

高职高专汽车类 “十二五”规划 教材
精品课程建设

汽车零部件识图

主编 / 李立斌 吴光华

主审 / 欧阳中和

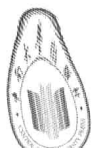


中南大学出版社
www.csupress.com.cn

高职高专汽车类 “十二五”规划
精品课程建设 教材

汽车零部件识图

主 编 李立斌 吴光华
副主编 陈现臣 包晨阳 姜 凌 丑振江
参 编 (按姓氏笔画排序)
王治校 刘绍忠 汪 勇 易来华
张雪文 康心灯 谭颖琦 颜志勇
主 审 欧阳中和



中南大学出版社
www.csupress.com.cn

图书在版编目(CIP)数据

汽车零部件识图/李立斌,吴光华主编. —长沙:中南大学出版社,
2011.8

ISBN 978-7-5487-0372-3

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

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第162979号

汽车零部件识图

主编 李立斌 吴光华

责任编辑 秦瑞卿

责任印制 文桂武

出版发行 中南大学出版社

社址:长沙市麓山南路

邮编:410083

发行科电话:0731-88876770

传真:0731-88710482

印 装 长沙市华中印刷厂

开 本 787×1092 1/16 印张 18 字数 449千字 插页 2

版 次 2011年8月第1版 2011年8月第1次印刷

书 号 ISBN 978-7-5487-0372-3

定 价 35.00元

图书出现印装问题,请与经销商调换

前 言

随着我国经济高速发展和人民生活水平的大幅提高,汽车产业随之蓬勃发展,对汽车技术服务人员的需求也在不断增大。为了满足高等职业技术学院培养技能型人才的需要,结合高职高专院校汽车类专业的教学实际,我们编写了《汽车零部件识图》教学用书。

为积极响应教育部倡导的职业教育改革,以能力为本位,以就业为导向,我们结合与多家企业合作教学的经验,在多年来课程改革实践的基础上,编写了本课程项目式教学教材,力求课程能力服务于专业能力,专业能力服务于岗位能力,推动职业教育改革的进一步深化。

项目式教学是以项目任务来驱动和展开教学进程的教学模式,学习者在完成项目任务的过程中获得知识,同时了解行业背景,熟悉行业的工作特点。本教材紧扣汽车类专业研究内容,选用汽车中的多个典型零部件作为实例,通过9个项目有机整合了汽车零部件识图课程的知识目标和能力目标。本课程的教学能力目标为“绘制和识读中等复杂程度的零件图和装配图”,为后续专业课程的学习奠定良好基础,使学生职业技能的形成时间前移。

本书在编写过程中注重突出以下几个特点:

- (1)注重职业技能的培养,使课程内容融于汽车工程项目中。
- (2)采用最新的《技术制图》、《机械制图》等国家标准。
- (3)绘制精美插图,并采用大量的三维实体造型,生动直观,为学习者带来很大的方便。
- (4)书中信息量大,提供多个汽车零部件实例。
- (5)在各项目正文前配有“学习目标”,为本项目的教与学过程提供指导;项目结尾有“学习小结和自我评估”,以便于学习者高效率地学习、提炼与归纳。

在项目任务的完成进程中,建议多采用现场教学、多媒体演示等现代化教学手段,并向学生推荐相关的工具书,如各类设计手册、各类标准,以及指导学生利用网络搜寻专业信息,逐步养成行业工程技术人员的职业素养。

参加本书编写的人员有湖南机电职业技术学院李立斌、吴光华、颜志勇、汪勇、易来华、康心灯,周口职业技术学院陈现臣,郴州职业技术学院包晨阳,永州职业技术学院姜凌,湖南物流职业技术学院丑振江,益阳职业技术学院张雪文,邵阳职业技术学院刘绍忠,湖南省工业科技职业技术学院王治校,吉林大学珠海学院谭颖琦。全书由李立斌、吴光华担任主编,陈现臣、包晨阳、姜凌、丑振江担任副主编。

