



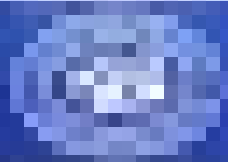
国家级职业教育规划教材
人力资源和社会保障部职业能力建设司推荐
高等职业院校机械设计制造类专业任务驱动型教材

清华大学职业教育培训与认证指定教材

机械制图 及计算机绘图

J I X I E Z H I T U J I J I S U A N J I H U I T U

人力资源和社会保障部教材办公室组织编写 (第二版)



教育部高等学校机械类专业教学指导委员会
机械制图与计算机绘图课程教学指导委员会
机械制图与计算机绘图课程教学指导委员会

机械制图与计算机绘图课程教学指导委员会

机械制图 及计算机绘图

机械工业出版社

ISBN 7-111-11111-1



国家级职业教育规划教材
人力资源和社会保障部职业能力建设司推荐
高等职业院校机械设计制造类专业任务驱动型教材

清华大学职业教育培训与认证指定教材

机械制图 及计算机绘图

J I X I E Z H I T U J I J I S U A N J I H U I T U

(第二版)

主编 郭建尊



中国劳动保障出版社

图书在版编目(CIP)数据

机械制图及计算机绘图/郭建尊主编. —2版. —北京:中国劳动社会保障出版社, 2009
高等职业技术学院机械设计制造类专业任务驱动型教材

ISBN 978-7-5045-7763-4

I. 机… II. 郭… III. ①机械制图②自动绘图 IV. TH126

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第092134号

中国劳动社会保障出版社出版发行

(北京市惠新东街1号 邮政编码:100029)

出版人:张梦欣

*

北京北苑印刷有限责任公司印刷装订 新华书店经销

787毫米×1092毫米 16开本 24.5印张 576千字

2009年6月第2版 2009年6月第1次印刷

定价:34.00元

读者服务部电话:010-64929211

发行部电话:010-64927085

出版社网址:<http://www.class.com.cn>

版权专有 侵权必究

举报电话:010-64954652

编委会成员

主任委员 董国勋

副主任委员 张凤光

委员 孙艾力 高鲁民 史文山 刘良俊 潘文浩

本书编审人员

主 编 郭建尊

参 编 刘红英 王希波 司继宗 巩运强 杨学功

胡安水 吕纪霞 崔兆华

主 审 苑国强

内 容 简 介

本书为国家级职业教育规划教材。

本书根据高等职业院校教学计划与教学大纲，由人力资源和社会保障部教材办公室组织编写，主要内容包括：制图的基本知识与基本技能、物体的三视图、轴测图、截交线与相贯线、组合体、机械图样的表达方法、标准件与常用件、零件图、装配图、计算机绘图。

本书为高等职业院校技术基础课教材，也可作为成人高校、本科院校举办的二级职业技术学院和民办高校的技术基础课教材，或作为自学用书。

前 言

2004年,我办组织开发了高等职业技术学院机械设计制造类专业(包括机械设计与制造、数控技术、模具设计与制造等专业)教材,共计40种。这套教材是国内首套任务驱动型教材,受到了高等职业技术学院广泛欢迎。随着社会的发展和职业教育改革步伐的加大,机械设计制造类专业的教学要求、内容和教学模式、方法需要进一步改革创新。为适应这一要求,我办组织一批学术水平高、教学经验丰富、实践能力强的教师与行业、企业一线专家,在充分调研的基础上,对这套教材陆续进行修订。

这次教材修订工作的重点主要体现在以下几个方面:

第一,根据机械制造类企业的工作实际,进一步调整相关教材的教学要求,设计和确定典型的工作项目。吸纳全国高等职业技术学院的教改成果,按照“学以致用”的原则,将相关理论知识和相关技能恰当安排到各个工作项目中,力图通过这些项目的教学,使学生掌握相关的理论知识和操作技能,以满足企业的实际需要。

第二,在识图与制图、工艺设计、编程、加工与制造等系列项目先后关系的处理上,按照由易到难、由小到大的原则进行编排,既保证了各项目之间技能和知识的有效衔接,又考虑了教学方面的可操作性,以节约教学成本,提高教学效率。

第三,按照任务驱动编写思路组织工作项目所涉及的内容,做到理论学习有载体,技能训练有实体,有利于激发学生的学习积极性,变被动学习为主动学习,在掌握知识和技能的同时,获得学习成就感。

