

GONGYE JISHU JICHU

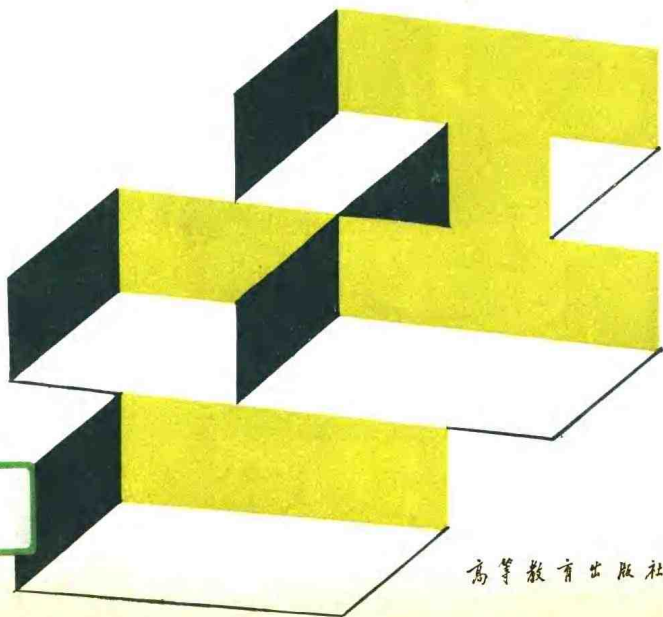


成人中专试用教材

工业技术基础

孙建章 主编

山东省职工教育办公室组织编写



高等教育出版社

内 容 简 介

《工业技术基础》系国家教育委员会成人教育司委托省、市成人中专协作组制定的成人中专工业企业管理专业教学计划和工业技术基础教学大纲的要求编写的。

全书包括：机械制图、工程材料与金属热处理、毛坯生产、机械加工、电子电工技术基础及机械产品概述等六篇十七章。

为适应成人教育和工业企业财务和管理人员掌握工业技术基础知识的特点，全书注意内容广泛，突出应用，深入浅出，图文并茂。各章前有学习指导，提示学习的重点与方法。每章后有习题和复习题，便于学习和巩固知识。

本书可供广播电视成人中专、职业中专、自学成人中专等作教材使用，也可作工业企业培训职工的教学参考用书。

成人中专试用教材

工业技术基础

孙建章 主编

山东省职工教育办公室组织编写

高等教育出版社出版发行

文 字 六 〇 三 厂 印 装

开本 787×1092 1/16 印张 24.75 字数 610 000

1991年6月第1版 1991年6月第1次印刷

印数 0 001—4 140

ISBN 7-04-003441-7/TB·187

定价 6.75 元

出版说明

随着教育体制改革的深化,成人中专的教学质量在不断提高。为了保证成人中专的办学质量,满足各类成人中专(包括广播电视、干部中专、职工中专、函授中专等)对教材的要求,国家教委成人教育司委托省市成人中专协作组制定了成人中专部分专业的教学计划和教学大纲,组织编写了配套的教材,由高等教育出版社出版。

本次组织编写的专业教材是,机电专业、工业企业财务专业、商业企业财务、工业企业管理、商业企业经营管理等五个专业的部分教材,具体课程见下表:

机 电 专 业	工业(商业)企业财务会计专业	工业企业管理专业	商业企业经营管理
电工技术基础	实用统计	管理数学	商品知识与商品经营
电子技术基础	工业会计*	dbase III 在经济管理中的应用	商业心理学
工程力学	商业会计*	工业企业经济活动分析*	商业法规常识
机械制图	经济法	工业技术基础	中国经济地理
公差配合与技术测量	审计学基础	会计原理与工业会计	市场学*
机械设计基础	会计原理*	统计原理与工业统计	商业财务与会计
工程材料及金属热加工	商业企业财务管理与分析	工业企业管理原理	商业计划与统计
	工业企业管理*	工业企业生产管理学	商业企业经营管理*
	商办工业会计	工业企业经营管理学	
	财政税务		
	建设单位会计		
	工业企业财务管理与分析		

* 已出版,待修订。

在编写教材时,力求突出成人教育的特点,教材内容以实例引路,深入浅出、应用为主,并注意必要的内容更新,在深浅度上,相当于全日制中等专业同类教材的水平,适合初中毕业程度的成人学习。在编排格式上考虑到便于自学的要求,每章的前面有本章学习指导或内容提要,每章末有本章小结,并附有思考题和练习题。

