技能;

(3) 培养对物体的空间想象和形象思维能力;

(4) 能说出零件图表达的内容及其特点,会识读零件图;

(5) 能说出装配图表达的内容及其特征,会运用相关的国家标准及规定,能识读装配图。

2. 学习情境基本要求

(1) 学习情境任务书中所列出的基本内容和知识点是要求学生必须掌握的。

(2) 学习情境任务书中所列出的技能点是要求学生必须做到的。

(3) 开展学习情境活动时,要求与汽车机械基础、汽车零部件识图、机械制造相关知识和实验课、实践课相结合。

3. 学习情境学习方法的提示

学习情境中的任务单表达了在规定的课时所要求必须完成的学习任务和技能点。学习目标、知识点和技能点在任务单中明了准确,基本点、重点、难点在任务单中列出,引导学生开展学习情境活动,每个任务单中穿插思考题和练习题,可在课堂上对课堂教学的内容进行消化吸收,不增加学生的课外学习负担;同时,教师也可以进行及时答疑,有利于提高学生的实践能力,做到在授课时内完成学习的目标任务。每一学习情境结束后,都有巩固练习,有利于学生在老师的指导下,回顾总结,相互交流。《汽车零部件识图》涉及汽车机械基础、机械制造等多学科知识,同时又要求具备扎实的实践活动经验,因此,对学生的学习方法作如下提示:

对要求达到的识读图的目标所涉及的基本理论知识,特别是“工程语言”所涉及的内容一定要下工夫理解、记熟。

课程的特点是既有理论又具有实践性的技术基础课,其核心内容是空间点、线、面的投影(尤其是正投影)的原理。组合体、空间机件在三投影面体系中的投影规则的学习,是为后面的识读零件图与装配图打基础的。在这段学习期间,不仅要理解,而且要多动手画投影图,这样做是为了既熟知理论,又树立对空间物体的想象能力。

任务单完全是通过识读图的实例展开学习活动的,学生要善于从中归纳总结出一般规律或方法步骤,反过来,又用这些规律去解决习题中提出的问题。本书中的学习情境就是应用“实例——理论——实践”提高的模式展开的。

汽车工程,涉及的专业面很广,专业性极强,汽车构造也较为复杂,识读汽车的工程图是要具备相当的专业技术知识为基础的。万丈高楼平地起,本书的内容是机械图样中的最基本的,也是必须熟知的知识,希望同学们能脚踏实地,一步一个脚印地学习。

4. 学习活动情境和任务课时安排

学习情境	任务单元	任务学时	情境学时
一、走进“工程语言”世界	学习任务单1 识读筋板零件图	6	18
	学习任务单2 识读压板零件图	4	
	学习任务单3 识读半圆头铆钉零件图	4	
	学习任务单4 识读歧管支座零件图	4	
二、识读零件图中的一般表达方法	学习任务单5 识读轴承座零件图	6	28
	学习任务单6 绘制支座零件图	4	
	学习任务单7 识读滑动轴承座零件图中表面粗糙度要求	2	
	学习任务单8 识读机械图样外部表达方式——视图	2	
	学习任务单9 识读右端盖零件图	6	
	学习任务单10 识读轴零件图	2	
	学习任务单11 识读端盖零件图	2	
	学习任务单12 识读柱塞套零件图中的形位公差要求	2	
学习任务单13 识读零件图中常见工艺结构	2		
三、识读汽车零部件图中的标准件和常用件	学习任务单14 识读汽车零部件图中的螺纹结构	4	10
	学习任务单15 识读汽车零部件图中的键、销结构	2	
	学习任务单16 识读汽车零部件图中的齿轮结构	2	
	学习任务单17 识读汽车零部件图中的滚动轴承结构	1	
	学习任务单18 识读汽车零部件图中的弹簧结构	1	
四、识读装配图	学习任务单19 识读活塞连杆总成装配图	4	10
	学习任务单20 识读机器上常见的装配结构图	2	
	学习任务单21 识读阀装配图	2	
	学习任务单22 识读针形阀装配图	2	