本书由欧阳中和教授担任主审。

在本书编写过程中得到了兄弟院校同行专家的大力支持和帮助,在这里表示衷心感谢。

由于编者水平有限,项目式教学法又正处于经验积累和改进过程,书中难免存在疏漏和不足,希望同行专家和读者批评指正。

编者
2011年8月

目 录

绪 论	(1)
项目一 制图的基本知识与技能	(3)
学习目标	(3)
任务 1.1 国家标准《机械制图》和《技术制图》的基本规定	(3)
任务描述	(3)
任务分析	(3)
知识准备	(3)
任务 1.2 尺寸标注方法	(8)
任务描述	(8)
任务分析	(8)
知识准备	(8)
任务实施	(9)
任务 1.3 手工绘图工具及作图方法	(11)
任务描述	(11)
任务分析	(12)
知识准备	(12)
学习小结	(19)
任务实施	(20)
自我评估	(20)
项目二 正投影作图基础	(22)
学习目标	(22)
任务 2.1 三视图的形成及其投影规律	(22)
任务描述	(22)
任务分析	(23)
知识准备	(23)
任务实施	(27)
任务 2.2 点的投影	(27)
任务描述	(27)
任务分析	(28)
知识准备	(28)
任务实施	(32)
任务 2.3 直线的投影	(33)

任务描述	(33)
任务分析	(33)
知识准备	(33)
任务实施 1	(36)
任务实施 2	(38)
任务 2.4 平面的投影	(39)
任务描述	(39)
任务分析	(39)
知识准备	(39)
任务实施	(44)
学习小结	(45)
自我评估	(47)
项目三 基本体作图基础	(49)
学习目标	(49)
任务 3.1 基本体的三视图	(49)
任务描述	(49)
任务分析	(49)
知识准备	(49)
任务 3.2 平面体的投影作图	(54)
任务描述	(54)
任务分析	(54)
知识准备	(55)
任务 3.3 曲面体的投影作图	(56)
任务描述	(56)
任务分析	(56)
知识准备	(56)
任务 3.4 切割体的投影作图	(58)
任务描述	(58)
任务分析	(59)
知识准备	(59)
任务实施	(64)
学习小结	(65)
自我评估	(67)
项目四 汽车零件轴测图	(70)
学习目标	(70)
任务 4.1 认识汽车零件轴测图	(70)
任务描述	(70)
任务分析	(71)

知识准备	(71)
任务 4.2 正六棱柱的正等轴测图的画法	(72)
任务描述	(72)
任务分析	(73)
知识准备	(73)
任务实施	(78)
任务 4.3 圆盘的斜二测图的画法	(79)
任务描述	(79)
任务分析	(79)
知识准备	(80)
任务实施	(80)
学习小结	(82)
自我评估	(82)
项目五 汽车零件组合体	(84)
学习目标	(84)
任务 5.1 汽车零件组合体的组合方式及视图画法	(84)
任务描述	(84)
任务分析	(84)
知识准备	(84)
任务 5.2 汽车零件组合体的尺寸标注	(88)
任务描述	(88)
任务分析	(88)
知识准备	(88)
任务实施	(94)
任务 5.3 读汽车零件组合体视图的基本方法	(95)
任务描述	(95)
任务分析	(95)
知识准备	(95)
任务实施	(100)
任务 5.4 补画视图与缺线	(100)
任务描述	(100)
任务分析	(101)
任务实施	(101)
学习小结	(101)
自我评估	(106)
项目六 汽车零件的表示方法	(111)
学习目标	(111)
任务 6.1 认识汽车零件视图	(111)