本批教材的编写工作是在部、省、市教育行政部门的直接组织和领导下进行的,每本教材在定稿前都按教学大纲的要求先后召开了编写提纲讨论会和审稿会,请各地的专家和有丰富教学经验的教师参加审定。在此我们向为本批教材作出贡献的部门、学校和有关同志表示衷

心地感谢。

本批教材自1991年秋季起陆续供应,并对主要教材陆续配套出版学习辅导书,欢迎广大读者选用并提出宝贵意见。

职业教育成人教育部

前 言

本书是根据1989年10月在哈尔滨召开的成人中专工业企业管理专业教学计划和工业技术基础教学大纲审定会审定的教学大纲编写的。

为适应成人中专工业企业管理专业的需要和特点,本书简要地、比较系统地介绍了工程材料、机械工业生产过程、机械制图、电工电子技术等基础知识。

本书可作为中专非机械类专业的教材,也可供有关工程技术人员和管理人员学习参考。

本书由刘庆钊(第一篇)、孙建章(第二、三篇及绪论)、黄世珩(第四、六篇)、韩荫琪(第五篇)编写,孙建章任主编。由黑龙江兵器工业职工大学史贵权 and 济南大学张宗明任主审,于1990年7月在济南召开的审稿会审定并定稿。山东省职工教育办公室的曾绍堂、沈林参加了审稿会。

本书是由山东省职工教育办公室直接组织编写的。在编写过程中,得到了黑龙江省教委工农牧研部、济南大学、济南机械职工大学、潍坊机械职工中专、潍坊电子职工中专等单位的大力支持;济南机械职工大学郭登科同志对本书提出了许多宝贵意见;山东工业大学王云娜同志为本书提供了全相照片,在此一并表示衷心的感谢。

由于水平有限,经验不多,时间仓促,缺点和错误在所难免,敬希读者提出批评指正。

目 录

绪论	1
----------	---

第一篇 机械制图

第一章 机械制图基础	2
1.1 制图基本知识	3
1.2 投影的基本概念	11
1.3 三视图	14
1.4 机件的表达方法	31
习题与复习题	45
第二章 公差与配合	57
2.1 光滑圆柱形结合的公差与配合	57
2.2 形状和位置公差	77
2.3 表面粗糙度	86
习题与复习题	91
第三章 机械图	97
3.1 零件图	97
3.2 标准件与常用件	107
3.3 装配图	122
习题与复习题	129

第二篇 工程材料与金属热处理

第四章 金属材料的机械性能	142
4.1 强度与塑性	142
4.2 硬度与冲击韧性	143
4.3 金属疲劳	146
习题与复习题	146
第五章 金属学与热处理	147
5.1 金属与合金的结构	147
5.2 Fe-Fe ₃ C 状态图简介	151
5.3 钢的热处理	157
5.4 钢的热处理工艺	162
习题与复习题	169
第六章 工程材料	170
6.1 碳钢与合金钢	170
6.2 铸铁与铸钢	176
6.3 有色金属	182
6.4 非金属材料	184

习题与复习题	186
--------------	-----

第三篇 毛坯生产

第七章 铸造	188
7.1 概述	188
7.2 砂型铸造	189
7.3 铸铁的熔炼、浇注与铸件的清理	196
7.4 铸件常见缺陷与产生原因	200
7.5 特种铸造简介	201
习题与复习题	204
第八章 锻压	206
8.1 概述	206
8.2 自由锻造	207
8.3 模锻与胎模锻	210
8.4 板料冲压	211
8.5 常用锻压与冲压设备简介	213
习题与复习题	216
第九章 焊接	217
9.1 概述	217
9.2 手工电弧焊	219
9.3 气焊与气割	224
习题与复习题	227

第四篇 机械加工

第十章 金属切削基本概念及刀具与量具	228
10.1 金属切削的基本概念和术语	228
10.2 切削刀具与刀具材料	234
10.3 常用主要量具及其使用方法	239
习题与复习题	244
第十一章 金属切削设备与加工	245
11.1 机床的型号	245
11.2 机床的传动	249
11.3 常用机床	255
11.4 机床夹具	265
11.5 组合机床及自动线简介	266
11.6 金属切削加工	268

