专用于国家职业技能鉴定

国家职业资格培训教程

铸　造　工

（基础知识）

劳 动 和 社 会 保 障 部
中国就业培训技术指导中心　组织编写

中国劳动社会保障出版社

需要全本请访问 www.ertongbook.com

图书在版编目（CIP）数据

铸造工：基础知识/劳动和社会保障部中国就业培训技术指导中心组织编写．—北京：中国劳动社会保障出版社，2003
国家职业资格培训教程
ISBN 7-5045-3988-0

Ⅰ.铸… Ⅱ.劳… Ⅲ.铸造-技术培训-教材 Ⅳ.TG2

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2003）第 040908 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
*
新华书店经销
厂印刷 装订厂装订
787 毫米×1092 毫米 16 开本 9 印张 225 千字
2004 年 1 月第 1 版 2004 年 1 月第 1 次印刷
印数： 册
定价：16.00 元
读者服务部电话：010-64929211
发行部电话：010-64911190
出版社网址：http://www.class.com.cn
版权专有 侵权必究
举报电话：010-64911344

国家职业资格培训教程

铸　造　工

编审委员会

主　任　陈　宇

委　员　李　玲　陈　蕾　袁　芳　葛　玮　王宝金

沈照炳　应志梁　楼一光　秦克本　宋安祥

马剑南　焦恒昌　吕一飞　徐文彦　陈寿龙

朱庆敏　李智康　吴伟年　何春生　朱初沛

张海英　吴以平　王一飞　应国强

主　编　周文彬

编　者　(以姓氏笔画为序)

吕志军　邹　镭　周卫东　胡朝晟　徐申江

高德明　黄兆鸿　彭　年　蔡晓军

主　审　王　礼

前　言

为推动铸造工职业培训和职业技能鉴定工作的开展，在铸造工从业人员中推行国家职业资格证书制度，劳动和社会保障部中国就业培训技术指导中心在完成《国家职业标准——铸造工》（以下简称《标准》）制定工作的基础上，组织参加《标准》编写和审定的专家及其他有关专家，编写了《国家职业资格培训教程——铸造工》（以下简称《教程》）。

《教程》紧贴《标准》，内容上，力求体现“以职业活动为导向，以职业技能为核心”的指导思想，突出职业培训特色；结构上，《教程》是针对铸造工职业活动的领域，按照模块化的方式，分初级、中级、高级、技师、高级技师5个级别进行编写的。《教程》的基础知识部分内容覆盖《标准》的“基本要求”；技能部分的章对应于《标准》的“职业功能”，节对应于《标准》的“工作内容”，节中阐述的内容对应于《标准》的“技能要求”和“相关知识”。

《国家职业资格培训教程——铸造工（基础知识）》适用于对初级、中级、高级铸造工和铸造工技师、高级技师的基础知识培训，是职业技能鉴定的指定辅导用书。

本书由上海汇众汽车制造有限公司的周文彬、吕志军、邹镭、周卫东、胡朝晟、徐申江、高德明、黄兆鸿、彭年、蔡晓军编写，周文彬主编；太原重型机械集团技术中心的王礼主审。

由于时间仓促，不足之处在所难免，欢迎读者提出宝贵意见和建议。

劳动和社会保障部中国就业培训技术指导中心

目　　录

第一章　职业道德和质量管理知识……（1）
　第一节　职业道德……（1）
　第二节　质量管理知识……（3）
第二章　基础理论知识……（4）
　第一节　识图知识……（4）
　第二节　公差与配合……（35）
　第三节　常用铸造合金材料……（46）
　第四节　铸造生产常用非金属材料……（59）
第三章　技术基础知识……（71）
　第一节　机械传动知识……（71）
　第二节　常用铸造设备知识……（79）
　第三节　设备的使用及维护保养知识……（83）
　第四节　气压及液压传动……（85）
　第五节　工具和测量器具的使用及维护……（96）
　第六节　铸造工艺基本知识……（102）
第四章　电工知识……（110）
　第一节　铸造设备常用电器及电气传动知识……（110）
　第二节　安全用电知识……（112）
第五章　安全文明生产与环境保护知识……（115）
　第一节　现场文明生产要求……（115）
　第二节　安全操作与劳动保护知识……（116）
　第三节　环境保护知识……（125）
第六章　相关法律、法规知识……（128）
　第一节　劳动法基本知识……（128）
　第二节　合同法基本知识……（132）

参考文献……（134）

需要全本请访问 www.ertongbook.com

第一章　职业道德和质量管理知识

第一节　职 业 道 德

职业道德是规范约束从业人员职业活动的行为准则。加强职业道德建设是推动社会主义物质文明和精神文明建设的需要，是促进行业、企业生存和发展的需要，也是提高从业人员素质的需要。掌握职业道德基本知识，树立职业道德观念，是对每一个从业人员最基本的要求。

一、职业道德的基本概念

职业道德是社会道德在职业行为和职业关系中的具体体现，是整个社会道德生活的重要组成部分。职业道德是指从事某种职业的人员在工作或劳动过程中所应遵守的与其职业活动紧密联系的道德规范和原则的总和。职业道德的内容包括职业道德意识、职业道德行为规范和职业守则等。

职业道德既反映某种职业的特殊性，也反映各个行业、职业的共同性；既是从业人员履行本职工作时，从思想到行动应该遵守的准则，也是各个行业、职业在道德方面对社会应尽的责任和义务。

从业人员对自己所从事职业的态度，是其价值观、道德观的具体体现。只有树立良好的职业道德，遵守职业守则，安心本职工作，勤奋钻研业务，才能提高自身的职业能力和素质，在劳动力市场和人才竞争中立于不败之地。

二、职业道德的特点

1．职业道德是社会主义道德体系的重要组成部分

由于每个职业都与国家、人民的利益密切机关，每个工作岗位，每一次职业行为，都包含着如何处理个人与集体、个人与国家利益的关系问题。因此，职业道德是社会主义道德体系的重要组成部分。