学习情境 1 走进“工程语言”世界

学习情境名称:走进“工程语言”世界

任务学时:18

学习目标

1. 观察零件图的标题栏、技术要求,能说出图纸的幅面、格式、比例和字体的号数;
2. 观察零件图的图形,能说出图形中图线的线型与应用场合,并能正确画出这些图线;
3. 观察零件图的尺寸标注,指出图中哪些是尺寸界线、尺寸线和数字,并能说出图中每部分结构的尺寸数字;
4. 会识读筋板零件图、压板零件图、半圆头铆钉零件图、歧管支座零件图;
5. 会熟练运用常用绘图工具作图;
6. 能严格按《机械制图》国家标准的有关规定作图;
7. 通过抄画三视图,明确机械制图中正投影的基本特性;
8. 通过观察自制三投影面体系打开后投影的变化,明确三视图投影的规律及方位关系;
9. 会画点、线、面的三视图,并能判断其相对三个投影面的空间位置;
10. 绘制和识读基本几何体及其切断体的三视图;
11. 作图时能保持图面清晰、整洁和作图环境的整洁,并保证作图室工具和仪器摆放整齐;
12. 能主动与学习小组成员沟通,与教师和同学建立良好的人际关系

知 识 点

技 能 点

1. 制图的基本规定;
2. 尺寸标注基本规则、标注尺寸的要素及应用;
3. 正投影法的投影特性;
4. 三视图的投影规律及方位关系;
5. 基本几何体及其切断体的三视图

1. 按《机械制图》国家标准的有关规定画图框和标题栏;
2. 抄画四棱锥三视图,学习绘图工具的使用;
3. 指出尺寸标注中的错误,并以正确的标注方法标注;
4. 自己动手制作一个能打开和合拢的三投影面体系模型。然后观察三投影面体系打开后投影的变化;
5. 识图方法和步骤