习题与复习题	283
第十二章 机械加工工艺过程及工艺文件	285
12.1 概述	285
12.2 机械加工工艺过程的组成	286
12.3 工艺文件	288
12.4 机械加工的经济性	291
习题与复习题	296
第十三章 机器的装配	297
13.1 装配方法	297
13.2 装配工艺过程	298
习题与复习题	300
第五篇 电工电子技术基础	
第十四章 电工技术基础	301
14.1 直流电路	301
14.2 电磁现象和磁路	319
14.3 正弦交流电路	327
14.4 三相交流电路	339
14.5 电动机	340
14.6 发电、输电、配电、安全用电	343
习题与复习题	345

第十五章 电子技术简介	350
15.1 半导体及PN结	350
15.2 晶体二极管	352
15.3 三极管及基本放大电路	355
15.4 二极管整流电路	362
15.5 数字电路简介	366
习题与复习题	366

第六篇 机械产品概述

第十六章 机械产品分类及标准化	368
16.1 机械产品分类	368
16.2 机械产品目录的作用与使用	369
16.3 标准化的基本概念	371
16.4 标准化的代号与编号	372
习题与复习题	374
第十七章 常用标准件	375
17.1 螺纹联接件	375
17.2 键	378
17.3 销	380
17.4 滚动轴承	380
习题与复习题	384

结 论

一、机械工业在国民经济建设中的重要作用

机械工业是整个工业的重要组成部分,是为国民经济各部门提供技术装备的重要部门。

生产工具既是人们从事社会物质生产的重要手段,也是社会生产力发展水平的物质标志。生产工具是劳动资料的主要组成部分,因此,在生产活动中,生产工具成了生产力飞速发展的因素之一。例如,18世纪60年代蒸汽机的广泛应用,19世纪后期发电机和电动机的出现;20世纪40到50年代的原子能技术和电子计算机问世等,都引起了影响极其深远的生产技术上的革命,把社会推向新的经济时代。国民经济各部门的不断发展,必须由机械工业提供先进的技术装备,因此,机械工业在国家各经济部门中,总是处于主导和先行的地位,其产品数量、品种和质量,都直接影响着国家的发展。

建国以来,我国的机械工业得到了迅速的发展。目前已能制造各种成套设备,如30万千瓦发电机组、2000万吨级露天矿的开采设备、核电站设备。人造地球卫星等航天技术也取得了可喜的成就。总之,我国的机械工业已为国民经济建设提供了大量的技术装备,已经成为规模最大、产品门类基本齐全的工业体系,在社会主义现代化建设中,已处于十分重要的地位,担负着重大的任务。

二、机械制造的基本生产过程

机械制造的基本生产过程是指把劳动对象转化为企业基本产品的过程。它包括毛坯制造(包括下料)、零件的机械加工、热处理、装配、调试、油漆、包装等工艺。各种工艺,既可以独立应用,也可以优化组合,因此,同一种机械产品,可以有这样或那样多种不同的生产过程。如何选定合理的生产过程,这就应在满足机械产品性能的前提下,充分地考虑经济效益。例如,锻造齿轮毛坯,单件生产若选用模型锻造,虽然技术先进,但因模具成本和设备投资高,反而不如采用自由锻造更为经济合理。

三、本课程的性质、主要内容及学习的基本要求

《工业技术基础》是工业企业管理专业一门综合性的专业基础课。它简要地比较系统地介绍工程材料、金属热处理、铸造、锻压、焊接、金属切削加工、机器的装配、常用的工艺装备和一般常用的生产设备,以及机械产品、电工电子、机械制图等方面的基础知识。只有了解这些基础知识,才能把这些知识与管理知识有机地结合起来,以适应工业企业管理工作的需要。

学习本课程的基本要求是:

- 1.具有一定的识图能力和电工、电子技术方面的基础知识。
- 2.了解机械工业企业生产过程的基本构成及各部分之间的内在联系。
- 3.了解各种冷、热加工方法的基本原理、特点、作用和经济效果。