第四,以国家职业标准为依据,使教材内容分别涵盖数控车工、数控铣工、加工中心操作工、车工、工具钳工、制图员等国家职业标准的相关要求,以促进学校“双证书”制度的贯彻和落实。

第五,根据生产技术的发展趋势,尽可能多地在教材中充实机械设计与制

造、数控加工技术、模具设计与制造等方面的新知识、新技术、新设备和新工艺，体现教材的先进性。

另外，为了方便教学工作的开展，在修订教材的过程中，同时开发教学指导书、教学课件和相关的习题册，力求为教师提供更多的教学资源和更好的教学服务。

在教材的修订过程中，得到了有关省市教育部门、人力资源和社会保障部门、高等职业技术学院和相关企业的大力支持，教材的编审人员做了大量的工作，在此我们表示衷心的感谢！同时，恳切希望广大读者对教材提出宝贵的意见和建议。

人力资源和社会保障部教材办公室

2009年6月

目 录

课程简介	(1)
模块一 制图的基本知识与基本技能	(4)
课题一 机械制图标准	(4)
课题二 绘制较复杂的平面图形	(19)
课题三 徒手绘制草图	(36)
模块二 物体的三视图	(41)
课题一 绘制简单形体的三视图	(41)
课题二 绘制点的投影	(53)
课题三 绘制和识读直线的投影	(58)
课题四 绘制和识读平面的投影	(63)
课题五 绘制基本几何体的三视图	(68)
模块三 轴测图	(93)
课题一 绘制正等轴测图	(93)
课题二 绘制斜二轴测图	(104)
模块四 截交线与相贯线	(107)
课题一 绘制截交线的投影	(107)
课题二 绘制相贯线的投影	(125)
模块五 组合体	(135)
课题一 绘制组合体的三视图	(135)
课题二 标注组合体的尺寸	(144)
课题三 读组合体的三视图	(149)
课题四 绘制组合体的轴测图	(164)
模块六 机械图样的表达方法	(170)
课题一 视图	(170)
课题二 绘制剖视图	(180)
课题三 绘制断面图	(201)

课题四 其他表达方法·····	(206)
模块七 标准件与常用件·····	(212)
课题一 绘制螺纹紧固件连接的视图·····	(212)
课题二 绘制齿轮的视图·····	(226)
课题三 识绘键、销连接图·····	(239)
课题四 绘制滚动轴承的视图·····	(244)
课题五 绘制弹簧的视图·····	(247)
模块八 零件图·····	(252)
课题一 认识零件图·····	(252)
课题二 机械图样中的技术要求·····	(253)
课题三 绘制零件图·····	(264)
课题四 识读零件图·····	(270)
模块九 装配图·····	(279)
课题一 识读装配图·····	(279)
课题二 画装配图·····	(290)
课题三 零部件测绘·····	(296)
模块十 计算机绘图·····	(311)
课题一 用 AutoCAD 绘制平面图·····	(311)
课题二 用 AutoCAD 绘制三视图·····	(332)
课题三 用 AutoCAD 绘制零件图·····	(338)
课题四 用 AutoCAD 绘制装配图·····	(356)
附录·····	(361)
附表 1 普通螺纹直径与螺距·····	(361)
附表 2 管螺纹·····	(362)
附表 3 梯形螺纹·····	(363)
附表 4 六角头螺栓(一)·····	(364)
附表 5 六角头螺栓(二)·····	(365)
附表 6 六角螺母·····	(366)
附表 7 I 型六角开槽螺母—A 和 B 级·····	(367)
附表 8 垫圈·····	(368)
附表 9 标准型弹簧垫圈、轻型弹簧垫圈·····	(369)
附表 10 双头螺柱·····	(370)
附表 11 螺钉(一)·····	(371)
附表 12 螺钉(二)·····	(372)

附表 13	内六角圆柱头螺钉	(373)
附表 14	平键及键槽各部尺寸	(374)
附表 15	圆柱销	(375)
附表 16	圆锥销	(375)
附表 17	滚动轴承	(376)
附表 18	标准公差数值表	(377)
附表 19	IT01 和 IT0 的标准公差数值	(377)
附表 20	轴的基本偏差	(378)
附表 21	孔的基本偏差	(380)

课程简介

机械制图是研究识读和绘制机械图样的一门学科，也是工科机械类专业学生必修的、实践性较强的一门重要技术基础课。

一、机械图样

图0—1、0—2是表达图0—3所示铣刀头部件的零件图和装配图，是工程上应用的机械图样。这种按一定的投影方法和有关标准规定，准确地表达机器及其零件的形状、大小和技术要求等内容的图，称为机械图样。

