



新世纪高职高专教改项目成果教材

XINSHIJI GAOZHI GAOZHUAN JIAOGAI XIANGMU CHENGGUO JIAOCAI

专业基础系列

工程制图 (非机类)

王 冰 李 莉 编



高等教育出版社

新世纪高职高专教改项目成果教材

工程制图

(非机类)

王 冰 李 莉 编

高等教育出版社

内容提要

本书是新世纪高职高专教改项目成果教材之一,是根据教育部有关高等职业教育的基本要求和现行的有关国家标准编写而成。

本书从高等职业教育机械制图教学改革的实际情况出发,对传统的教学内容进行了优化整合,依据机械制图的知识点构成将教学内容划分为制图基本知识和技能、投影基础、立体及其表面交线、组合体、轴测投影、机件常用表达方法、标准件和常用件、零件图、装配图、计算机绘图软件(AutoCAD2004)简介等10章内容。与本书配套同时出版了本书的教学课件,课件包括内容讲解、试卷题样、习题辅导及多数案例的动画、视频、虚拟现实等多媒体素材。

本书可作为高等职业学校、高等专科学校、继续教育学院等非机类、近机类专业的机械制图教材(50~80学时),也可作为其他技术人员的参考用书。

王冰编《工程制图习题集》(非机类)与本书配套使用。

图书在版编目(CIP)数据

工程制图:非机类/王冰,李莉编. —北京:高等教育出版社,2006.1

ISBN 7-04-018108-8

I. 工… II. ①王… ②李… III. 工程制图—高等学校:技术学校—教材 IV. TB23

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 144984 号

策划编辑 赵 亮 责任编辑 陈大力 封面设计 于 涛 责任绘图 朱 静
版式设计 王艳红 责任校对 朱惠芳 责任印制 陈伟光

出版发行 高等教育出版社
社 址 北京市西城区德外大街4号
邮政编码 100011
总 机 010-58581000

经 销 蓝色畅想图书发行有限公司
印 刷 北京印刷一厂

开 本 787×1092 1/16
印 张 14.75
字 数 350 000

购书热线 010-58581118
免费咨询 800-810-0598
网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>
网上订购 <http://www.landaco.com>
<http://www.landaco.com.cn>
畅想教育 <http://www.widedu.com>

版 次 2006年1月第1版
印 次 2006年1月第1次印刷
定 价 18.80元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

物料号 18108-00

出版说明

为认真贯彻《中共中央国务院关于深化教育改革全面推进素质教育的决定》和《面向 21 世纪教育振兴行动计划》，研究高职高专教育跨世纪发展战略和改革措施，整体推进高职高专教学改革，教育部决定组织实施《新世纪高职高专教育人才培养模式和教学内容体系改革与建设项目计划》（教高[2000]3 号，以下简称《计划》）。《计划》的目标是：“经过五年的努力，初步形成适应社会主义现代化建设需要的具有中国特色的高职高专教育人才培养模式和教学内容体系。”《计划》的研究项目涉及高职高专教育的地位、作用、性质、培养目标、培养模式、教学内容与课程体系、教学方法与手段、教学管理等诸多方面，重点是人才培养模式的改革和教学内容体系的改革，先导是教育思想的改革和教育观念的转变。与此同时，为了贯彻落实《教育部关于加强高职高专教育人才培养工作的意见》（教高[2000]2 号）的精神，教育部高等教育司决定从 2000 年起，在全国各省市的高等职业学校、高等专科学校、成人高等学校以及本科院校的职业技术学院（以下简称高职高专院校）中广泛开展专业教学改革试点工作，目标是：在全国高职高专院校中，遴选若干专业点，进行以提高人才培养质量为目的、人才培养模式改革与创新为主题的专业教学改革试点，经过几年的努力，力争在全国建成一批特色鲜明、在国内同类教育中具有带头作用的示范专业，推动高职高专教育的改革与发展。

教育部《计划》和专业试点等新世纪高职高专教改项目工作开展以来，各有关高职高专院校投入了大量的人力、物力和财力，在高职高专教育人才培养目标、人才培养模式以及专业设置、课程改革等方面做了大量的研究、探索和实践，取得了不少成果。为使这些教改项目成果能够得以固化并更好地推广，从而总体上提高高职高专教育人才培养的质量，我们组织了有关高职高专院校进行了多次研讨，并从中遴选出了一些较为成熟的成果，组织编写了一批“新世纪高职高专教改项目成果”教材。这些教材结合教改项目成果，反映了最新的教学改革方向，很值得广大高职高专院校借鉴。

新世纪高职高专教改项目成果教材适用于高等职业学校、高等专科学校、成人高校及本科院校举办的二级职业技术学院、继续教育学院和民办高校使用。

高等教育出版社

2002 年 11 月 30 日

前 言

本书根据最新颁布的国家标准《技术制图》及其他有关国家标准,结合作者多年来从事工程制图教学改革的经验编写而成。

本书根据非机类机械制图课程教学基本要求“少而精”的原则确定编写内容,以“够用为度”的原则处理投影理论和机械图样的关系,从高等职业教育的特点出发,强调画图和读图基本能力的培养,对空间想象能力的要求适当降低。