2．职业道德的实质内容是树立全新的社会主义劳动态度

职业道德的实质就是在社会主义市场经济条件下，约束从业人员的行为，鼓励其通过诚实的劳动，在改善自己生活的同时，增加社会财富，促进国家建设。劳动既是个人谋生的手段，也是为社会服务的途径。劳动的双重含义决定了从业人员全新的劳动态度和职业道德观念。

三、职业道德基本规范

1．爱岗敬业，忠于职守

任何一种道德都是从一定的社会责任出发，在个人履行对社会责任的过程中，培养相应的社会责任感，从长期的良好行为和规范中建立起个人的道德。因此，职业道德首先要从爱岗敬业忠于职守的职业行为规范开始。

爱岗敬业是对从业人员工作态度的首要要求。爱岗就是热爱自己的工作岗位，热爱本职工作。敬业就是以一种严肃认真的态度对待工作，工作勤奋努力，精益求精，尽心尽力，尽职尽责。

爱岗与敬业是紧密相连的，不爱岗很难做到敬业，不敬业更谈不上爱岗。如果工作不认真，能混就混，爱岗就会成为一句空话。只有工作责任心强，不辞辛苦，不怕麻烦，精益求精才是真正的爱岗敬业。

忠于职守，就是要求把自己职业范围内的工作做好，达到工作质量标准和规范要求。如果从业人员都能够做到爱岗敬业、忠于职守，就会有力地促进企业与社会的进步和发展。

2．诚实守信，办事公道

诚实守信、办事公道是做人的基本道德品质，也是职业道德的基本要求。诚实就是人在社会交往中不讲假话，能够忠于事物的本来面目，不歪曲篡改事实，不隐瞒自己的观点，不掩饰自己的情感，光明磊落，表里如一。守信就是信守诺言，讲信誉，重信用，忠实履行自己应承担的义务。办事公道是指在利益关系中，正确处理好国家、企业、个人及他人的利益关系，不徇私情，不谋私利。在工作中要处理好企业和个人的利益关系，做到个人服从集体，保证个人利益和集体利益相统一。

信誉是企业在市场经济中赖以生存的重要依据，而良好的产品质量和服务是建立企业信誉的基础。企业的从业人员必须在职业活动中以诚实守信、办事公道的职业态度，为社会创造和提供质量过硬的产品和服务。

3．遵纪守法，廉洁奉公

任何社会的发展都需要有力的法律、规章制度来维护社会各项活动的正常运行。法律、法规、政策和各种组织制定的规章制度，都是按照事物发展规律制定出来，用来约束人的行为规范的。从业人员，除了遵守国家的法律、法规和政策外，还要自觉遵守与职业活动行为有关的制度和纪律。如劳动纪律、安全操作规程、操作程序、工艺文件等，才能很好地履行岗位职责，完成本职工作任务。廉洁奉公强调的是，要求从业人员公私分明，不损害国家和集体的利益，不利用岗位职权谋取私利。遵纪守法、廉洁奉公是每个从业人员都应该具备的道德品质。

4．服务大众，奉献社会

服务大众就是为人民服务。一个从业人员既是别人服务的对象，也是为别人服务的主体。每个人都承担着为他人做出职业服务的职责，要做到服务群众就要做到心中有群众、尊重群众、真心对待群众，做什么事都要想到方便群众。

奉献社会是职业道德中的最高境界，同时也是做人的最高境界。奉献社会就是不计个人名利得失，一心为社会做贡献，是一种融在一件件具体事情中的高尚人格，就是为社会服务，为他人服务，就是全心全意为人民服务。从业人员达到了一心为社会做奉献的境界，就与为人民服务的宗旨相符合了，就必定能做好自己的本职工作。

第二节　质量管理知识

质量管理是企业为保证和提高产品、技术或服务的质量达到满足市场和客户的需求，所进行的质量调查、确定质量目标、计划、组织、控制、协调和信息反馈等一系列经营管理活动。质量管理从企业的整体上来说，包括制定企业的质量方针、质量目标、工作程序、操作规程、管理标准以及确定内部、外部的质量保证和质量控制的组织机构、组织实施等活动。对每个职工来说，质量管理的主要内容有岗位的质量要求、质量目标、质量保证措施和质量责任等。质量管理是企业经营管理的一个重要内容，是关系到企业生存和发展的重要问题，也可以说是企业的生命线。

一、企业的质量方针

企业的质量方针是由企业的最高管理者正式发布的企业全面的质量宗旨和质量方向，是企业总方针的重要组成部分。企业的质量方针不仅提出和规定了企业所提供产品、技术或服务的质量要达到的标准和水平，也是企业的经营理念在质量管理工作方面的体现。

企业的质量方针是每个职工必须熟记并要在工作中认真贯彻的质量准则。每个职工首先要以企业的质量方针为宗旨，全面完成本岗位工作的质量目标；其次要把自己的工作岗位作为实现企业质量方针的一个环节，做好与上下工序之间的衔接配合，为全面实现企业质量方针做出自己的贡献；再者就是要精益求精，在工作中不断进行改善，努力提高产品和工作(服务)的质量，实现企业的质量宗旨，满足市场和客户的需求。

二、岗位的质量要求

岗位的质量要求是企业根据对产品、技术或服务最终的质量要求和本身的条件，对各个岗位质量工作提出的具体要求，一般体现在各岗位的作业指导书或工艺规程中，包括操作程序、工作内容、工艺规程、参数控制、工序的质量指标、各项质量记录等。岗位的质量要求是每个职工都必须做到的最基本的岗位工作职责。

三、岗位的质量保证措施与责任

岗位的质量保证措施与责任是为实现各个岗位的质量要求采取的具体措施与方法。主要有以下几方面内容：首先是要有明确的岗位质量责任制度，对岗位工作要按作业指导书或工艺规程的规定，明确岗位工作的质量标准以及上下工序之间、不同班次之间对相应的质量问题的责任、处理方法和权限；其次是要经常通过对本岗位产生的质量问题进行统计与分析等活动，采用排列图、因果图和对策表等数理统计方法，提出解决这些问题的办法与措施，必要时要咨询专家，来改进岗位的工作，如取得明显的效果，可在报上级批准后，将改进后的工作方法编入作业指导书或工艺规程，进一步规范和提高岗位的工作质量；再者就是要加强对员工的质量培训工作，提高职工的质量观念和质量意识，并针对岗位工作的特点，进行保证质量方面的方法与技能的学习与培训，提升操作者的技术水平，以提高产品、技术或服务的质量水平。

