



专用于国家职业技能鉴定

国家职业资格培训教程

磨工

(技师技能 高级技师技能)

劳动保障部组织编写
中国就业培训技术指导中心

MOGONG MOGONG



中

劳动保障出版社

专用于国家职业技能鉴定

国家职业资格培训教程

磨 工

(技师技能 高级技师技能)

劳动和社会保障部 组织编写
中国就业培训技术指导中心

中国劳动社会保障出版社

图书在版编目(CIP)数据

磨工：技师技能 高级技师技能/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，2004

国家职业资格培训教程

ISBN 7-5045-4768-9

I. 磨… II. 中… III. 磨削-技术培训-教材 IV. TG58

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 109345 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

北京地质印刷厂印刷 北京顺义河庄装订厂装订

787 毫米 × 1092 毫米 16 开本 7 75 印张 193 千字

2005 年 5 月第 1 版 2005 年 5 月第 1 次印刷

印数：3500 册

定价：14.00 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

磨 工

编审委员会

主 任	陈 宇					
副主任	陈李翔	李 玲				
委 员	王宝金	陈 蕾	袁 芳	葛 玮	刘永澎	
	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		

本书编写人员

主 编	高平行					
编 者	黄忠元	顾力平	袁德宏	祝 林	黄立平	
	李云龙	吴荣炳				
主 审	马兴胜					

前 言

为推动磨工职业培训和职业技能鉴定工作的开展，在磨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——磨工》（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——磨工》（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，针对磨工职业活动的领域，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。《教程》的基础知识部分内容涵盖《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——磨工（技师技能 高级技师技能）》适用于对磨工技师、高级技师的培训，是职业技能鉴定的指定辅导用书。

本书由高平行、黄忠元、顾力平、袁德宏、祝林、黄立平、李云龙、吴荣炳编写，高平行主编；马兴胜主审。

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

第一部分 磨工技师工作技能

第一章 工艺准备	(1)
第一节 读图与绘图	(1)
第二节 制定加工工艺	(17)
第三节 工件定位与夹紧	(27)
第四节 磨具与量具的准备	(29)
第五节 设备维护与保养	(42)
第二章 工件加工	(48)
第一节 外圆磨削	(48)
第二节 内孔磨削	(50)
第三节 平面磨削	(53)
第四节 螺纹磨削	(56)
第三章 精度检验及误差分析	(60)
第一节 磨削质量	(60)
第二节 锥度检验	(62)
第三节 螺纹检验	(69)
第四章 管理工作与技术总结	(74)
第一节 质量管理	(74)
第二节 生产管理	(78)
第三节 技术总结的撰写	(79)

第二部分 磨工高级技师工作技能

第五章 工艺准备	(81)
第一节 读图与绘图	(81)
第二节 制定加工工艺	(84)
第三节 工件定位与夹紧	(90)

第四节	磨具与量具的准备·····	(98)
第五节	设备维护与保养·····	(103)
第六章	工件加工·····	(108)
第一节	高难度、高精度零件的加工·····	(108)
第二节	国内外磨削加工技术简介·····	(110)
第七章	质量分析·····	(112)
第八章	培训与指导·····	(114)
第一节	论文写作·····	(114)
第二节	论文答辩·····	(116)

第一部分 磨工技师工作技能

第一章 工艺准备

第一节 读图与绘图

一、机械零件的测绘

1. 零件形状的表达方法

零件形状的表达方法是视图。视图是根据有关国家标准和规定，用正投影法绘制的图形。在机械图样中，主要用来表达机体外部结构形状，一般仅画出可见部分，必要时才用虚线画出不可见部分。视图的基本表示法应遵循 GB/T 17451—1998 的规定。

视图包括基本视图、向视图、局部视图和斜视图四种，如图 1—1 至图 1—5 所示。在实际画图时，并不是每个机件的表达方案中都有这四种视图，而是根据需要灵活选用。

2. 零件尺寸的标注要求

(1) 零件上的重要尺寸必须直接标注出

重要尺寸主要是指直接影响零件在机器中的工作性能和相对位置的尺寸。常见的如零件间的配合尺寸、重要的安装定位尺寸等。如图 1—6 所示轴承座，轴承孔的中心高 h_1 和安装孔的间距尺寸 l_1 必须直接标注出，而不应像图 1—6b 那样，重要尺寸 h_1 、 l_1 需靠 (h_2 、 h_3 、 l_2 、 l_3) 间接计算得到，从而造成误差的积累。

(2) 避免出现封闭尺寸链

封闭尺寸链是指首尾相接并封闭的一组尺寸。在几个尺寸构成的尺寸链中，应选一个不重要的尺寸空出不标注（如图 1—7b 中去掉 l_1 ），使所有尺寸误差都积累到这一段，以保证重要尺寸的精度，提高加工的经济性。

(3) 标注尺寸要便于加工与测量

1) 符合加工顺序的要求。如图 1—8a 所示小轴，轴向尺寸的标注符合加工顺序，这样，从下料到每一加工工序，均可由图中直接看出所需尺寸，如图 1—8b 所示（图中 51 为设计要求的重要尺寸，故须直接标注出）。