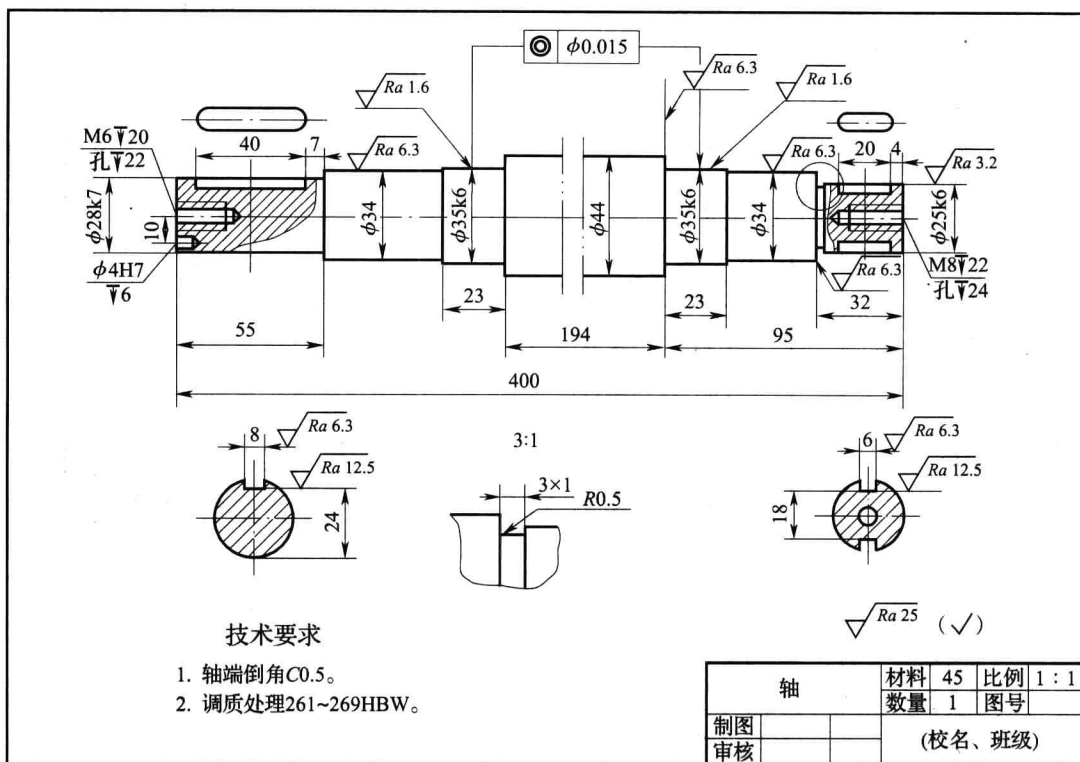
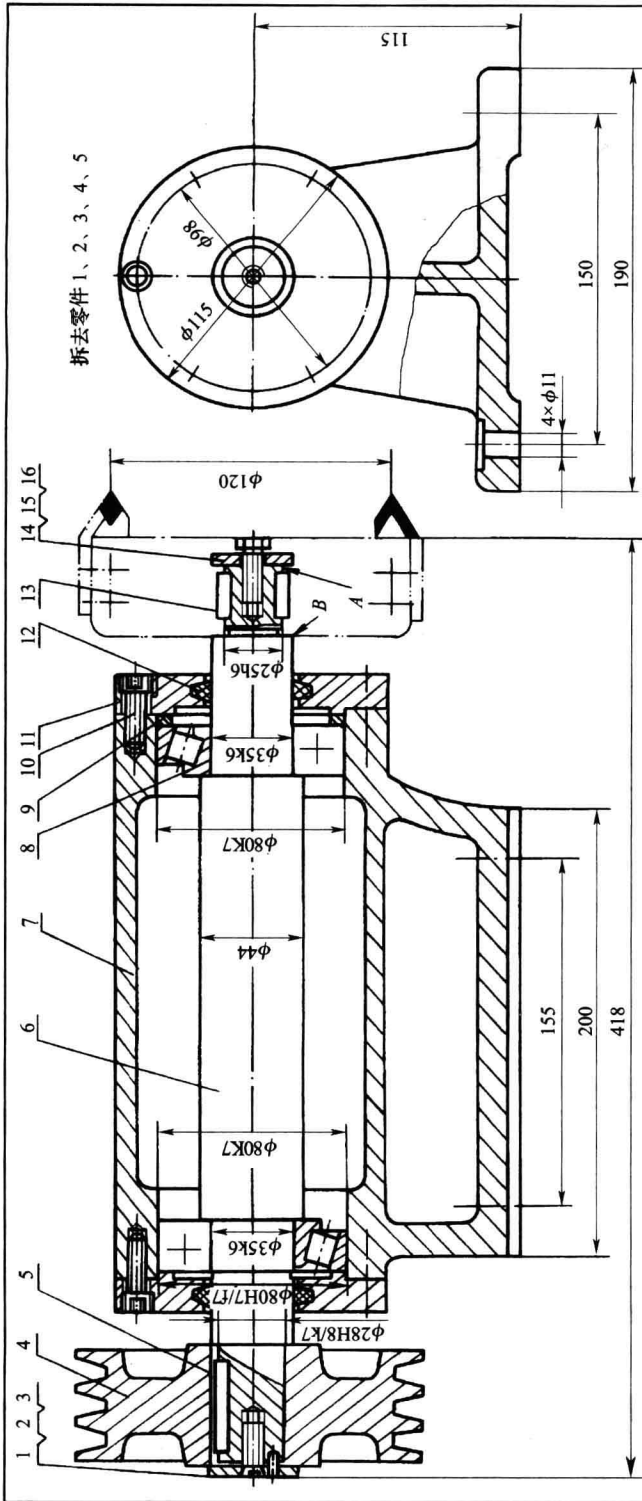