本课程有两个显著的特点:一是课程内容的广泛性和综合性;另一是有很强的实践性。因此,在本课程教学中,应认真组织参观实习,多利用实物和教具,以增加感性认识。

第一篇 机械制图

在工程技术上,根据投影方法绘制成的图叫做工程图样,简称图样。图样是产品设计施工、制造的依据,是工程界的共同语言,是人们表达设计意图、交流技术思想的工具。生产部门不同,对图样的要求也不同,常见的如机械图样、建筑图样、水利工程图样等。

机械图样是工程图样的一种。它是机械制造业不可缺少的技术文件,它是机械设计、制造、检验和装配的依据。

设计者通过图样,把自己的设计意图表达得完整、正确、清晰和合理。

图样是零件加工的依据。加工的全过程是根据图样上的形状、尺寸及技术要求进行的,以确保零件的功能要求。

图样也是检验零件是否合格的依据。当零件加工完毕以后,要根据图样上的要求进行检验,以保证零件的制造质量。

图样还是装配的依据。当零件加工、检验合格,进行组装时,要按图样所表达的零件之间的相对位置进行装配、调整,以满足装配后产品的性能要求。

机械制图是一门研究机械图样的课程,是研究机械图样的绘制(画图)和识读(看图)规律与方法的一门学科。

本篇的主要任务和要求

本篇的内容包括机械制图基础、公差与配合、机械图三部分,学习后应达到下列要求:

- 1.掌握用正投影法图示空间物体的基本理论和基本方法。
- 2.能正确使用绘图工具。具备查阅、选用常用标准件、公差与配合、形位公差、表面粗糙度等国家标准的能力。
- 3.能够根据机械制图国家标准的规定,运用所学的基本知识和基本技能,绘制和识读比较简单的零件图和装配图。
- 4.培养认真负责的工作态度和一丝不苟的工作作风。

机械制图是一门实践性很强的课程,因此,要求学员在牢固掌握基本投影理论的基础上,多看多画,通过大量实践练习,不断提高绘图和读图的能力。对于企业管理专业的学员来说,更要重视读图能力的培养。

在绘图和读图时,要严格遵守国家标准《机械制图》的有关规定。常用的标准、规定应记住,并能熟练应用。

第一章 机械制图基础

学习指导 机械图样是传递和交流设计思想的工具,因此,要求大家对图样都用一种共同语言,这就是机械制图国家标准的有关规定。为便于学习,本章一开始就介绍了国家标准《机械制图》的一般规定,标注尺寸的基本知识和常用尺寸的标注示例。对这部分内容,要在理

解的基础上,在绘图和读图中严格执行。

正投影的概念及其投影特性是三视图的基础知识;三视图的形成及其对应关系,特别是“长对正、高平齐、宽相等”的三等规律要重点掌握,并在后续的基本体、组合体三视图,机件的表达方法及尺寸标注中应用;组合体的三视图是本章重点,要结合组合体的形成特点,熟练运用形体分析法、线面分析法或两种方法相结合来进行组合体的画图、识图和尺寸标注。

•机件的表达方法是本章的另一重点。对这种方法要建立一个完整的概念,然后根据所要表达的机件的结构特征,恰当地运用其中一部分方法,用较少的图形达到完整、清晰、合理地表达机件的结构形状和标注尺寸的目的。

1.1 制图基本知识

一、国家标准《机械制图》的一般规定

国家标准《机械制图》是机械工业的一项基础性的技术标准,为了便于生产和技术交流,它统一规定了绘图、读图时必须严格遵守的准则。

国家标准《机械制图》对图样的画法、尺寸注法、所用代号等均做了详细规定。本节仅介绍其中的一般规定(GB 4457-84)和尺寸注法(GB 4458.5-84)的主要内容,其余有关内容将在以后有关章节中逐步介绍。

1. 图纸幅面及格式(GB 4457.1-84)

1)图纸幅面尺寸 为了使图纸幅面规整、统一,便于装订和保管,国家标准规定了六种基本幅面: A_0 、 A_1 、 A_2 、 A_3 、 A_4 、 A_5 。各种图纸幅面的短边和长边分别用 B 和 L 表示,其尺寸见表 1-1。绘制图样时,优先采用表中规定的幅面尺寸,必要时可以沿长边按规定尺寸加长。

表 1-1 图 纸 幅 面

幅面代号	A0	A1	A2	A3	A4	A5
B×L	841×1189	594×841	420×594	297×420	210×297	148×210
a	25					
c	10			5		
e	20		10			