为了使学生更好地掌握形体分析法和线面分析法,本书将正投影理论和立体的投影相结合,从三个视图的角度研究点、线、面的投影,在立体的投影中强调线面分析和形体分析。对尺寸标注的要求分层次逐步提出,对基本概念和基本方法的讲解采用案例教学方法,便于学生理解和掌握。

为适应现代教育技术的发展,与本书配套同时出版了本书的教学课件,课件包括演示文稿、电子挂图、习题辅导、习题集的电子稿和多数案例的动画、视频、虚拟现实等多媒体素材,学生可在 AutoCAD 上完成作业,并利用课件光盘提供的答案校核程序进行自动校核;教师可利用课件中的“习题辅导”讲解习题。课件光盘还提供了十套试卷可供师生参考。

全书包括四部分:第 1、2、3 章为机械制图的基础知识和基本理论;第 4、5 章为投影制图;第 6、7、8 章为机械制图;第 9、10 章为轴测图和 AutoCAD 2004 简介。

本书由北京交通大学吴忠教授审阅,对本书的结构和内容提供了许多宝贵的意见和建议,对提高教材的质量起到了很大的作用,在此致以衷心的感谢。

限于作者的水平和能力,书中难免有缺点和错误,恳请使用本书的师生以及其他读者批评指正。

承德石油高等专科学校 王冰

2005 年 8 月

目 录

绪论	1	6.5 标准件和常用件测绘案例	95
第一章 制图基本知识	3	第七章 零件图	101
1.1 机械图样的一般规定	3	7.1 零件图的内容和表达方法	101
1.2 尺寸标注(GB/T 16675.2—1996)	8	7.2 零件上常见的工艺结构	110
1.3 平面图形的绘制和尺寸标注	11	7.3 零件图的尺寸标注要求	113
第二章 点、直线、平面的投影	15	7.4 零件图的技术要求	115
2.1 投影法及三视图的形成	15	7.5 读零件图案例	124
2.2 点、直线、平面的投影	20	第八章 装配图	130
2.3 平面内的点和直线	25	8.1 装配图的作用和内容	130
2.4 三视图绘制案例	26	8.2 装配图的视图特点	136
第三章 基本立体的投影	30	8.3 读装配图	138
3.1 基本回转曲面的投影	30	8.4 部件测绘案例	147
3.2 几种常见回转体的截交线	32	第九章 轴测图	158
3.3 圆柱相贯线	36	9.1 轴测图的基本知识	158
3.4 截交线和相贯线绘制案例	39	9.2 正等轴测图的概念和画法	160
第四章 组合体	44	9.3 斜二等轴测图的概念和画法	164
4.1 组合体的画图方法	44	9.4 正二等轴测图的概念和画法	165
4.2 组合体的看图方法	49	第十章 AutoCAD 2004 简介	167
4.3 组合体的尺寸标注	53	10.1 AutoCAD 2004 的绘图环境和 基本绘图方法	167
4.4 组合体制图案例	59	10.2 AutoCAD 2004 的二维绘图功能	176
第五章 机件表达方法	64	10.3 AutoCAD 2004 的编辑修改功能	179
5.1 视图	64	10.4 AutoCAD 2004 的尺寸标注功能	184
5.2 剖视图	67	附录	189
5.3 断面图	74	一、螺纹	189
5.4 其他表达方法	75	二、螺纹紧固件	193
5.5 剖视图的尺寸标注	77	三、键与销	205
5.6 机件表达方法案例	79	四、毡圈油封、挡圈	210
第六章 标准件和常用件	82	五、常用标准数据和标准结构	213
6.1 螺纹及螺纹连接	83	六、常用金属材料、热处理和表面处理	217
6.2 普通平键连接	89	七、极限与配合	221
6.3 齿轮	89	参考文献	226
6.4 滚动轴承	93		

绪 论

1. 本课程的任务和学习目的

在现代工业生产中,各种机器设备和工程设施都要通过图样来表达设计意图,并根据图样来进行生产和技术交流,所以图样是工业生产和科技部门的重要技术资料,被人们比喻为“工程技术语言”。只有掌握了这门语言才能进一步学好后继课程;只有掌握了这门语言才能在现代工业生产中从事产品的设计开发、加工制造和各种各样的科学研究。

工程制图是一门研究绘制、阅读工程图样和图解空间几何问题的学科。为了准确、简洁、唯一地表达出空间物体的形状,应如何绘制图样呢?在绘制的图样上能直观地度量出物体的尺寸吗?本课程的第一个任务就是研究如何用二维图形表示空间几何元素、空间物体以及它们之间的相互关系,从而为工程图样的绘制和阅读提供理论依据。

在工程技术和科学研究中,常常在平面图上用几何作图的方法来解决空间几何元素的度量问题和定位问题。这种图解法有时比解析法更直观、简便,且有一定的准确性,所以本课程的第二个任务就是研究空间几何问题的图解法。

用什么图样才能既准确又简单地表达部件的装配关系和工作原理呢?每个零件的形状结构和尺寸精度等技术要求如何在图样上绘制和标注呢?国家有统一的规定吗?本课程的第三个任务是研究绘制和阅读机械工程图样的方法,以及贯彻《机械制图》国家标准中的有关规定。