图0—1 铣刀头轴

在日常生活中，语言、文字和图形是人们相互交流的主要工具，而在工程技术中，相互交流的主要工具就是图样。设计者通过图样表达设计思想；制造者依据图样加工制作、检验、调试产品；使用者借助图样了解产品的结构性能等。因此，图样是产品设计、生产、使用全过程信息的集合，是工程技术部门的一种重要的技术资料，常被人们比喻为“工程界的语言”。从事工程技术工作的人员必须掌握这种“语言”，否则，将是工程界的“文盲”。



16 垫圈 8		1 65Mn		GB/T 97.1—2002		6 轴		1 45		GB/T 1564—2003	
15 螺栓 M8×20		1 Q235-A.F		GB/T 5782—2000		5 键 8×40		1 45			
14 挡圈		1 35		GB/T 97.1—2002		4 带轮		1 HT150			
13 键 6×20		2 45		GB/T 1564—2003		3 销 A3×10		1 35		GB/T 119—2000	
12 毡圈		2 半粗羊毛毡				2 螺钉 M6×20		1 Q235-A.F		GB/T 68—2000	
11 端盖		2 HT200				1 挡圈		1 35		GB/T 97.1—2002	
10 螺钉 M8×25		12 Q235-A.F		GB/T 70.1—2000		序号		数量		材料	
9 调整环		1 35				名称		共张		备注	
8 轴承 7307		2		GB/T 297—1994		铣刀头		数量		比例	
7 壳体		1 HT200				制图		图号		(校名、班级)	
						审核					

技术要求

1. 主轴轴线对底面的平行度公差为 0.04/100。
2. 刀盘定位轴颈 A 的圆跳动公差为 0.02。
3. 刀盘定位端面 B 的圆跳动公差为 0.02。
4. 铣刀轴端的轴向跳动公差为 0.01。