第二章　基础理论知识

第一节　识 图 知 识

一、图样

在工程技术上，为了准确表达工程对象的形状、大小、相对位置及技术要求，通常需要将其按一定的投影方法和有关技术规定表达在图纸上，就得到工程图样，简称图样。

1．机械图样的概念

用于各种机械及设备加工制造的图样，称为机械工程图样，简称机械图样。机械图样是工程图样中应用最多的一种。在现代工业生产中，各种机器、工具、车辆、船舶、电子仪器的设计、制造以及各种工程建筑的设计、施工都要以图样为依据。在生产和科学实验活动中，设计者需要通过图样来表达设计对象；制造者需要通过图样来了解设计要求，依照图样制造设计对象；使用者需要通过图样来了解设计、制造对象的结构及性能。因此，图样是表达设计意图、交流技术思想与指导生产的重要工具，是工业生产中的重要技术文件，是工程界共同的技术语言。

2．机械图样的种类

常见的机械图样有以下几种：

(1) 按产品类型分类

基本产品图样——表示基本产品及其组成部分的图样；

辅助产品图样——表示制造基本产品时所用专门夹具、工具及模具等的图样；

工艺工序图样——表示产品毛坯及机械加工过程工序的图样。

(2) 按图样种类分类

总装图——表示机器或设备的整体外形轮廓、基本性能和各部分大致装配关系的图样；

装配图——表示机器或部件的工作原理、性能结构及零件之间装配连接关系等内容的图样；

零件图——表示单个零件的形状结构、尺寸大小及技术要求等内容的图样。

(3) 按图样使用目的与性质分类

草图——凭目测按大致比例徒手绘制的图样；

原图——设计后经审核批准可作为原稿的图样，常为铅笔图；

底图——根据原图复制的图样，一般为描绘的墨线图；

生产用图——根据底图晒制或复印的图，传统的为蓝图，是加工检验产品的依据。

任何机器都是由许多零件和部件组成的，部件又是由若干个零件组成的。在机械工程

上，装配图和零件图是机械设计中两种重要的机械图样。

3．国家标准对图样的一般规定

(1) 图纸幅面及格式 (GB/ T 14689—1993)

1) 图纸幅面　为了便于图样的绘制、使用和保管，图样应画在规定幅面和格式的图纸上。绘图时应优先采用 A0 (841 mm× 1 189 mm)、A1 (594 mm× 841 mm)、A2 (420 mm×594 mm)、A3 (297 mm×420 mm)、A4 (210 mm×297 mm) 这 5 种基本幅面。必要时，可按规定加长幅面。

2) 图框格式　在图纸上必须用粗实线画出图框，其格式有不留装订边和留有装订边两种，但同一产品的图纸只能采用一种格式。

3) 标题栏　每张图纸上都必须画出标题栏，标题栏的位置应位于图纸的右下角，与看图方向一致。

标题栏的格式在国家标准 GB/ T 10609.1—1989 中已做了统一规定，标题栏的外框线一律用粗实线绘制，其右边和底边均与图框线重合；内部分格线用细实线绘制。

(2) 比例 (GB/ T 14690—1993)

图样中图形与其实物相应要素的线性尺寸之比称为比例。绘图时应尽量采用 1∶1 的原值比例。绘制大而简单的机件可采用缩小比例；绘制小而复杂的机件可采用放大比例。不论采用缩小或放大的比例绘图，图样中所标注的尺寸，均为机件的实际尺寸。当某视图需要采用不同的比例时，可在视图名称的下方或右侧标注比例，如$\frac{\mathrm{I}}{2:1}$、$\frac{A\text{向}}{1:2}$、$\frac{B-B}{2.5:1}$等。

(3) 字体 (GB/ T 14691—1993)

图样中除图形外，还需用汉字、字母、数字等来标注尺寸和说明机件在设计、制造、装配时的各项要求。

在图样中书写汉字、字母、数字时必须做到字体工整、笔画清楚、间隔均匀、排列整齐。

字体高度 (用 h 表示) 的公称尺寸系列为1.8 mm、2.5 mm、3.5 mm、5 mm、7 mm、10 mm、14 mm、20 mm。如需要书写更大的字，其字体高度应按$\sqrt{2}$的比率递增。字体高度代表字体的号数。

为了保证字体大小一致，排列整齐，初学时应打格书写。

1) 汉字　图样上的汉字应写成长仿宋体字，并采用国家正式公布推行的简化字。汉字的高度 h 不应小于 3.5 mm，其字宽一般为 $h/\sqrt{2}$。

长仿宋体字的特点是字体细长，字形挺拔，起、落笔处均有笔锋，显得棱角分明。书写长仿宋体字的要领是横平竖直，排列匀称，注意起落，填满方格。

2) 字母和数字　字母和数字分 A 型和 B 型两种。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。但在同一图样上，只允许选用一种形式的字体。

字母和数字可写成斜体和直体。斜体字的字头向右倾斜，与水平基准线成 75°。图样上一般采用斜体字。

用作指数、分数、极限偏差、注脚等的数字及字母，一般应采用小一号的字体。

(4) 图线 (GB/ T 17450—1998)

标准规定了15种基本线型，用于机械工程图样的有4种线素共9种线型，即粗实线、细实线、波浪线、双折线、粗虚线、细虚线、粗点划线、细点划线、双点划线。

1) 图线的形式　机件的图形是用各种不同粗细和形式的图线绘制而成的。

图线的宽度应按图样的类型和尺寸大小在下列数系中选取：0.13 mm、0.18 mm、0.25 mm、0.35 mm、0.5 mm、0.7 mm、1 mm、1.4 m、2 mm，该数系的公比为1：$\sqrt{2}$。