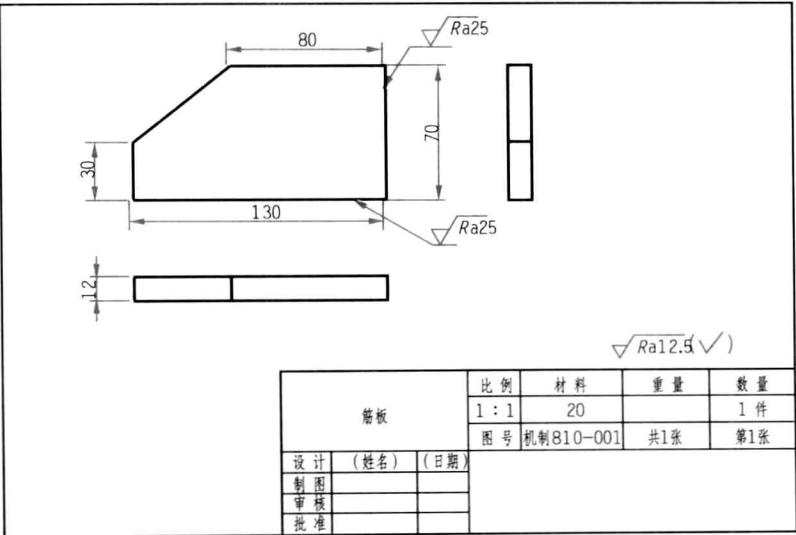
教 学 方 法

教 具、工 具 与 媒 体

1. 以直观感知为主的教学法;
2. 以学生为主、老师为辅的教学法;
3. 愉快教学法;
4. 任务驱动教学法

工具台套数按学生人数匹配:
硬纸;剪刀;胶带纸;机械式绘图机;绘图工具;绘图纸;挂图;多媒体教学设备;教学课件、软件;维修资料;视频教学资料;网络教学资源

学习任务单 1 识读筋板零件图

任务	识读筋板零件图	任务学时	6																																								
教学目标	1. 会识读零件图的一般方法和步骤; 2. 能看懂零件图的基本内容; 3. 能看懂筋板零件图的表达方法																																										
知识点	1. 国标中有关图幅、图框格式、比例、字体、图线、标题栏和尺寸标注的基本规定; 2. 正投影法的基本原理、基本特性和三视图的形成及对应关系; 3. 零件图的基本内容及看图的方法及步骤																																										
提示	按照零件图相对独立的各部分内容分步完成作业要求																																										
零件图	 <table border="1" data-bbox="551 1337 1063 1504"> <tr> <td colspan="2" rowspan="2">筋板</td> <td>比例</td> <td>材料</td> <td>重量</td> <td>数量</td> </tr> <tr> <td>1:1</td> <td>20</td> <td></td> <td>1件</td> </tr> <tr> <td colspan="2">图号</td> <td colspan="2">机制810-001</td> <td>共1张</td> <td>第1张</td> </tr> <tr> <td>设计</td> <td>(姓名)</td> <td>(日期)</td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td>制图</td> <td></td> <td></td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td>审核</td> <td></td> <td></td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td>批准</td> <td></td> <td></td> <td colspan="3"></td> </tr> </table>			筋板		比例	材料	重量	数量	1:1	20		1件	图号		机制810-001		共1张	第1张	设计	(姓名)	(日期)				制图						审核						批准					
筋板		比例	材料			重量	数量																																				
		1:1	20		1件																																						
图号		机制810-001		共1张	第1张																																						
设计	(姓名)	(日期)																																									
制图																																											
审核																																											
批准																																											
说明	此零件图幅面为 A3 号图,因篇幅有限按比例进行了缩小																																										

在修配、制造零件时,需要看懂零件图,因此正确、熟练地识读零件图,是技术人员和技术工人必须掌握的基本功。识读零件图,就是要根据零件图,想象出零件的结构形状,了解零件各部分尺寸、技术要求以及零件在机器中的作用等。识读零件图的方法和步骤没有固定模式,对于初学者而言,先从最基本的开始入手。

在识读零件图时,我们发现图纸有大小,图框有格式,图线有粗细,字体和数字有规格。下面我们就首先介绍这方面的知识。

一、概括了解零件图的图纸幅面、图框格式、图线、字体等国家标准中的有关规定

1. 图纸幅面

图纸幅面是指图纸的宽度与长度围成的图纸面积之大小。绘制图样时,应优先选用表 1-1 所规定的 5 种基本幅面,其尺寸关系如图 1-1 所示。必要时允许加长幅面,加长部分的尺寸可查阅国家标准《技术制图 图纸幅面和格式》(GB/T 14689—2008)。