任务描述	.....	(111)
任务分析	.....	(111)
知识准备	.....	(111)
任务实施	.....	(115)
任务 6.2 认识汽车零件剖视图	.....	(115)
任务描述	.....	(115)
任务分析	.....	(115)
知识准备	.....	(115)
任务 6.3 绘制汽车零件剖视图	.....	(124)
任务描述	.....	(124)
任务分析	.....	(124)
知识准备	.....	(124)
任务实施	.....	(126)
任务 6.4 认识汽车零件断面图	.....	(126)
任务描述	.....	(126)
任务分析	.....	(127)
知识准备	.....	(127)
任务 6.5 认识汽车零件的其他表达画法	.....	(129)
任务描述	.....	(129)
任务分析	.....	(129)
知识准备	.....	(129)
任务 6.6 认识第三角投影	.....	(133)
任务描述	.....	(133)
任务分析	.....	(133)
知识准备	.....	(133)
学习小结	.....	(136)
自我评估	.....	(138)
项目七 汽车零件图	.....	(140)
学习目标	.....	(140)
任务 7.1 认知汽车零件图的内容与作用	.....	(140)
任务描述	.....	(140)
任务分析	.....	(140)
知识准备	.....	(140)
任务实施	.....	(141)
任务 7.2 认知汽车零件的常见工艺结构	.....	(142)
任务描述	.....	(142)
任务分析	.....	(142)
知识准备	.....	(142)
任务实施	.....	(146)

任务 7.3 认知汽车零件图中的各种技术要求	(147)
任务描述	(147)
任务分析	(147)
知识准备	(147)
任务 7.4 进行轴类零件表达方案与尺寸标注	(160)
任务描述	(160)
任务分析	(161)
知识准备	(161)
任务实施	(163)
任务 7.5 轮盘类零件表达方案的选择与尺寸标注	(163)
任务描述	(163)
任务分析	(164)
知识准备	(164)
任务实施	(165)
任务 7.6 叉架类零件表达方案的选择	(165)
任务描述	(165)
任务分析	(166)
知识准备	(166)
任务实施	(167)
任务 7.7 箱体类零件类零件表达方案的选择	(167)
任务描述	(167)
任务分析	(167)
知识准备	(168)
任务实施	(169)
学习小结	(170)
自我评估	(172)
项目八 常用件及标准件结构要素及表示方法	(184)
学习目标	(184)
任务 8.1 螺纹与螺纹紧固件	(184)
任务描述	(184)
任务分析	(185)
知识准备	(185)
任务 8.2 键和销	(196)
任务描述	(196)
任务分析	(196)
知识准备	(196)
任务 8.3 齿轮	(198)
任务描述	(198)
任务分析	(198)

知识准备	(199)
任务 8.4 轴承	(205)
任务描述	(205)
任务分析	(206)
知识准备	(206)
任务 8.5 弹簧	(209)
任务描述	(209)
任务分析	(210)
知识准备	(210)
任务实施	(212)
学习小结	(212)
自我评估	(213)
项目九 汽车部件装配图	(218)
学习目标	(218)
任务 9.1 汽车部件装配图的内容与表达方法	(218)
任务描述	(218)
任务分析	(218)
知识准备	(218)
任务 9.2 汽车部件装配图尺寸与技术要求	(223)
任务描述	(223)
任务分析	(223)
知识准备	(223)
任务 9.3 汽车部件装配图中零部件序号及明细表	(224)
任务描述	(224)
任务分析	(224)
知识准备	(224)
任务 9.4 读汽车部件装配图的方法与步骤	(225)
任务描述	(225)
任务分析	(225)
知识准备	(225)
任务实施	(233)
学习小结	(233)
自我评估	(233)
习题集	(237)
参考文献	(279)

绪 论

一、课程目标与学习任务

汽车零、部件识图在汽车行业是工程技术部门、生产加工部门传递技术信息、表达工程技术人员设计思想、进行技术交流的重要媒介和工具；是汽车行业用以组织制造和指导生产、了解汽车零、部件结构和性能，进行汽车零、部件加工、检验、装配、调试、维修要求的技术语言，它用机械图样形象、直观地表达汽车零、部件的结构、尺寸、技术要求。

高等职业院校汽车专业，要求学生能够熟练运用正投影法图示空间物体；能够掌握和贯彻国家新标准的有关规定，快速查阅工程图样中常用的国家标准；能够快速识读工程图样，弄清汽车零、部件结构、尺寸、技术要求，想象出该零、部件的三维图形。能够根据给定的三维图形正确绘制工程图样、标注尺寸、提出合理的技术要求；能够根据给定的汽车零、部件测绘出该零、部件的技术图纸。