从前,工程技术人员都是用图板和丁字尺等绘图仪器绘制工程图样,一个水龙头需要6、7张图纸,一辆汽车需要几百张甚至几千张图纸,著名的艾菲尔铁塔,在设计过程中使用了40多名工程师和制图员,他们为组装铁塔的1.8万个部件绘制了700多张组装图和3600多张施工图。而且要想复制这些图纸,需要专业描图人员在设计图样上盖上硫酸纸,把图样描下来,再用晒图机把图样晒成蓝图。想一想,这需要多少人工作多长时间啊!计算机能代替绘图仪器绘制工程图样吗?我们的第四个任务是介绍计算机绘图这种现代化的图纸生产方法。用计算机画图既省力又有趣,易修改、易复制,而且绘制的图样干净整洁。

2. 本课程的教学要求和学习方法

(1) 掌握正投影的基本概念、方法和应用,能绘制中等复杂程度机件的三视图,并能标注尺寸。

在学习正投影理论时,要经常注意空间关系的分析,要深刻理解“形体分析法”在看图、画图和尺寸标注中的应用,要善于总结规律,掌握方法;对一个物体的视图,要“从空间到平面,再从平面到空间”进行反复的研究和思考,只有这样才能建立空间概念,培养空间想象能力和分析问题解决问题的能力,为进一步学习机件表达方法和工程图样打好基础。

(2) 能根据具体物体,确定主视图的投射方向,合理选择视图、剖视、断面图等表达方法,能采用比较合理的表达方案,表达清楚中等复杂程度机件的内外结构形状,并能把尺寸标注完整。

在学习机件表达方案时,要注意各种表示方法的概念、标记和有关的国家标准,对一个机件

要进行几种表达方案的分析比较。只有这样,才能用最简洁的视图表达复杂的机件结构,为进一步学习工程图样奠定基础。

(3) 能正确地绘制和阅读一般机械的零件图和装配图,所绘图样应符合国家标准、投影正确、视图选择与配置恰当、尺寸完整、字体工整、图面整洁,在结构工艺方面懂得联系生产实际。

在学习机器或部件的零件图时,要经常联系生产实际,掌握轴、套、箱体等典型零件的表达方案,从特殊到一般,总结出共性的东西。

(4) 要求能够绘制和阅读 5~10 个非标准件的部件装配图,能根据零件图绘制装配图,根据装配图拆画零件图。

在学习装配图时,要通过几套部件的学习,领会装配图的表达特点,常用结构的表示方法,还要结合常用件和标准件的规定画法来学习,要注意由浅入深,循序渐进。

此外,要能正确地使用绘图仪器和工具,掌握徒手绘图的方法和技能,能利用计算机绘图软件绘制一般复杂程度零件的图样,会查阅有关的国家标准和零件手册。

3. 现代工程图学的发展方向

传统的画法几何与机械制图教材主要介绍正投影理论,点、直线、平面的投影及其相对位置,立体的投影,组合体,轴测图和展开图,机件表达方法,常用件和标准件,零件图和装配图等内容。随着计算机绘图技术的发展,课程内容和绘图手段都发生了许多变化,今后工程图学的发展方向主要有以下几个方面:

(1) 工程图学内容与计算机绘图结合。在传统的工程图学内容的基础上融入计算机图形处理软件的内容,改革传统的绘图方法和绘图手段,在绘图技术上有所突破。或在传统的工程图学内容的基础上与计算机图形学的内容相融合,用计算机高级语言编程处理图形,实现空间曲线和曲面的数字化处理,为产品的设计开发提供理论依据。

(2) 工程图学内容与 CAD、CAM 结合。利用计算机图形处理软件生成二维或三维图形,用计算机程序通过图形处理软件提供的接口采集数据,将数据提供给数字成形设备,可实现无图纸生产。

(3) 工程图学内容与机械设计结合。将工程绘图和设计计算融为一体,利用实体造型技术改革传统的设计方法,使工程绘图直接和产品的开发设计相联系,明确了工程图学的研究目的。

(4) 发展三维实体造型技术。随着计算机绘图软件的推广和普及,各种各样的实体造型软件功能越来越强大,多数软件已实现了由三维实体生成二维图形的功能。这也是今后绘图技术的发展方向。

第一章 制图基本知识

教学目的 和 要求	本章主要介绍与工程制图有关的国家标准,如图纸的幅面和格式、比例、字体、图线和尺寸标注等,介绍绘图仪器的使用方法和平面图形的绘制步骤。要求掌握正确的作图方法和正确地使用绘图工具,在绘制的图样中遵守国家标准《机械制图》和《技术制图》中的各项规定。		
重点难点	重点是图线画法和应用,平面图形的画法和尺寸标注;难点是平面图形的尺寸标注。画粗实线所用铅笔和铅芯的修削与使用,初学时也不易掌握。		
学习指导	学习本章时要注意理解国家标准中的各种规定,书写制图字体时要打格书写,画粗实线时要将铅芯修削成规范的矩形,绘制平面图形作业时要先打底稿,后加深,加深时要先加深圆弧后加深直线。		
教学安排		教 学 内 容	习 题
	第一讲	1. 机械图样的一般规定	习题集 1-1、1-2
	第二讲	2. 尺寸标注 3. 平面图形的绘制和尺寸标注	习题集 1-3 或 1-4、 1-5、1-6