粗线、中粗线和细线的宽度比为4：2：1。

2) 图线的画法　在同一图样中，同类图线的宽度应基本保持一致。虚线、点划线及双点划线的线段长度和间隔应各自大致相等，并要特别注意图线在接头（相接、相交、相切）处的正确画法，如图2—1所示。

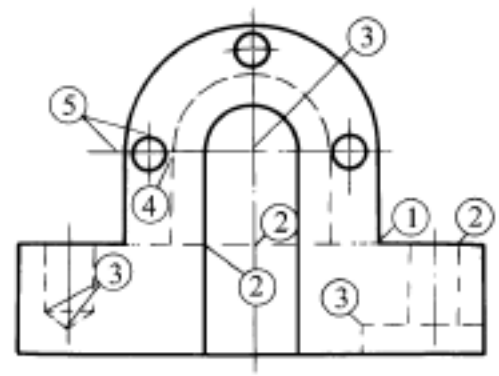


图2—1　图线的正确绘制

①虚线为粗实线的延长线时，粗实线应画到分界点，留空隙后再画虚线。

②虚线或点划线与其他图线相交时，应在线段处相交，而不应在空隙处相交。

③虚线与虚线或点划线与点划线相交时，应在线段处相交，不应在空隙处相交。画圆的对称中心线时，圆心应为点划线的线段交点，而不是点划线的点（短划）。

④圆弧虚线与直虚线相切时，圆弧虚线应画至切点处，留空隙后再画直虚线。

⑤点划线或双点划线的首末两端应是线段，而不是点（短划）。点划线一般应超出轮廓线约3～5 mm或2～3 mm。在较小的图形上绘制点划线有困难时，可用细实线代替。

(5) 尺寸注法（GB/T 4458.4—1984、GB/T 16675.2—1996）

图样中的图形仅能表达机件的结构形状，其各部分的大小和相对位置关系还必须由尺寸来确定，所以尺寸也是图样中的重要内容之一，是制造、检验机件的直接依据。

1) 基本规则

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度无关。

②图样中的尺寸凡以mm为单位时，不需标注其计量单位的代号或名称；若采用其他单位，则必须注明相应的计量单位的代号或名称，如m、cm、等。

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，否则应另加说明。

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。

2) 标注尺寸的基本要素　一个完整的尺寸标注应包括尺寸界线、尺寸线和尺寸数字3个基本要素，如图2—2所示。

①尺寸界线　尺寸界线用细实线绘制，用以表示所注尺寸的范围。

尺寸界线一般由图形的轮廓线、轴线或对称中心线处引出，也可利用轮廓线、轴线或对称中心线作为尺寸界线。通常，尺寸界线应与尺寸线垂直，并超出尺寸线终端2～5 mm左右。必要时允许尺寸界线与尺寸线倾斜。在光滑过渡处标注尺寸时，必须用细实线将轮廓线延长，从它们的交点处引出尺寸界限，如图2—3所示。

需要全本请访问 www.ertongbook.com

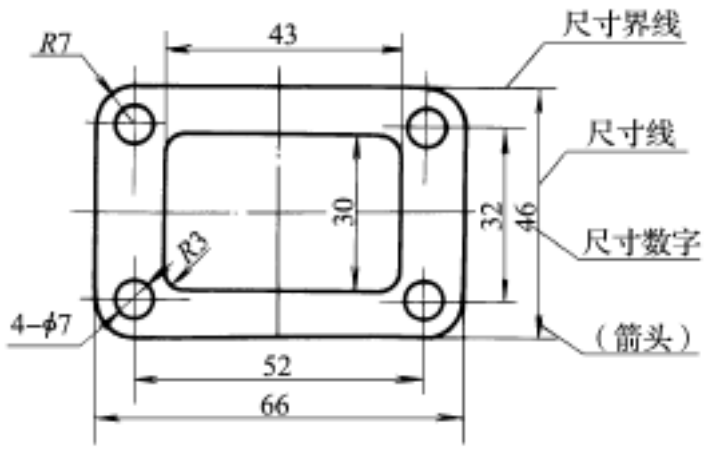


图 2—2　尺寸的组成

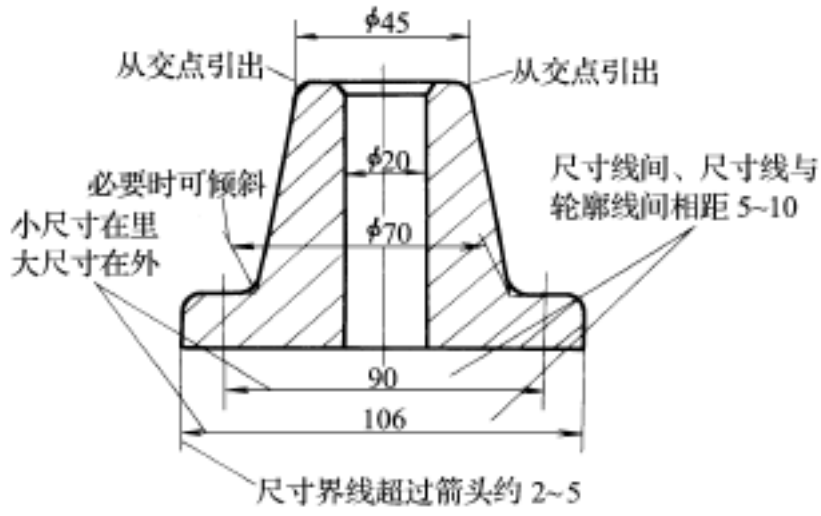


图 2—3　尺寸标注方法

②尺寸线　尺寸线用细实线绘在尺寸界线之间，表示尺寸度量的方向。

尺寸线必须单独绘制，不能用其他图线代替，也不得与其他图线重合或画在其他图线的延长线上。标注线性尺寸时，尺寸线必须与所标注的线段平行，其间隔或平行的尺寸线之间的间隔尽量保持一致，一般为 5～10 mm，尺寸线与尺寸线之间或尺寸线与尺寸界线之间应尽量避免相交。为此，在标注并联尺寸时，应将小尺寸放在里面，大尺寸放在外面，如图 2—3 所示。