汽车零、部件识图是汽车类专业一门重要的技术基础课程，通过本课程的学习，可为后续汽车机械基础和专业课程的学习及发展自身的职业生涯打下必要的基础，是后续在生产管理及技术提升方面必备的基本技能。

二、主要内容与基本要求

汽车零、部件识图的主要内容包括：制图的基本知识与技能；正投影作图基础；基本体；轴测图；组合体；机件的表示方法；零件的结构分析及尺寸标注；常用件及标准结构要素及表示方法；零件图；装配图。

学完本课程应达到以下基本要求：

- (1) 能正确使用绘图工具和仪器绘制中等复杂程度的汽车零件图、部件装配图；
- (2) 能徒手绘制物体的二维、三维草图；
- (3) 能阅读零件图及部装图，正确叙述该零件图、部装图的全部技术内容；
- (4) 能用一至两周时间集中测绘汽车部件装配图，并拆画非标件零件图。

三、学习方法指导

(1) 本课程既有理论，又有较强实践性，要求学生在掌握投影理论和投影方法的同时注意分析物体模型，零件、部件的形状与结构特点，积累对物体的感性认识，以总结它们的投影规律；

(2) 学习本课程时自始至终把物体的投影与其空间形状紧密联系起来，不断“由物想图”和“由图想物”，既要想象构思出物体的形状，又要思考作图的投影规律，使固有的三维形态

思维提升到形象思维和抽象思维相融合的境界，逐步提高空间想象和思维能力；

(3) 学生要认真学习，弄懂该课程的每一知识点，学练结合，对每个项目都要进行严格训练、按标准认真完成相应的习题或作业，对于没有过关的问题要反复练习与咨询，直至按标准完成为止；

(4) 要重视实践，理论联系实际。在零、部件测绘阶段，应综合运用基础理论正确表达和识读工程实际中的零、部件，既要用理论指导画图，又要通过画图实践加深对基础理论和作图方法的理解，以利于工程意识和工程素质的培养。

(5) 工程图样是我国工程界的技术语言，也是国际上通用的工程技术语言，不同国籍的工程技术人员都能看懂。工程图样之所以具有这种性质，是因为工程图样是按国际上共同遵守的若干规则绘制的。这些规则可归纳为两个方面：一方面是规律性的投影作图；另一方面是规范性的制图标准。学习本课程时，应遵循这两方面的规律和规定，要熟练掌握空间形体与平面图形的对应关系，具有丰富的空间想象力以及识读和绘制图样的基本能力，同时还要了解并熟悉《技术制图》、《机械制图》国家标准的相关内容并严格遵守。

四、工程图学发展概况

我国是世界文明古国之一，工程图学历史悠久，该门学科随着生产发展而产生并日臻完善。2000 多年前，我国就已有图样史料记载。例如，在春秋时代的技术著作《周礼·考工记》中，就有画图工具“规矩、绳墨、悬锤”运用的记载；在《周髀算经》中，有关于勾股和方圆相切的几何作图问题的记载。自秦汉以来，建筑宫室都有图样。我国历史上保存下来最著名的建筑图样是宋朝李明仲所著《营造法式》，书中记载的各种图样与现代的正投影图、轴测图的画法已非常接近。宋代以后，元代王桢所著《农书》、明代宋应星所著《天工开物》等书中都附有上述类似图样。清代徐光启所著《农政全书》，画出了许多农具图样，包括构造细部和详图，并附有详细的尺寸和制造技术的注解。

20 世纪 50 年代，我国著名学者赵学田教授简明而通俗地总结了三视图的投影规律为“长对正、高平齐、宽相等”，从而使工程图易学易懂。1959 年，我国正式颁布国家标准《机械制图》，1970 年、1974 年、1984 年、1993 年和 1998 年又对某些标准进行修订，现已逐步实现了与国际标准化组织 (ISO) 标准接轨。这不仅使我国标准更新，也更有利于工程技术的国际交流。

目前，计算机绘图技术已在很多部门用于设计、生产、科研和管理工作中，显示了它的极大优越性。但是，计算机的广泛应用，并不意味着可以取代人的作用。同时，进行手工绘图训练对于高职教育仍然是一种工程图学教学与学习的有效方法。手工绘图的基本训练也是计算机绘图必备的基础。