1.1 机械图样的一般规定

为适应生产发展和技术交流的需要,应对图样的绘制方法、绘图格式及绘图规则等作出统一的规定,为此我国在 1959 年发布了国家标准《机械制图》,之后又作了几次重大修改,使其进一步向国际标准化组织靠拢,有利于工程技术的国际交流。

1.1.1 图纸幅面和格式 (GB/T 14689—1993)

根据 GB/T 14689—1993 的规定,绘制工程图样时,应优先采用基本图纸幅面尺寸(见表 1-1),基本幅面图纸的边框尺寸和标题栏位置如图 1-1 所示。

表 1-1 基本幅面尺寸

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

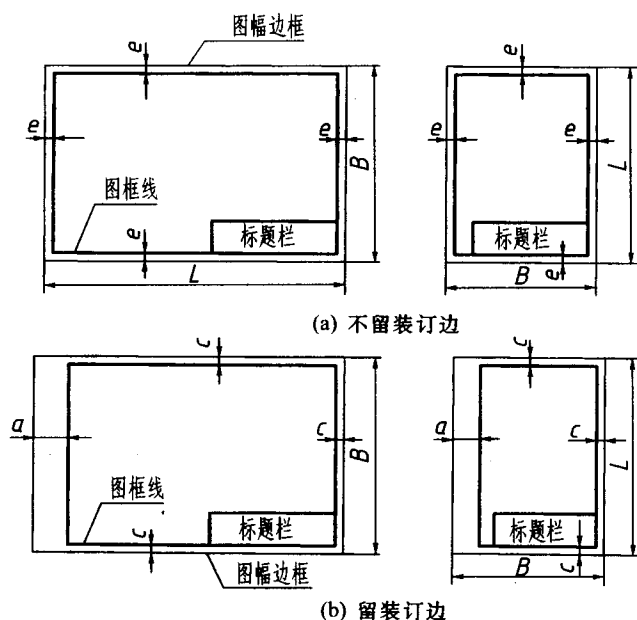


图 1-1 图框格式

1.1.2 标题栏 (GB/T 10609.1—1989)

通常标题栏位于图框的右下角,看图的方向应与标题栏的方向一致。《技术制图 标题栏》(GB/T 10609.1—1989)规定了两种标题栏格式,图 1-2 所示是第一种标题栏的格式,这种格式与 ISO 7200—1984 相一致。

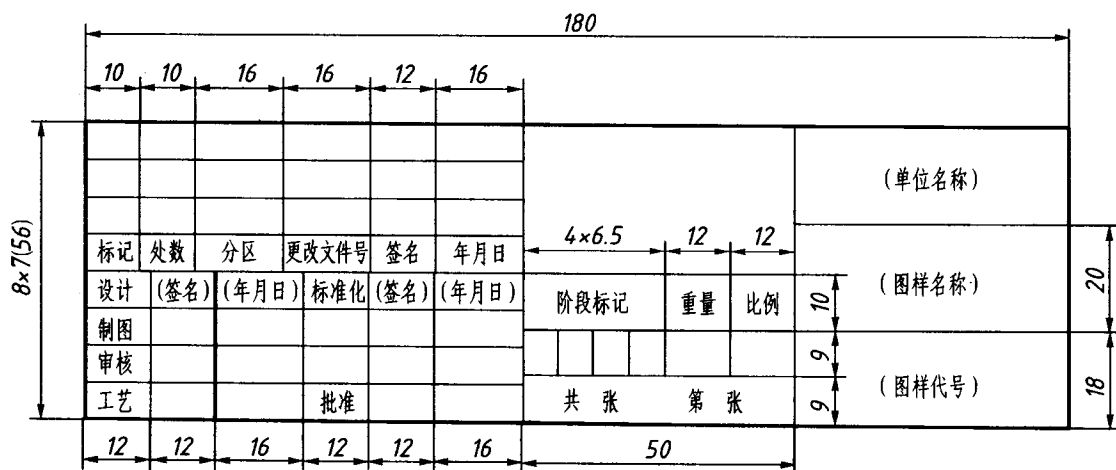


图 1-2 标题栏格式、分栏及尺寸

1.1.3 比例 (GB/T 14690—1993)

图样中机件要素的线性尺寸与实际机件相应要素的线性尺寸之比,称为图样的比例。绘制图样时应在国家标准规定的比例系列中选用。表 1-2 所示为常用的比例系列,应优先选用第一系列。

表 1-2 比例系列

种 类	比 例	
	第一系列	第二系列
原值比例	1:1	
缩小比例	1:2 1:5 1:10 1:1 × 10 ⁿ	1:1.5 1:2.5 1:3 1:4 1:6
	1:2 × 10 ⁿ 1:5 × 10 ⁿ	1:1.5 × 10 ⁿ 1:2.5 × 10 ⁿ
		1:3 × 10 ⁿ 1:4 × 10 ⁿ 1:6 × 10 ⁿ
放大比例	2:1 5:1 1 × 10 ⁿ :1	2.5:1 4:1 2.5 × 10 ⁿ :1
	2 × 10 ⁿ :1 5 × 10 ⁿ :1	4 × 10 ⁿ :1