尺寸线的终端有两种形式：一种为箭头，如图 2—4a 所示，适用于各种类型的图样；另一种为斜线，用细实线绘制，其画法如图 2—4b 所示（h 为字体高度）。当尺寸线的终端采用斜线形式时，尺寸线与尺寸界线必须互相垂直。同一张图样中应尽量采用同一种尺寸线终端形式。

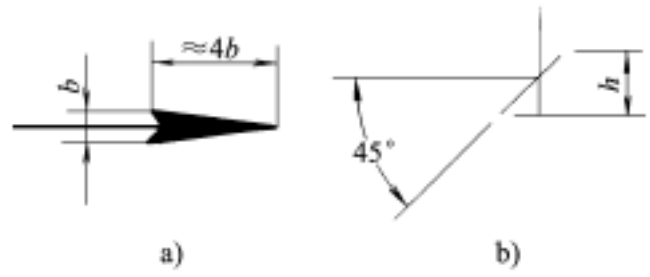


图 2—4　尺寸终端的画法

a）箭头形式　b）斜线形式

③尺寸数字　尺寸数字表示所注机件尺寸的实际大小。

线性尺寸的数字一般注写在尺寸线的上方，也可注在尺寸线的中断处。尺寸数字不允许被任何图线所通过，否则，需将图线断开。当图中没有足够的地方标注尺寸时，可引出标注，如图 2—5 所示。线性尺寸数字的注写方向如图 2—5a 所示。应尽量避免 30°范围内的标注，否则按图 2—5b 标注。对于非水平方向的尺寸，也可将数字水平标注在尺寸线的中断处，如图 2—5c 所示。

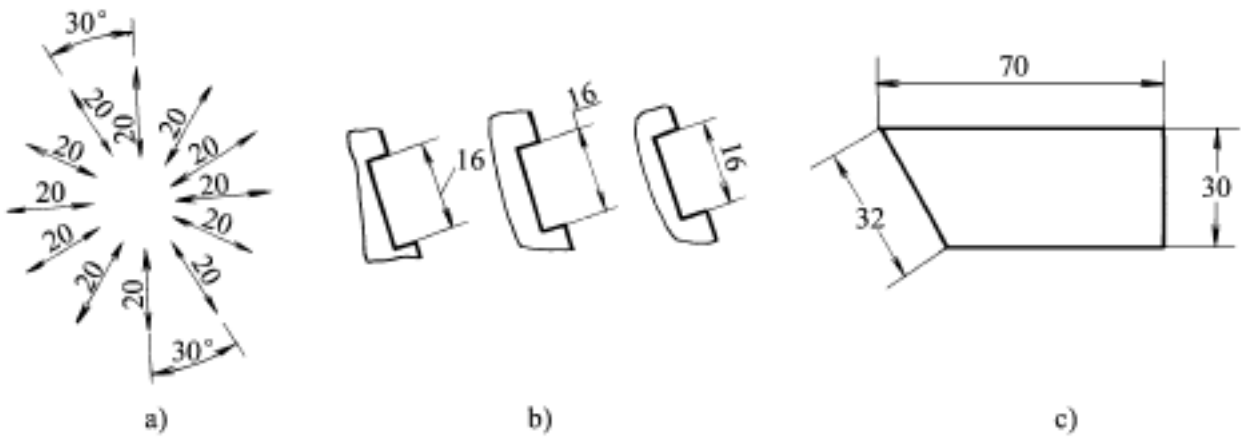
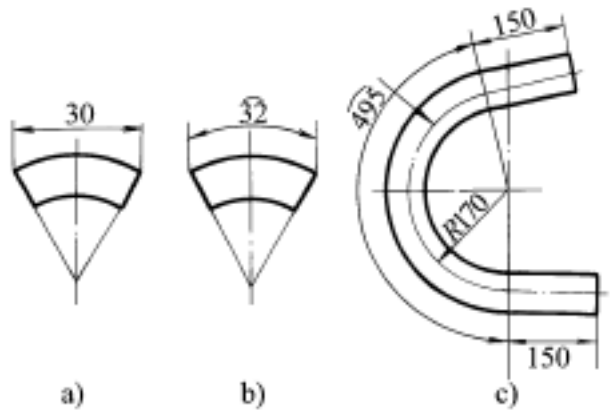
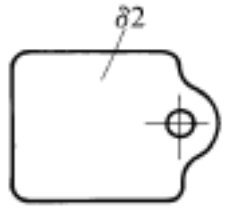
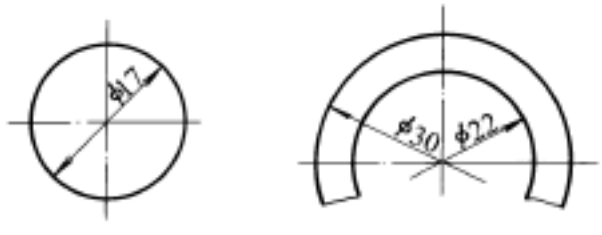
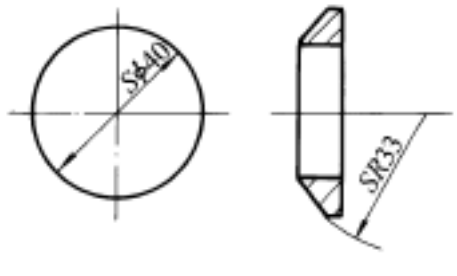