制图的基本知识与技能

学习目标

- (1) 了解图样是传递和交流技术信息和思想的媒介和工具,是工程界通用的技术语言;
- (2) 熟悉和理解国家标准《机械制图》的基本规定;
- (3) 学会正确使用绘图工具和仪器;
- (4) 掌握绘图基本技能。

任务 1.1 国家标准《机械制图》和《技术制图》的基本规定

任务描述

国家标准《技术制图》和《机械制图》是工程界重要的技术基础标准,是绘制和阅读机械图样的准则和依据。本节着重介绍《机械制图》的相关标准。

任务分析

我国国家标准(简称国标)的代号是“GB”。例如,《GB/T 17453—2005 技术制图图样画法剖面区域表示法》即表示制图标准中图样画法的剖面区域表示法部分。其中,GB/T 为推荐性国标,17453 为发布顺序号,2005 是年号。需要注意的是,《机械制图》标准适用于机械图样,《技术制图》标准则普遍适用于工程界各种专业技术图样。

知识准备

一、图纸幅面和格式(GB/T 14689—2008)

1. 图纸幅面

图纸幅面是指由图纸宽度与长度组成的图面。

为了使图纸幅面统一,便于装订和管理,并符合缩微复制原件的要求,绘制工程技术图样时应按以下规定选用图纸幅面。

(1) 应优先采用表 1-1 中规定的图纸基本幅面(表中基本幅面共有 5 种,其尺寸关系见图 1-1)。

表 1-1 图纸幅面尺寸 mm

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

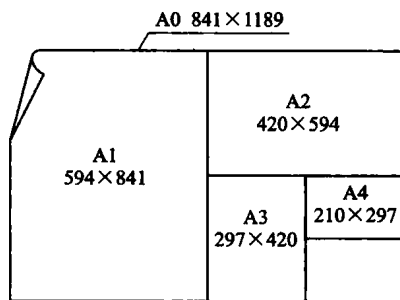


图 1-1 基本幅面的尺寸关系

(2)必要时允许选用加长幅面,其尺寸必须是由基本幅面的短边成整数倍增加后得出。

2. 图框格式

图纸上限定绘图区域的线框称为图框。

(1)在图纸上必须用粗实线画出图框,其格式分为留装订边和不留装订边两种[图 1-2 (a)、(b)]。

(2)同一产品图样只能采用一种格式。

3. 看图方向和对中符号

图框右下角必须画出标题栏,标题栏中的文字方向为看图方向。为了使图样复制时定位方便,在各边长的中点处分别画出对中符号(粗实线)。如果使用预先印制的图纸,需要改变标题栏的方位时,必须将其旋转至图纸的右上角。此时,为了明确绘图与看图的方向,应在图纸的下边对中符号处画出方向符号,如图 1-2(c)所示。