2. 图框格式

图纸上必须用粗实线画出线框以限定绘图区域,这个线框称为图框。其格式如图 1-2 所示(a 、 c 、 e 尺寸规定见表 1-1)。

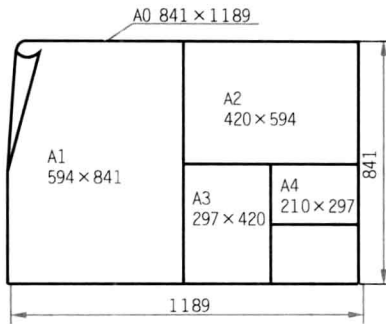
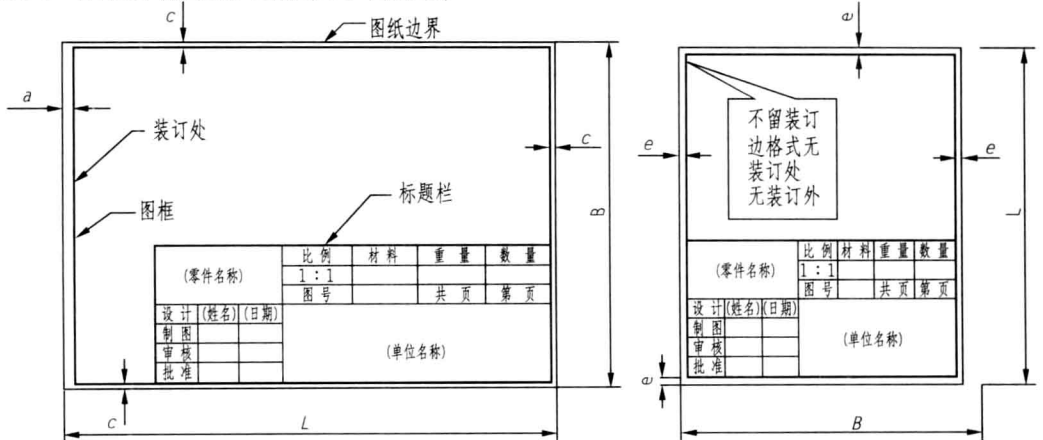


图 1-1 各种基本幅面的尺寸关系(尺寸单位:mm)

图纸幅面尺寸(第一选择)(单位:mm) 表 1-1

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



a)留装订边格式

b)不留装订边格式



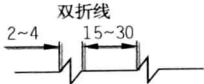
图 1-2 图框格式

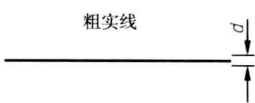
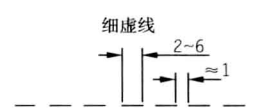
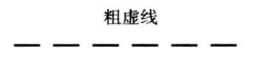
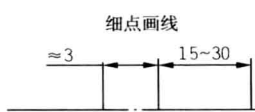
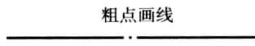
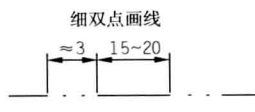
3. 图线

零件图的图样是由各种图线组成,要看懂零件图就必须首先明确常见各种图线的含义和用途,如表 1-2 所示。

常见图线表示方法和一般用途(根据 GB/T 4457.4—2002)

表 1-2

代码 NO.	线 型	一 般 应 用
01.1	 <p>细实线</p>	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
		6. 重合断面的轮廓线
		7. 短中心线
		8. 螺纹牙底线
		9. 尺寸线的起止线
		10. 表示平面的对角线
		11. 零件成形前的弯折线
		12. 范围线及分界线
		13. 重复要素表示线,例如:齿轮的齿根线
		14. 锥形结构的基面位置线
		15. 叠片结构位置线,例如:变压器叠钢片
		16. 辅助线
		17. 不连续同一表面连线
		18. 成规律分布的相同要素连线
		19. 投影线
		20. 网格线
	 <p>波浪线</p>	21. 断裂处边界线:视图与剖视图的分界线 ^a
	 <p>双折线</p>	22. 断裂处边界线:视图与剖视图的分界线 ^a

代码 NO.	线 型	一 般 应 用
01.2	 <p>粗实线</p>	1. 可见棱边线
		2. 可见轮廓线
		3. 相贯线
		4. 螺纹牙顶线
		5. 螺纹长度终止线
		6. 齿顶圆(线)
		7. 表格图、流程图中的主要表示线
		8. 系统结构线(金属结构工程)
		9. 模样分型线
		10. 剖切符号用线
02.1	 <p>细虚线</p>	1. 不可见棱边线
		2. 不可见轮廓线
02.2	 <p>粗虚线</p>	允许表面处理的表示线
04.1	 <p>细点画线</p>	1. 轴线
		2. 对称中心线
		3. 分度圆(线)
		4. 孔系分布的中心线
		5. 剖切线
04.2	 <p>粗点画线</p>	限定范围表示线
05.1	 <p>细双点画线</p>	1. 相邻辅助零件的轮廓线
		2. 可动零件的极限位置的轮廓线
		3. 重心线
		4. 成形前轮廓线
		5. 剖切面前的结构轮廓线
		6. 轨迹线
		7. 毛坯图中制成品的轮廓线
		8. 特定区域线
		9. 延伸公差带表示线
		10. 工艺用结构的轮廓线
		11. 中断线
<p>a 在一张图样上一般采用一种线型,即采用波浪线或双折线</p>		

提示!