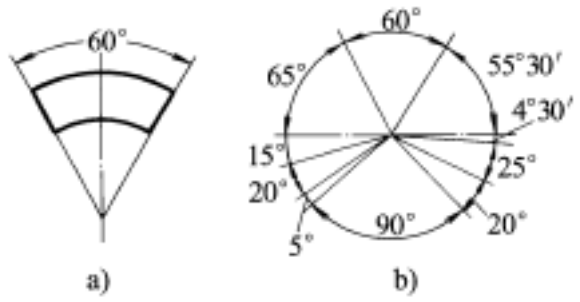
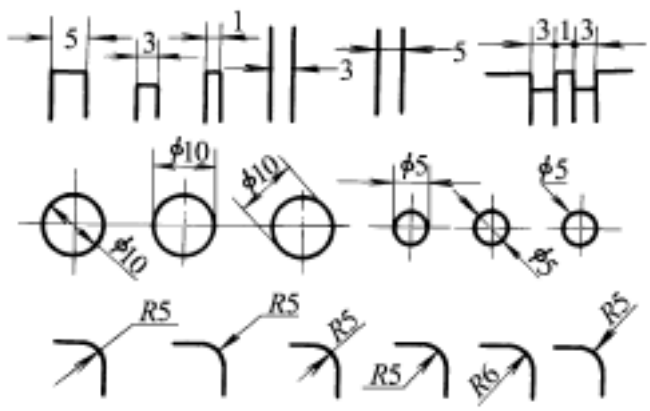
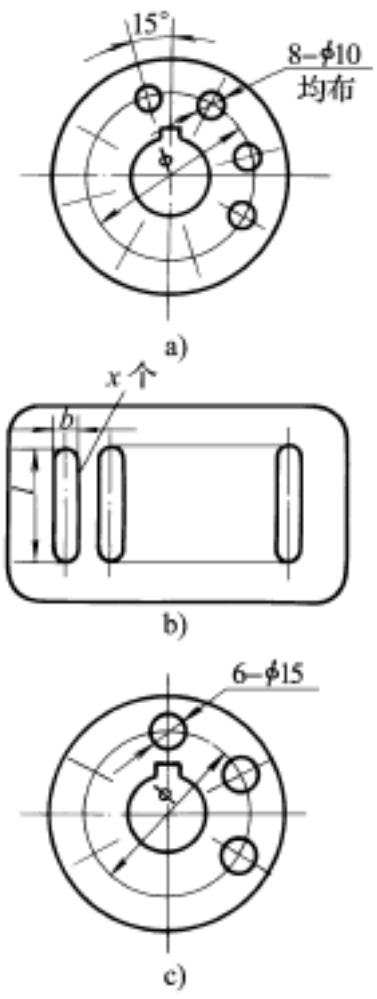
图 2—5　线性尺寸数字的标注方法

3) **尺寸的基本注法　常见的尺寸注法见表** 2—1。

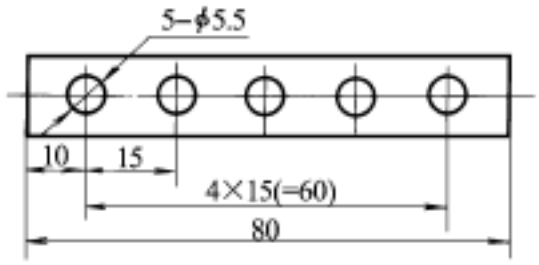
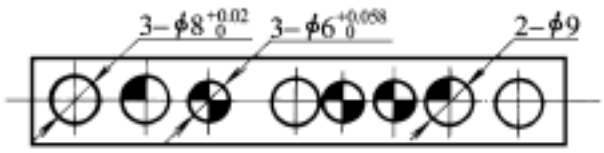
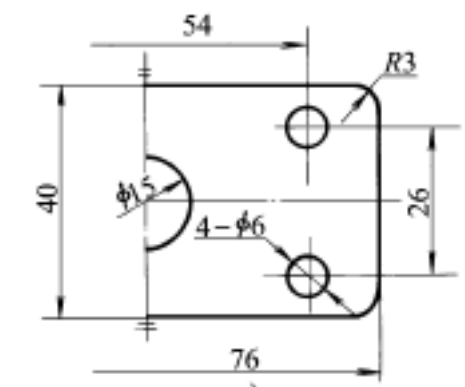
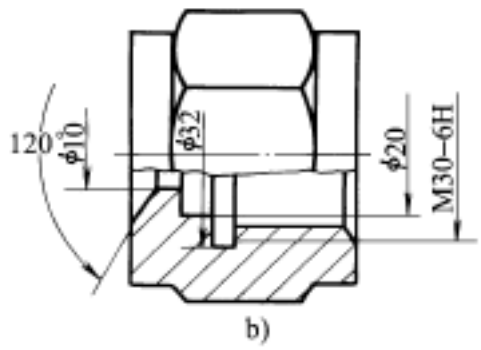
表 2—1　　**常见的尺寸注法**

项目	图　　例	尺寸注法
弦长和弧长		标注弦长或弧长的尺寸界线均应平行于该弦的垂直平分线，如图 a、b 所示。当弧度较大时，也可沿径向引出，如图 c 所示
圆弧		标注小于或等于半圆的圆弧半径尺寸时，尺寸线应从圆心出发引向圆弧，只画一个箭头，并在尺寸数字前加注半径符号“ R ”
		当圆弧的半径过大或在图样范围内无法标出圆心位置时，可按图 a 的折线形式标注。当不需标出圆心位置时，则尺寸线只画靠近箭头的一段，如图 b 所示
板状零件		标注板状零件的厚度时，可在尺寸数字前加注符号“ δ”
圆		标注整圆或大于半圆的圆弧直径尺寸时，以圆周为尺寸界线，尺寸线通过圆心，并在尺寸数字前加注直径符号“ ”。圆弧直径尺寸线应画至略超过圆心，只在尺寸线一端画箭头指向圆弧
球		标注球面直径或半径尺寸时，应在尺寸数字前加注符号“ S ”或“ SR”

续表

项目	图　　例	尺寸注法
角度		标注角度的尺寸界线应沿径向引出。尺寸线画成圆弧，其圆心为该角的顶点，半径取适当大小，如图 a 所示。角度数字一律写成水平方向，一般注写在尺寸线的中断处或尺寸线的上方或外边，也可引出标注，如图 b 所示
小尺寸		在尺寸界线之间没有足够位置画箭头或注写尺寸数字的小尺寸时，可按图示形式进行标注。标注连续尺寸时，代替箭头的圆点大小应与箭头尾部宽度 *b* 相同
相同的成组要素		在同一图形中，对于尺寸相同的孔、槽等成组要素，可仅在一个要素上注出其尺寸和数量，如图 a 和 b 所示 当成组要素（如均布孔）的定位和分布情况在图中已明确时，可不标注其角度，并可省略“均布”两字，如图 c 所示