注: n 为正整数。

1.1.4 字体 (GB/T 14691—1993)

图样上的汉字应采用国家正式公布推行的《汉字简化方案》中规定的简化汉字,字的大小应按字号的规定打格书写,字体的号数代表字体的高度。字体高度尺寸 h 的尺寸系列为 1.8、2.5、3.5、5、7、10、14、20 mm。手写汉字时字号一般不小于 3.5 mm,字宽一般为 $h/1.5$ 。图样中的西文字符可写成斜体或直体,斜体字的字头向右倾斜,与水平基线成 75° ,字宽一般为 $h/2$ 。

在工程图样上填写标题栏、明细表和技术要求等栏目时,要按国标要求书写长仿宋体的汉字,材料牌号、尺寸数字等西文字符要按 ISO GP 字体书写。可按下述方法练习:

(1) 用 H 或 HB 铅笔写字,将铅笔修削成圆锥形,笔尖不要太尖或太秃;

(2) 按所写的字号用 H 或 2H 的铅笔打好底格,底格宜浅不宜深;

(3) 字体的笔画宜直不宜曲,起笔和收笔不要追求刀刻效果,要大方简洁;

(4) 字体的结构力求匀称、饱满,笔画分割的空白分布均匀。

铅笔手写字体示例,如图 1-3 所示。

字体工整、笔画清楚、间隔均匀

横平竖直、注意起落、填满方格

字体工整、笔画清楚、间隔均匀、横平竖直

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 R A B

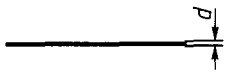
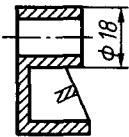
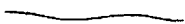
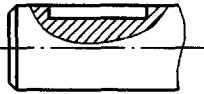
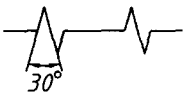
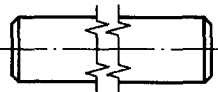
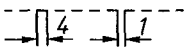
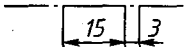
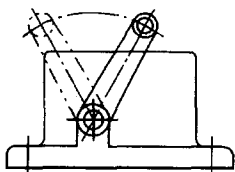
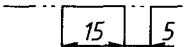
1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 R A B

图 1-3 铅笔手写字体示例

1.1.5 图线 (GB/T 17450—1998)

1. 机械制图的线型及应用 (表 1-3)

表 1-3 线型及其应用

图线名称	图线型式及其代号	图线宽度	应用范围	应用举例
粗实线		$d = 0.5 \sim 2$	可见轮廓线	
细实线		约 $d/3$	1. 尺寸线和尺寸界线 2. 剖面线 3. 重合剖面的轮廓线	
波浪线		约 $d/3$	1. 断裂处的边界线 2. 视图与剖视的分界线	
双折线		约 $d/3$	断裂处的边界线	
细虚线		约 $d/3$	不可见轮廓线	
细点画线		约 $d/3$	1. 轴线 2. 对称中心线 3. 轨迹线	
双点画线		约 $d/3$	1. 相邻辅助零件的轮廓线 2. 极限位置的轮廓线	

2. 图线的画法

在绘制虚线、点画线时,线和线相交处应为线段相交。当虚线在粗实线的延长线上时,在分界处要留空隙。点画线超出轮廓线的长度约为 $3 \sim 5 \text{ mm}$ 。当要绘制的点画线长度较小时,可用细实线代替,如图 1-4 所示。

3. 粗实线铅笔的修削

粗实线是图样中最重要的图线,为了把粗实线画的均匀整齐,关键是正确的修削和使用铅笔,绘制粗实线的铅笔以 HB 或 B 的铅笔为宜。将铅芯修削成长方体形,使用时用矩形的短棱和纸面接触,长方体铅芯的宽侧面和丁字尺或三角板的导向棱面贴紧,用力要均匀,速度要慢,一遍画不黑可重复运笔,如图 1-5 所示。

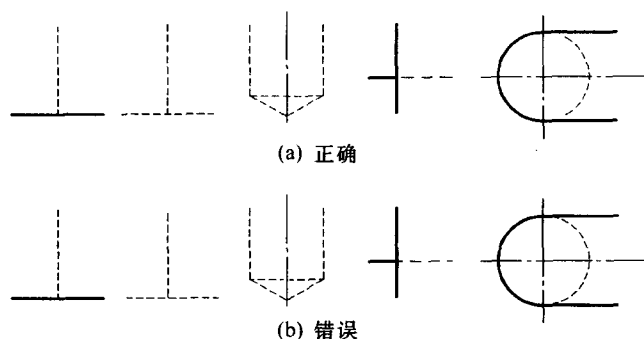


图 1-4 图线的画法

4. 细实线铅笔的修削和使用

画细实线、虚线、点画线等细线所用的铅笔牌号为 H 或 2H, 将铅芯修削成圆锥形, 如图 1-6 所示。当铅芯磨秃后要及时修削, 不要凑合着画。绘制虚线 and 点画线时, 初学者要数丁字尺或三角板上的毫米数, 这样经过一段时间的练习后, 画出的虚线或点画线的线段长才能整齐相等。