1. 同一张图同一线型线宽应一致。线宽为 2、1.4、1、0.7、0.5、0.35、0.25、0.18、0.13(单位 mm)共 9 种图线,线的宽度必须从中选取。

2. 常用的粗实线宽度 d 应为 0.5~2,细实线的宽度约为 $d/2$ 。

筋板零件图中图线如图 1-3 所示。

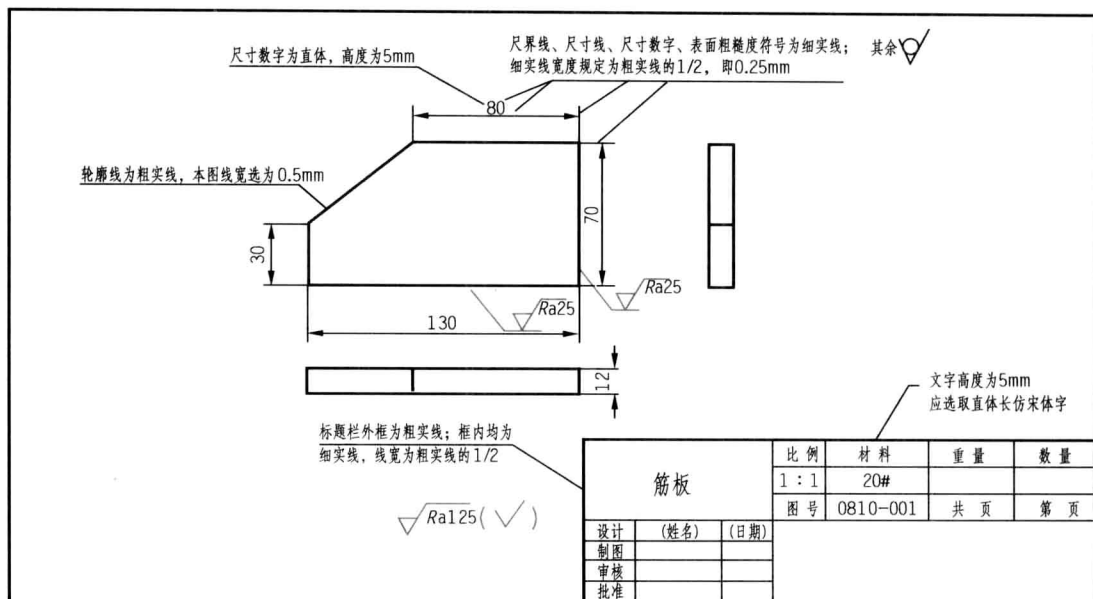


图 1-3 筋板零件图中图线、字体及标题栏的应用

4. 字体

图样中的字体是指文字、数字、字母,书写时必须做到:字体工整、笔画清楚、间隔均匀、排列整齐。字体的大小用号数表示,号数即为字体的高度 h ,分为八种:20、14、10、7、5、3.5、2.5、1.8(单位 mm)。汉字应写成长仿宋体,并采用国家正式公布的简化字。数字和字母可写成直体或斜体。

提示!

同一张图样上的文字、数字和字母的字高一般应一致,数字和字母只能在斜体和直体之间选一种。

二、了解标题栏和筋板的用途

1. 标题栏

每张图纸上都有标题栏,标题栏的位置在图纸的右下角。如图 1-3 所示。标题栏的内