续表

项目	图　　例	尺寸注法
相同的成组要素		间隔相等的链式尺寸，可只注出一个间距，其余用“间距数量×间距＝距离”形式注写
		在同一图形中具有几种尺寸数值相近而又重复的要素（如孔等）时，可采用标记（如涂色等）的方法（如左图所示），也可采用标注字母或列表的方法来区别
对称零件	 	当不便画出尺寸的另一界线（如对称机件的图形只画出一半、略大于一半或用局部剖视、半剖视表达）时，尺寸线应略超过对称中心线或断裂处的边界线，此时仅在尺寸线的一端画出箭头，如图 a、b 所示 对称图形中相同的圆角半径或壁厚等，只注一次，如图 a 中的 *R*3

二、正投影和三视图

1．投影的基本知识

当灯光或日光照射物体时，在地面或墙壁上就会出现物体的影子，这种现象就叫做投影。

利用这种原理，在平面（或称为投影面）上做出物体的投影，以表示物体的形状和大小，这种方法称为投影法。按照光源的不同，投影法分为中心投影法和平行投影法。光线（或称投影线）从一个光源点（或称投影中心）出发的投影方法称为中心投影法，所得到的投影称为中心投影。用一组相互平行的投影线对物体进行投影的方法称为平行投影法，所得到的投影称为平行投影。在平行投影中，物体投影的大小与物体离投影面的远近无关。

平行投影法根据投射线与投影面所成夹角，又分为斜投影法和正投影法。投射线倾斜于投影面的投影方法称为斜投影法，所得到的投影称为斜投影。投射线垂直于投影面的投影方

法称为正投影法，所得到的投影称为正投影。

正投影能够表达物体的真实形状，如图 2—6 所示。

2．三视图

用一个投影往往不能惟一地确定物体的形状，如图 2—7 所示，通常将物体向三个互相垂直的投影面进行正投影，如图 2—8a 所示，再按一定规律把投影面展开，摊平在一个平面上，便得到了三面正投影图，如图 2—8b 所示。机械制图中，将物体在三投影面（*V*、*H*、*W*）体系中的投影称为三视图，即 *V* 面投影（主视图）、*H* 面投影（俯视图）、*W* 面投影（左视图）。

在三个投影面上得到物体的三视图后，须将空间互相垂直的三个投影展开摊平在一个平面上。展开投影面时规定：正面保持不动，将水平面和侧面按图 2—8c 中箭头所示的方向旋转 90°，得到图 2—8d。为使图形清晰，再去掉投影轴和投影面线框，就成为常用的三视图了，如图 2—8b 所示。

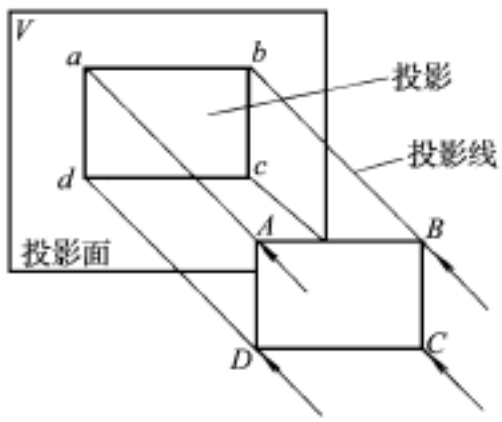


图 2—6　正投影法

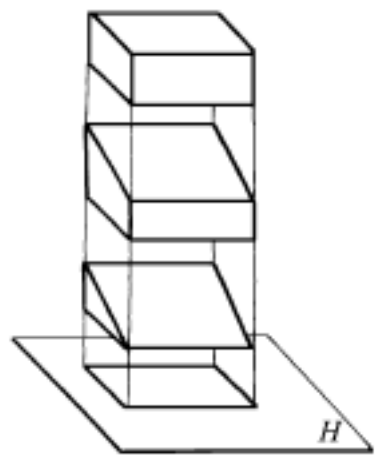


图 2—7　一个投影不能确定物体的形状

3．识读三视图的要领

识读三视图的要领，就是要掌握以下看图和画图的最基本的投影规律。

(1) 视图间的对应关系

从三视图中可以看出，主视图反映了物体的长度和高度，俯视图反映了物体的长度和宽度，左视图反映了物体的高度和宽度。由此可以得出如下投影规律，即“长对正、高平齐、宽相等”，如图 2—9 所示。