2)图框格式 图纸可以横放或竖放。各种幅面的图样,均用粗实线画出图框线。机械图样分留装订边和不留装订边两种。留装订边的图样一般采用 A_4 幅面竖装或 A_3 幅面横装,见图 1-1;不留装订边的图样见图 1-2。

3)标题栏 每张机械图样均应在其右下角画出标题栏,标题栏中文字的方向为看图的方向。

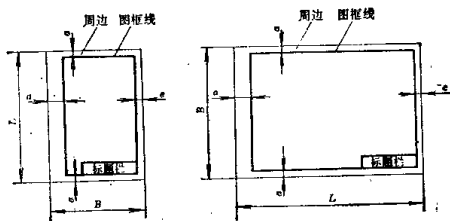


图 1-1 留装订边的图样的图框格式

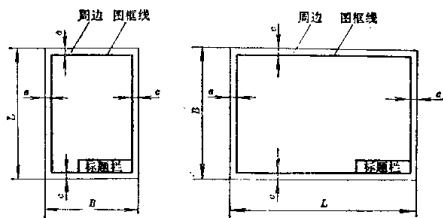


图 1-2 不留装订边的图样的图框格式

目前国家标准对标题栏尚未作统一规定,零件图和装配图中的标题栏、明细表的格式和尺寸可参照表 1-2 和表 1-3,其外框和内格分别用粗实线和细实线绘制。

2. 比例(GB4457.2-84)

国家标准规定了机械图样中所采用的比例。

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比例。

表 1-2 零件图的标题栏

	(图样号)	

--	--	--

表 1-3 装配图的明细表

(看封固)		
-------	--	--

(通) 用 件 记										
编 号										
编 校										
附 属 图 号										
底 图 总 号										
简 字										
日 期										

□	序号	代 号	名 称	数 量	材 料	单 位	备 注
□							

* 根据需要可用10。

绘制图样时,应采用 GB4457.2-84 规定的比例,见表 1-4。为了从图样上直接反映出机件的大小,绘图时应尽量采用 1:1 的比例。

表 1-4 比 例

与 实 物 相 同	1:1					
缩 小 的 比 例	1:1.5	1:2	1:2.5	1:3	1:4	1:5
	1:10 ⁿ	1:1.5×10 ⁿ	1:2×10 ⁿ	1:2.5×10 ⁿ	1:5×10 ⁿ	
放 大 的 比 例	2:1	2.5:1	4:1	5:1	(10×n):1	

注:n为正整数。

机械图样的比例一般填写在标题栏的比例栏中。绘制同一机件的各个视图时,应采用相同的比例。当采用不同比例时,必须另行标注。

无论采用何种比例,机械图样上所标注的尺寸数值必须是机件的实际大小,与图样所采用的比例无关。

3. 字体(GB4457.3-84)

机械图样和技术文件上书写的字体必须做到:字体端正、笔划清楚、排列整齐、间隔均匀。汉字应尽可能写成仿宋体,并采用国家正式公布的简化字。

字体的号数,即字体的高度(单位为 mm)分为 20、14、10、7、5、3.5、2.5 七种,字体的宽度约为字高的三分之二。

字体示例见表 1-5。

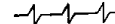
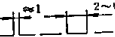
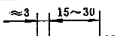
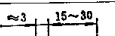
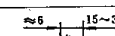
表 1-5 字 体 示 例

类 型	
长仿宋字	字体端正 笔划清楚 排列整齐 间隔均匀
外文字母	<i>A B C D E F G H I J K L M N</i> <i>O P Q R S T U V W X Y Z</i> <i>a b c d e f g h i j k l m n</i> <i>o p q r s t u v w x y z</i>
数 字	0123456789 1 1 1 1 1 1 1 1 W X Y Z
应用示例	<i>R3</i> <i>2×45°</i> <i>M24-6H</i> $\phi 20^{+0.019}_{-0.023}$ $\phi 15^{+0}_{-0.011}$ 78±0.1 10J55(±0.003) $\phi 65H7$ 10f6 3P6

4. 图线(GB4457.4-84)