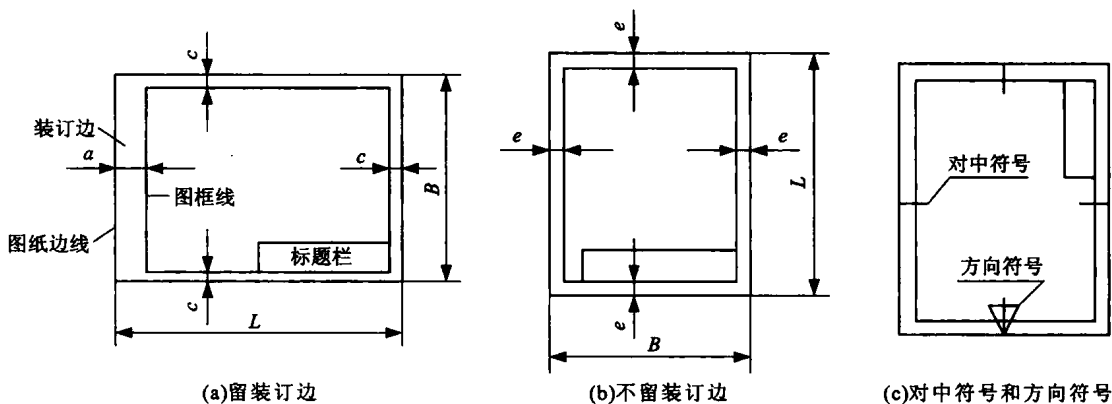


图 1-2 图框格式和看图方向

4. 标题栏

国家标准(GB/T 10609.1—2008)对标题栏的内容、格式及尺寸做了统一规定。学生制图作业建议采用图 1-3 所示的格式。

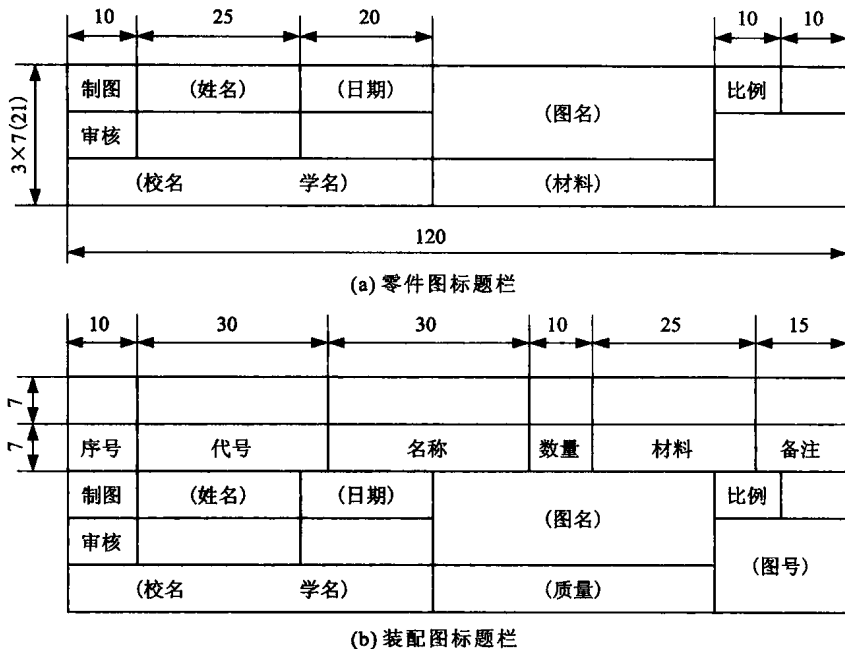


图 1-3 制图作业用简化标题栏

二、比例(GB/T 14690—1993)

比例是指图样中图形与其实物相应要素的线性尺寸之比。绘图时,应从表 1-2 规定的系列中选取比例。

表 1-2 常用的比例(摘自 GB/T 14690—1993)

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

为了从图样上直接反映实物的大小,绘图时应优先采用原值比例。若机件太大或太小,可采用缩小或放大比例绘制。选用比例的原则是有利于图形的清晰表达和图纸幅面的有效利用。必须注意,不论采用何种比例绘图,在标注尺寸时,均按机件的实际尺寸大小标注出,如图 1-4 所示。

三、字体(GB/T 14691—1993)

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。字体的号数即字体的高度 h ,分为 8 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。汉字的高度不应小于 3.5mm,其宽度一般为字高 h 的 $1/\sqrt{2}$ 。

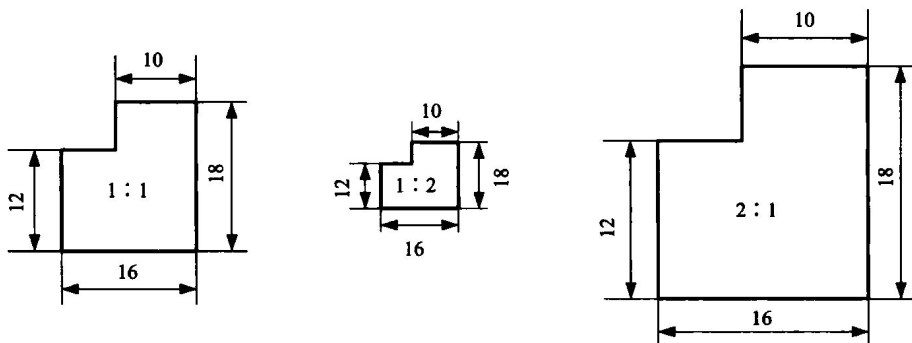


图 1-4 不同比例绘制的图形

数字和字母分为 A 型和 B 型。A 型字体的笔画宽度 d 为字高 h 的 $1/14$ ；B 型字体的笔画宽度 d 为字高 h 的 $1/10$ 。数字和字母可写成正体或斜体（常用斜体），斜体字字头向右倾斜，与水平基准线约成 75° 。