主视图、俯视图中相应投影的长度相等，并且对正；

主视图、左视图中相应投影的高度相等，并且平齐；

俯视图、左视图中相应投影的宽度相等。

(2) 物体与视图的方位关系

在俯视图与左视图中，远离主视图的一方为物体的前方，靠近主视图的一方为物体的后方，即以主视图为准，在俯视图和左视图中存在“近后远前”的方位关系。

物体各结构之间，都具有 6 个方向的相互位置关系。但是，从图 2—9 中可以看出，每个视图只能反映物体的 4 个空间方位：

主视图反映物体的上、下、左、右位置关系；俯视图反映物体的前、后、左、右位置关系；左视图反映物体的前、后、上、下位置关系。

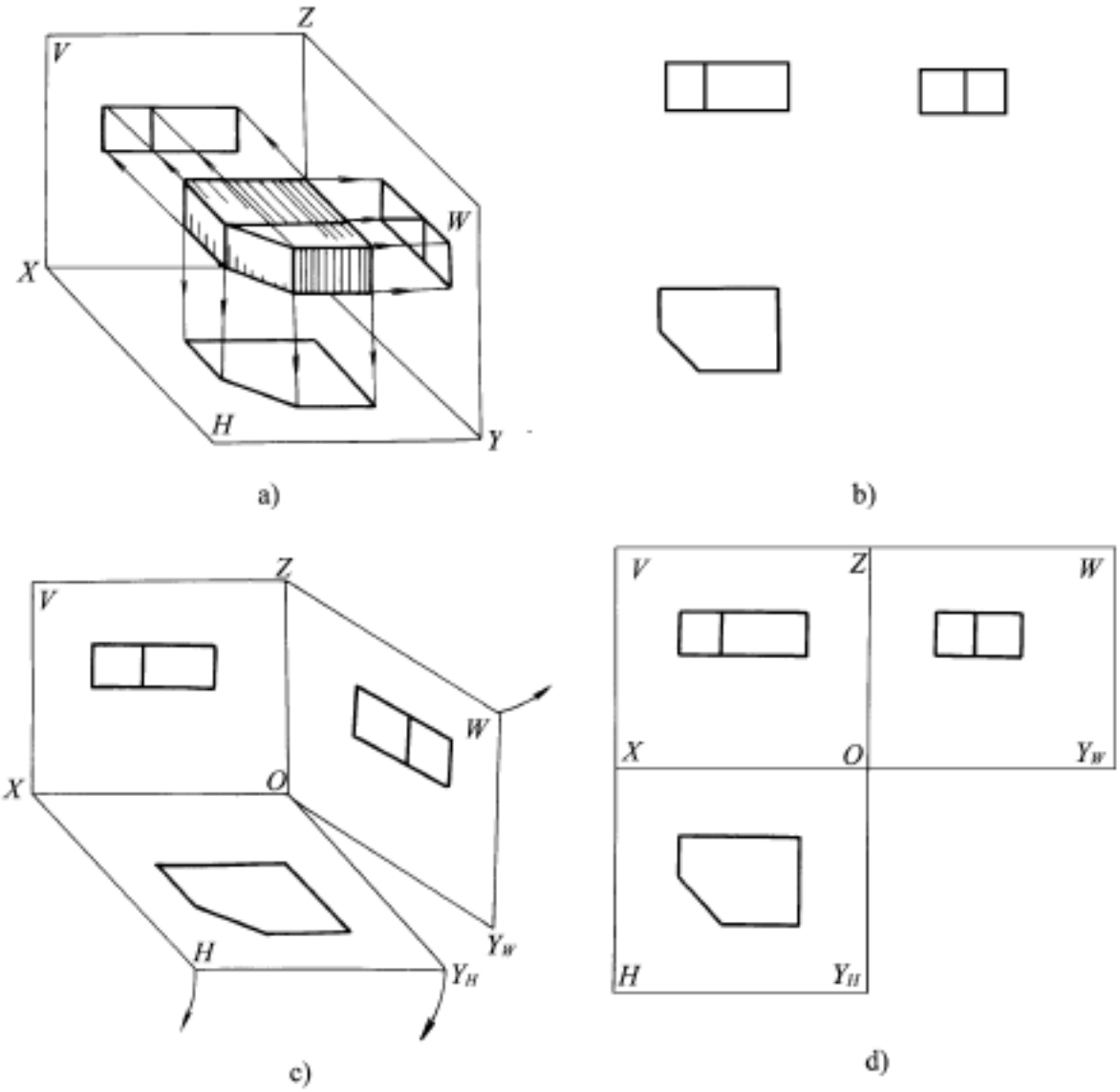


图 2—8　三面正投影及三视图的形成

a）物体放在投影系中　b）三视图　c）按箭头方向展开投影面　d）投影面展开后的投影图

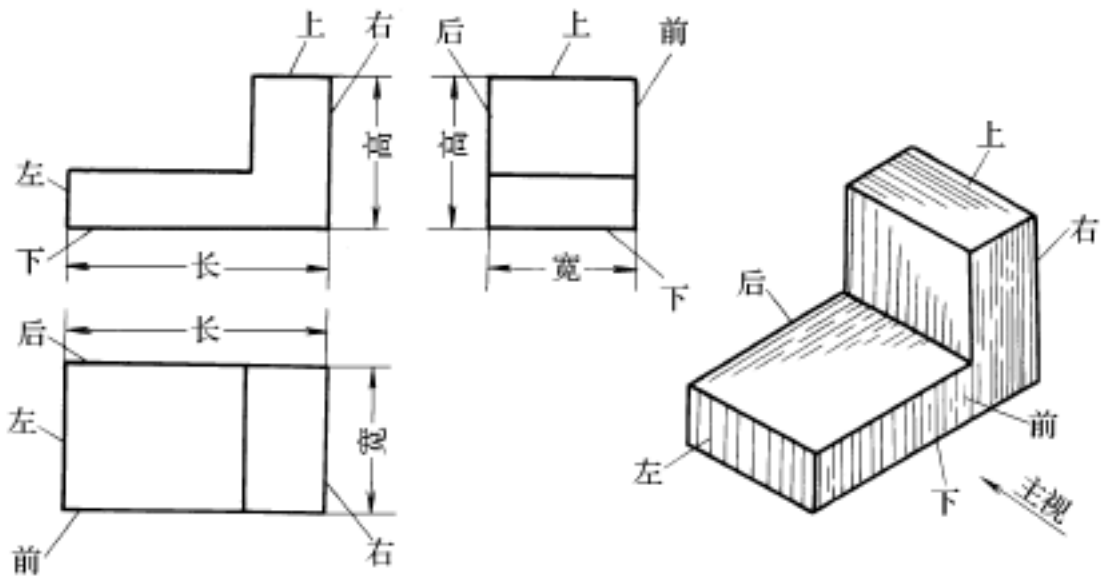


图 2—9　物体、视图间的关系

三、直线与平面的投影规律

1．直线的投影

直线的投影一般仍为直线。特殊情况下，直线的投影可积聚成一点，这种性质称为积聚性。如图 2—10 所示，直线 *AB* 在 *H* 面的投影仍为直线 *ab*；直线 *CD* 因为垂直于投影面 *H*，

需要全本请访问 www.ertongbook.com