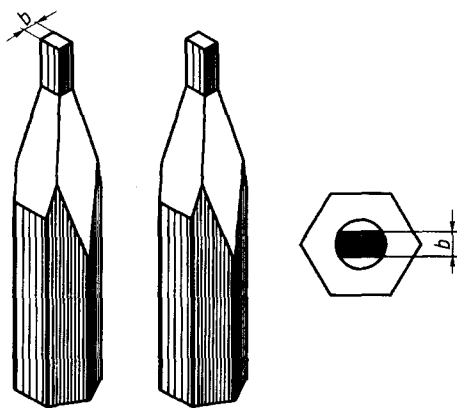


图 1-5 粗实线铅笔的修削和使用

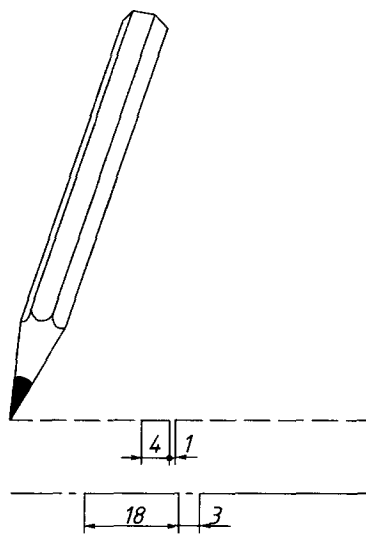


图 1-6 细实线铅笔的修削和使用

5. 粗实线铅芯的修削和使用

画粗实线圆所用的铅芯为 HB 铅芯, 铅芯修削成如图 1-7 所示的形状。使用时要调整圆规腿的关节, 使铅芯和纸面垂直, 侧棱和纸面均匀接触, 画圆时用力要均匀, 速度要慢, 一遍画不黑可反方向重复一遍。

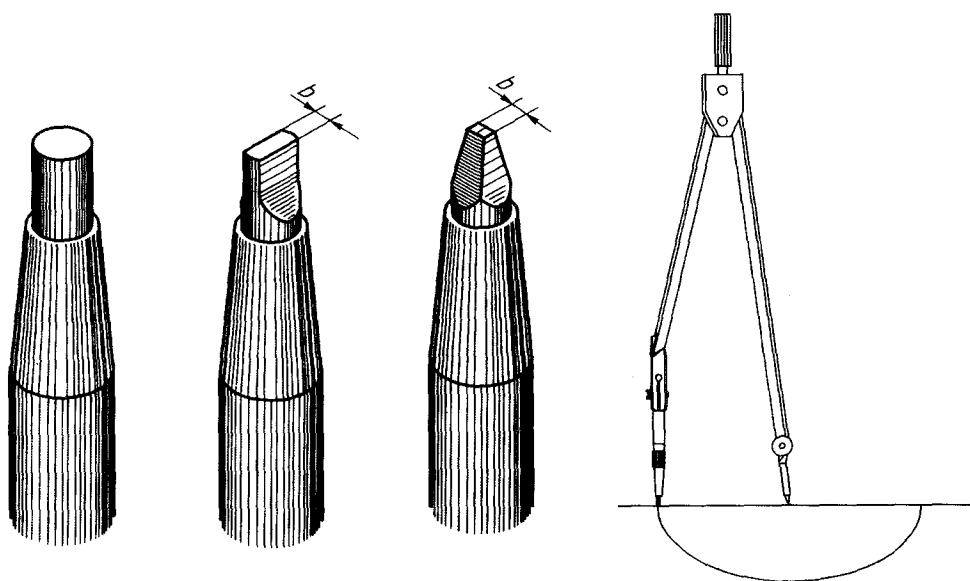


图 1-7 粗实线铅芯的修削和使用

1.2 尺寸标注(GB/T 16675.2—1996)

1.2.1 尺寸标注的基本规则(图 1-8)

(1) 机件的真实大小应以图样上所注的尺寸数值为依据,与图形的大小及绘图的准确性无关。

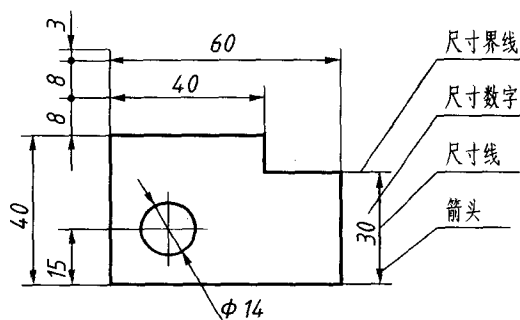


图 1-8 尺寸标注的基本规则

(2) 图样中的尺寸凡以毫米为单位时,不需标注其计量单位的代号或名称,否则需标注其计量单位的代号或名称。

(3) 图样中所标注的尺寸,为该图样所示机件的最后完工尺寸,否则应另附说明。

(4) 机件的每一尺寸,在图样上一般只标注一次,并应标注在反映该结构最清晰的图形上。

此外,为了使标注的尺寸清晰易读,标注尺寸时可按下列尺寸绘制:尺寸线到轮廓线、尺寸线和尺寸线之间的距离取 6~10 mm,尺寸线超出尺寸界线 2~3 mm,尺寸数字一般为 3.5 号字,箭头长 5 mm,箭头尾部宽 1 mm。