书写字体示例：汉字、数字和字母书写示例，如图 1-5 所示。



图 1-5 汉字、数字和字母书写示例



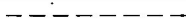






四、图线(GB/T 17450—1998、GB/T 4457.4—2002)

1. 图线的类型及应用

绘图时应采用国家标准规定的图线形式和画法。国家标准《技术制图 图线》规定了绘制各种技术图样的 15 种基本线型。根据基本线型及其变形，机械图样中规定了 9 种图线，其

名称、型式、宽度以及应用示例见表 1-3 和图 1-6。

表 1-3 图线的型式与应用(摘自 GB/T 4457.4—2002)

图线名称	图线型式	图线宽度	一般应用举例
粗实线		d	可见轮廓线
细实线		$d/2$	尺寸线及尺寸界线 剖面线 重合断面的轮廓线 过渡线
细虚线		$d/2$	不可见轮廓线
细点画线		$d/2$	轴线 对称中心线
粗点画线		d	限定范围表示线
细双点画线		$d/2$	相邻辅助零件的轮廓线 轨迹线 极限位置的轮廓线 中断线
波浪线		$d/2$	断裂处的边界线 视图与剖视的分界线
双折线		$d/2$	同波浪线
粗虚线		d	允许表面处理的表示线

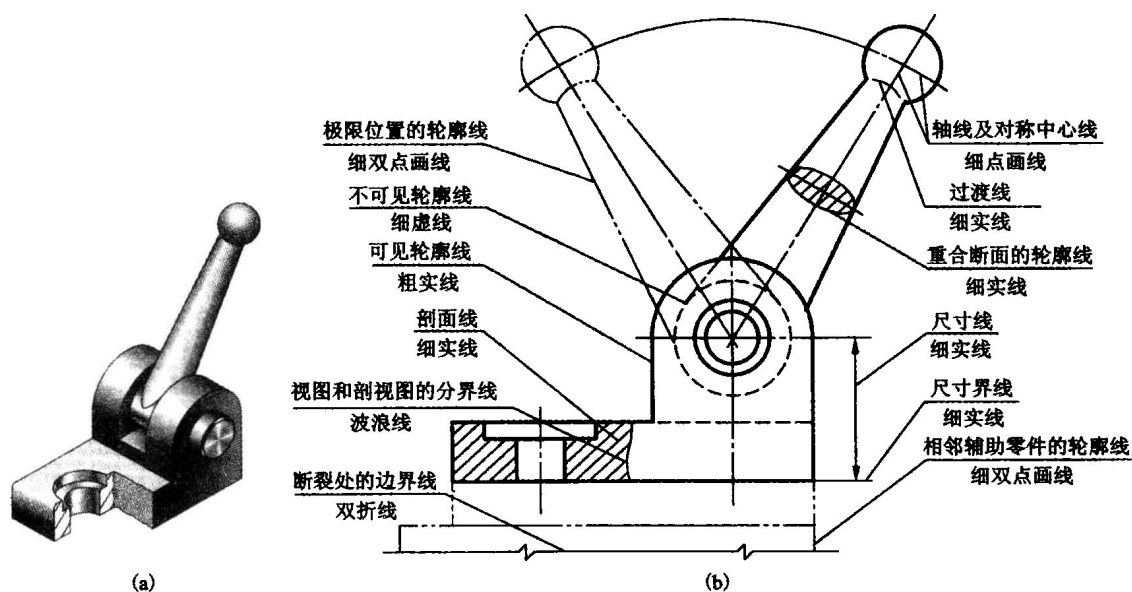


图 1-6 图线应用示例