图样中的图形是由各种图线构成的。各种图线的名称、型式、代号以及在图样上的主要用途见表 1-6,应用图例见图 1-3。

表 1-6 图线形式及应用

图线名称	图线形式尺寸关系	代号	图线宽度	图线的用途
粗实线		A	b (约0.5~2)	可见轮廓线
细实线		B	约b/3	尺寸线、尺寸界线、剖面线、引出线、重合剖面轮廓线
波浪线		C	约b/3	断裂处的边界线 视图和剖视的分界线
双折线		D		断裂处的边界线
虚线		F	约b/3	不可见轮廓线
细点划线		G	约b/3	轴线 对称中心线 轨迹线
粗点划线		J	b	有特殊要求的线
双点划线		K	约b/3	相等辅助零件的轮廓线 极限位置的轮廓线

二、标注尺寸的基本知识

1. 基本规则

1) 机件的真实大小应以图样上所标注的尺寸数值为依据,与图形的大小及绘图的准确程度无关。

2) 图样(包括技术要求和说明)中的尺寸,以毫米为单位时,不需标注计量单位的代号或名称;如采用其它单位,则必须注明相应的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,否则应另加说明。

4) 机件的每一尺寸,一般只标注一次,并应标注在反映该结构形状最清晰的图形上。

2. 尺寸的组成

尺寸由尺寸界线、尺寸线、箭头(或斜线)和尺寸数字四部分组成,见图 1-4。

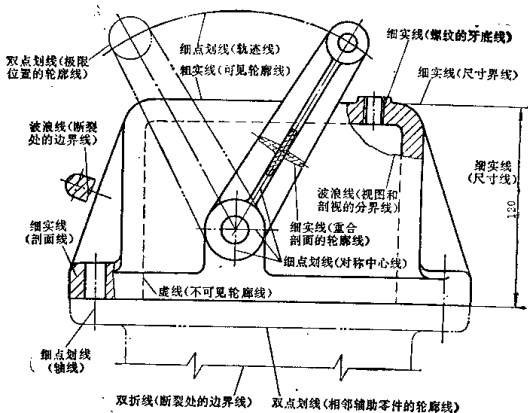


图 1-3 图线应用举例

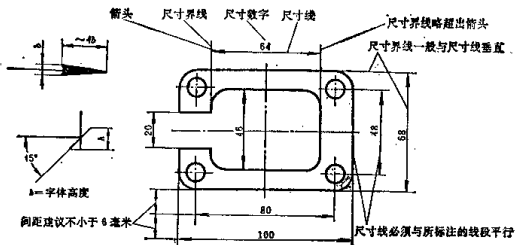
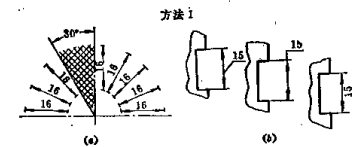
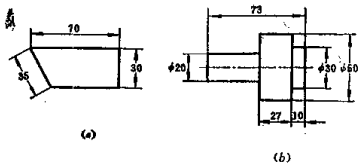
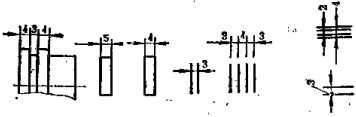


图 1-4 尺寸的四个组成部分

3.常用尺寸的标注示例见表 1-7。

表 1-7 常用尺寸的标注

标注项目	图 例	说 明
线性尺寸数字的方向	方法 1  方法 2 	一般应采用方法 1 注写。在不致引起误解时,也允许采用方法 2,但在一张机械图样中,应尽可能用一种方法 方法 1: 尽可能避免在图示 30° 范围内标注尺寸〔图 (a)〕。当无法避免时,可按图 (b) 的形式标注 方法 2: 对非水平方向的尺寸,其数字可水平地注写在尺寸线的中断处
直线尺寸的小尺寸		标注直线尺寸,尺寸线终端采用箭头时,在位置不够的情况下,允许用圆点或斜线代替箭头

续表 1-7

标注项目	图 例	说 明
角 度		尺寸界线应沿径向引出〔图(a)〕 尺寸线应画成圆弧,其圆心是该角的顶点〔图(a)〕 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〔图(b)〕,必要时也可按图(c)的形式标注
圆 的 直 径		整圆或大于半圆时注直径尺寸 标注直径时,应在尺寸数字前加注符号“ϕ” 在圆形图面上注圆的直径尺寸,尺寸线应通过圆心,并不得与水平、铅垂中心线重合,终端应画成箭头 一般注法如图(a)所示 没有足够的位置画箭头或注写数字时的注法,见图(b)