1.2.2 尺寸数字的注写方法

线性尺寸数字通常写在尺寸线的上方或中断处,尺寸数字应按图 1-9 所示的方向注写,并尽可能避免在图示 30°范围内标注尺寸,当无法避免时应引出标注。对于非水平方向上的尺寸,其数字方向也可水平地注写在尺寸线的中断处。另外尺寸数字不允许被任何图线所通过,否则需要将图线断开。

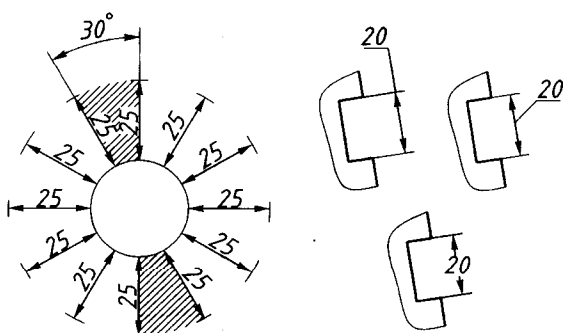


图 1-9 线性尺寸数字的方向

角度的数字一律写成水平方向,一般注写在尺寸线的中断处,也可写在尺寸线的上方或引出标注,如图 1-10 所示。

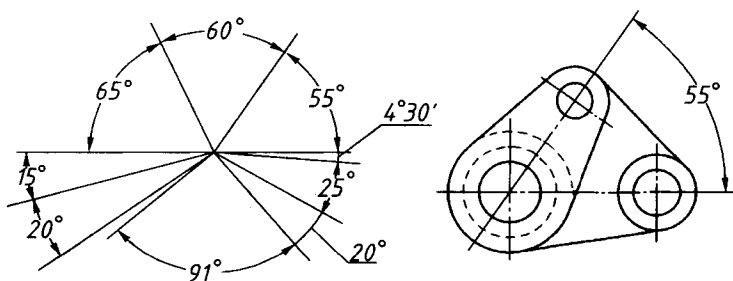


图 1-10 角度的数字注写方法

1.2.3 尺寸标注中的符号

圆心角大于 180°时,要标注圆的直径,且尺寸数字前加“ ϕ ”;圆心角小于等于 180°时,要标注圆的半径,且尺寸数字前加“ R ”;标注球面直径或半径尺寸时,应在符号 ϕ 或 R 前再加符号“ S ”,如图 1-11 所示。

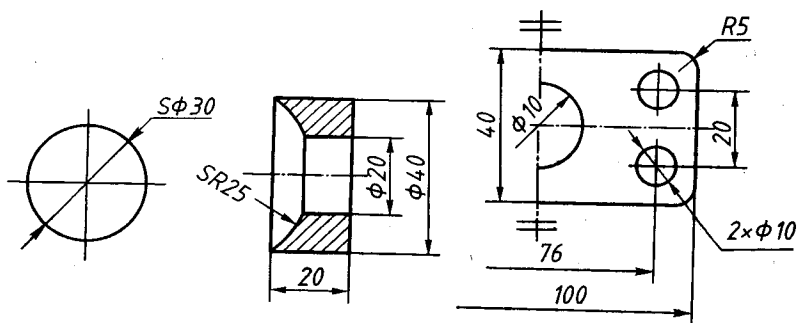


图 1-11 直径和半径符号

斜度和锥度可按图 1-12 所示的方法标注。斜度和锥度符号的方向应与斜度和锥度的方向一致。

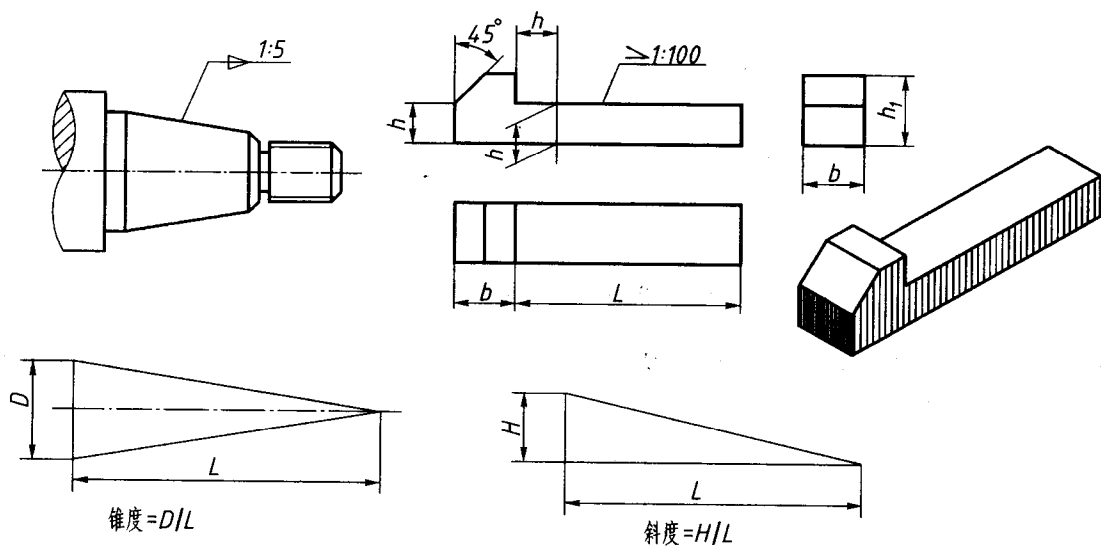


图 1-12 锥度和斜度的标注

在同一图形中,对于尺寸相同的孔、槽等成组要素,可仅在一个要素上标注其数量和尺寸,均匀分布在圆上的孔可在尺寸数字后加注“EQS”表示均匀分布,如图 1-13 所示。