图 0—2 铣刀头

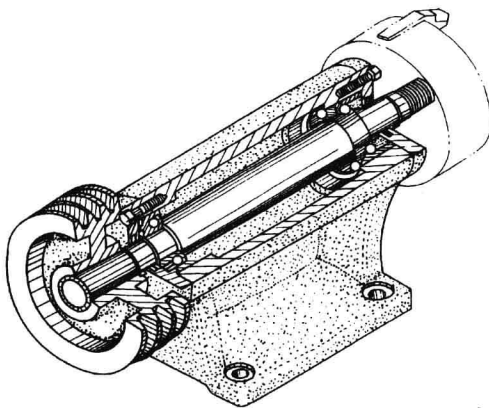


图0—3 铣刀头立体图

二、本课程的主要任务和学习内容

本课程的主要任务就是培养学生具有阅读和绘制机械图样的能力。为此，本课程包括以下几部分内容：

1. 机械制图的基本知识与技能

介绍机械制图国家标准的基本规定、平面图形的画图方法。

2. 投影与视图

介绍图样的图示原理和方法、视图的绘制与识读。

3. 机械图样的表达

介绍机械图样的基本表达方法、常用件的特殊表达法和零件及部件的表达方法。

4. 机械图样的识读

介绍阅读机械图样（零件图和装配图）的方法与步骤。

5. 计算机绘图

介绍绘图软件 AutoCAD2009 的应用与操作。

三、本课程的学习方法

本课程是一门既有理论性又具较强实践性的技术基础课，学习时必须注意以下几点：

1. 重视基本内容、基本概念的理解

在学习中，要特别重视入门阶段的学习，掌握投影原理和基本作图方法。

2. 树立理论联系实际的风气

绘图和读图能力的培养以及空间想象、空间分析能力的提高，始终都离不开实践。只有通过一系列的绘图和读图的实践，不断地由物画图、由图想物，分析和想象平面图形与空间物体之间的对应关系，才能在实践中逐步理解和掌握投影基本原理和基本作图方法，逐步提高绘图和读图能力。

3. 培养严谨细致的作风

鉴于图样在生产中起着很重要的作用，因此，要求所绘图样不能有误，读图不能看错，否则，会给生产造成损失。所以，在平时的学习中，必须养成一丝不苟、严谨细致的学风，必须严格遵守国家标准《技术制图》《机械制图》的有关规定。

模块一

制图的基本知识与基本技能

机械图样是设计和制造机械的重要技术文件，是交流技术思想的一种工程语言。因此，绘制机械图样，必须严格遵守机械制图国家标准中的有关规定，正确使用绘图工具和仪器，掌握正确的绘图步骤。本模块主要介绍国家标准《技术制图》《机械制图》中的基本规定和绘制图样的方法步骤。

课题一 机械制图标准

国家标准对图样中包含的图幅、标题栏、比例、字体、图线、尺寸注法等内容作出了统一的规定。

国家标准的注写形式由编号和名称两部分组成，如：

GB/T 14691—1993 技术制图 字体；GB/T 4457.4—2002 技术制图 图样画法 图线。

其中，“GB”是国家标准的简称“国标”二字的汉语拼音字头，“T”为“推”字汉语拼音字头，14691、4457.4 为标准顺序代号，1993、2002 为标准发布的年号。

任务 1 绘制顶盖的平面图形

任务引入

如图 1—1 所示为端盖，其中 a 图为 b 图、c 图所示立体的投影图。试绘制这一平面图形，要求符合制图国家标准中图线及应用的有关规定。

任务分析

如图 1—1a 所示平面图形是由各种图线组合而成的，准确地表达出了端盖的外形和内部结构。绘制平面图形时，应了解制图国家标准中对各种图线的规定和要求，熟练掌握各种绘图工具的使用方法，掌握科学的绘图方法及步骤。