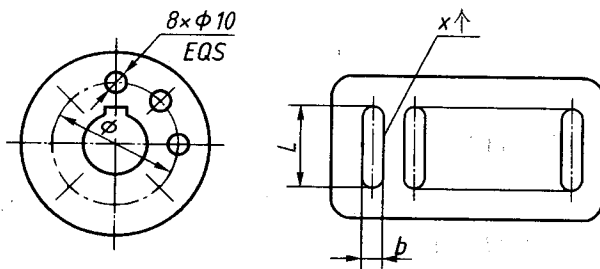


图 1-13 相同要素的尺寸标注

1.3 平面图形的绘制和尺寸标注

【案例】 挂轮架平面图形的绘制和尺寸标注,如图 1-14 所示。

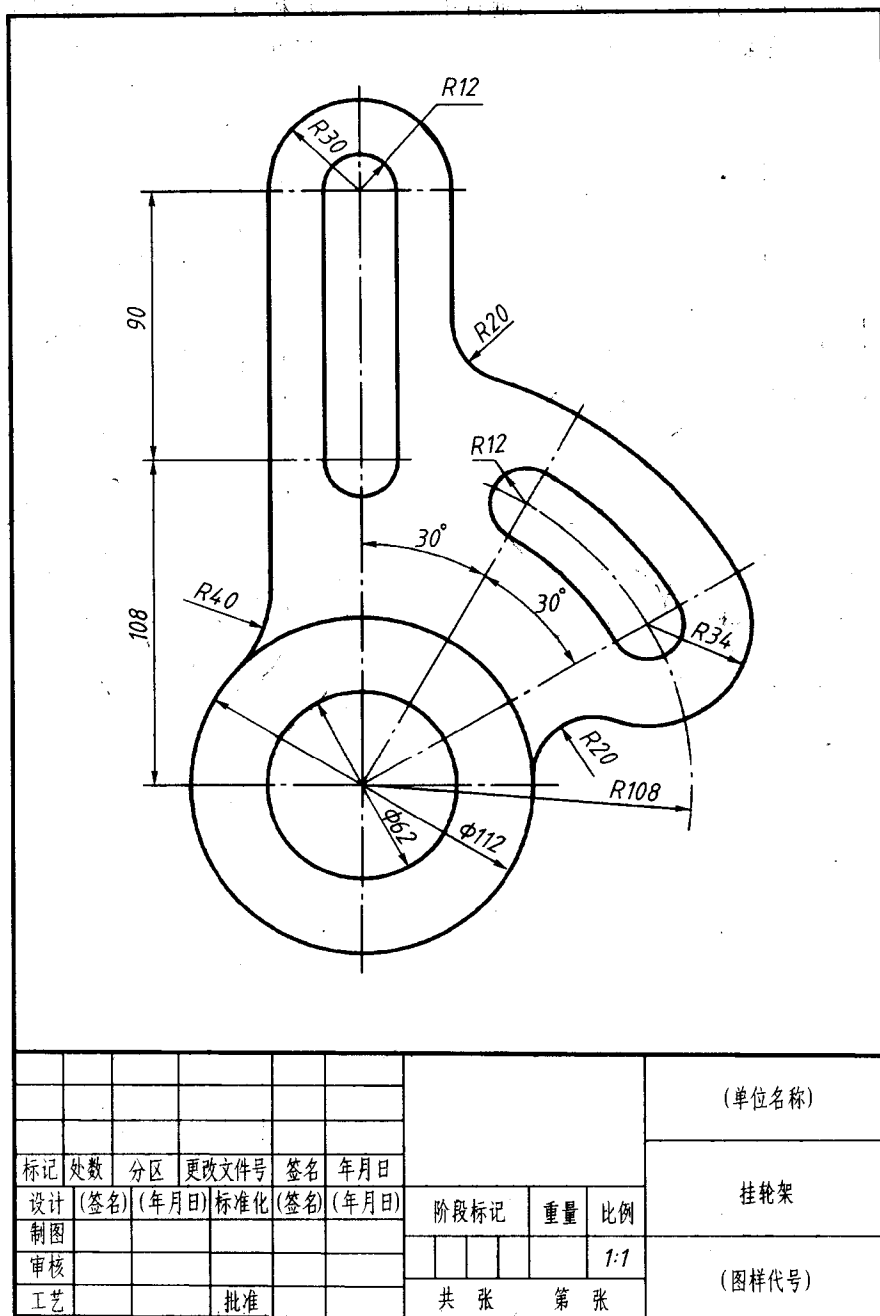


图 1-14 挂轮架平面图形