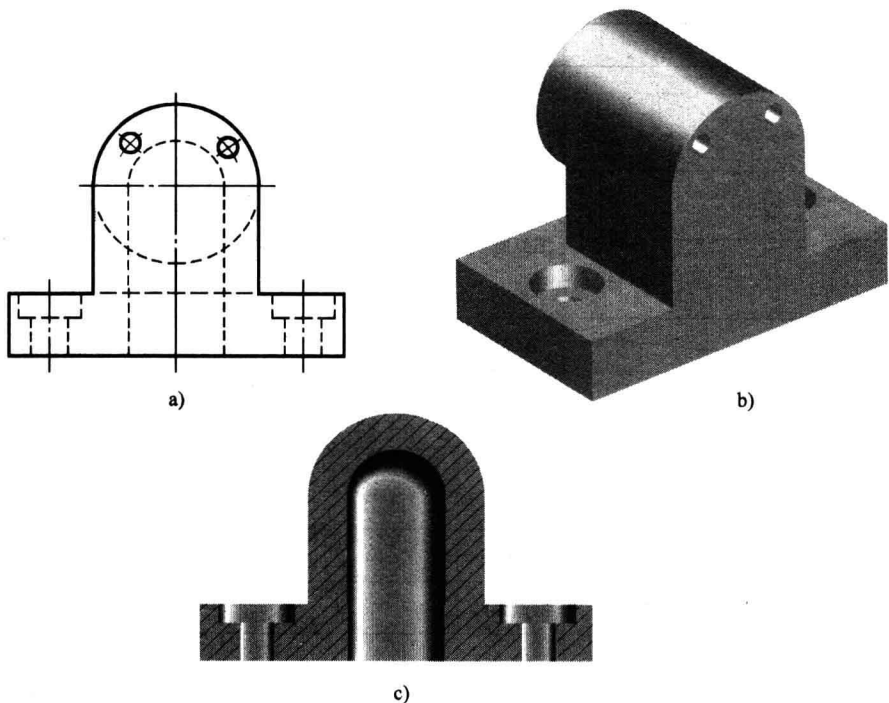


图 1—1 端盖

a) 平面图 b) 立体图 c) 全剖立体图





相关知识

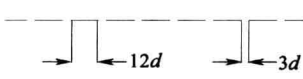


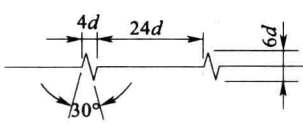

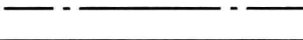
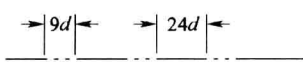
一、常用图线的种类及用途

常用图线的代码、线型、名称、线宽及主要用途见表 1—1，图线应用示例如图 1—2 所示。

表 1—1 常用的图线 (摘自 GB/T 4457.4—2002)

代码	线型	名称	线宽	主要用途
01.1		细实线	$d/2$	尺寸线、尺寸界线、指引线 剖面线 重合断面的轮廓线 螺纹牙底线、齿轮的齿根圆(线)
01.2		粗实线	国标中粗实线的线宽 d 为 0.5 ~ 2 mm, 优先采用 0.5 mm 或 0.7 mm。	可见轮廓线 可见棱边

续表

代码	线型	名称	线宽	主要用途
02.1		细虚线	$d/2$	不可见棱边线、不可见轮廓线
04.1		细点画线	$d/2$	轴线、中心线、对称线、分度圆(线)、孔系分布的中心线、剖切线
01.1		波浪线	$d/2$	断裂处边界线、视图与剖视的分界线
		双折线	$d/2$	
02.2		粗虚线	d	允许表面处理的表示线
04.2		粗点画线	d	限定范围表示线
05.1		细双点画线	$d/2$	相邻辅助零件的轮廓线 可动零件的极限位置的轮廓线 假想投影的轮廓线

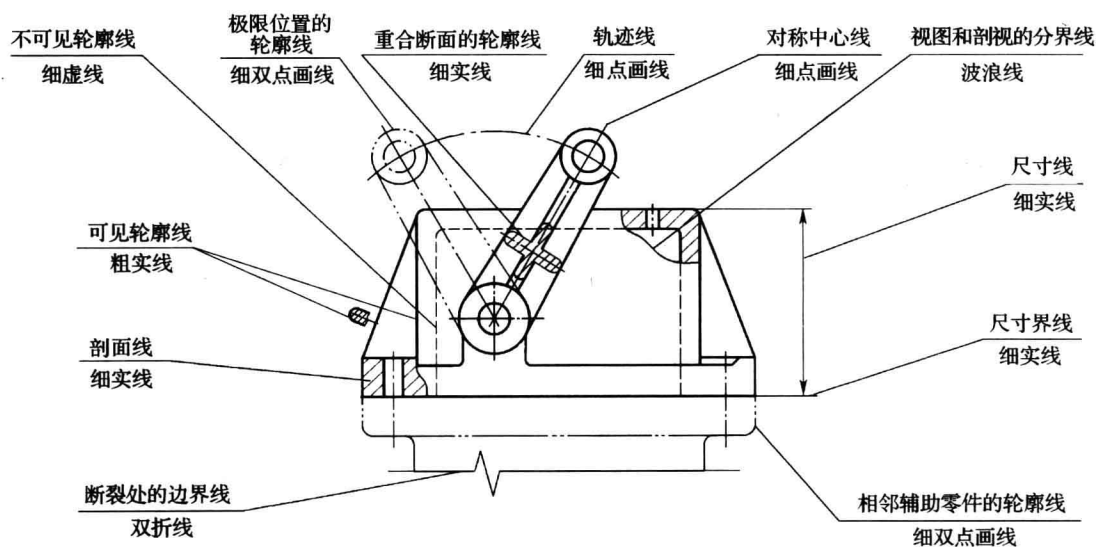


图 1—2 图线应用示例

二、图线的画法规定

1. 同一图样中同类图线的宽度应保持一致。细虚线、细点画线、细双点画线、双折线等的线段长度和间隔应各自大致相等。

2. 线型不同的图线相互重叠时，一般按照粗实线、细虚线、细点画线的顺序，只画出