2) 符合加工方法的要求。如图 1—9 所示下轴衬是与上轴衬对合起来加工的。因此，孔、轴均应标注直径尺寸，而不标注半径尺寸。

3) 考虑测量方便的要求。图 1—10 所示为常见的几种断面形状，显然图 b 中标注的尺寸比图 a 的标注便于测量。在图 1—11a 所示的套筒中，尺寸 l_1 的测量困难，在图 1—11b

中，改为标注尺寸 l_3 ，测量就方便了。

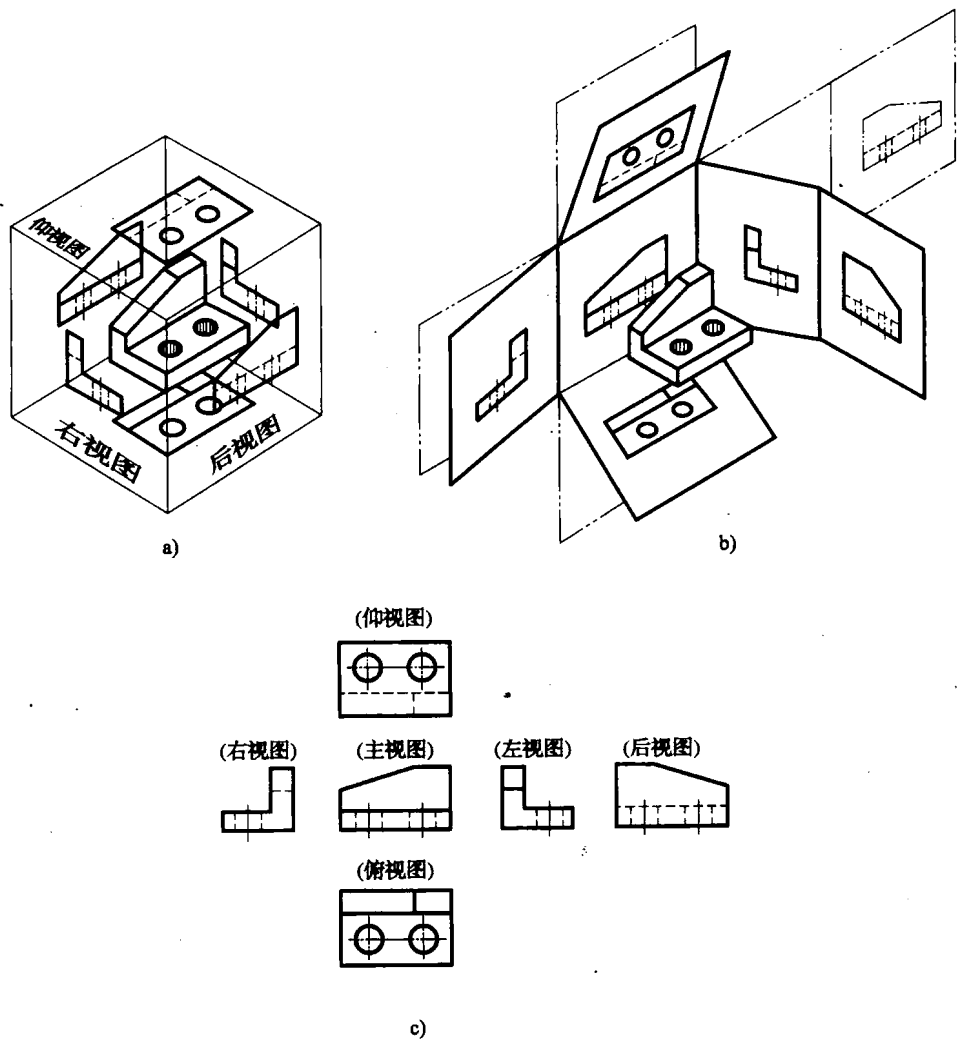


图 1—1 基本视图

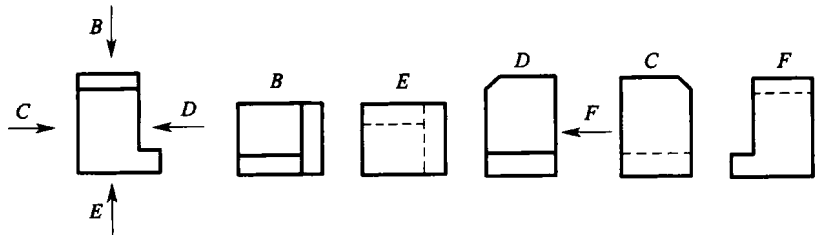


图 1—2 向视图

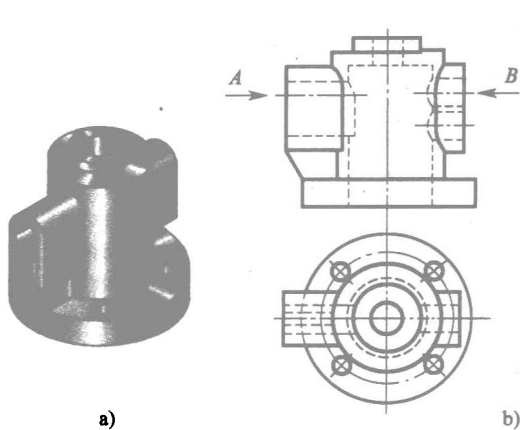


图 1—3 局部视图 (一)

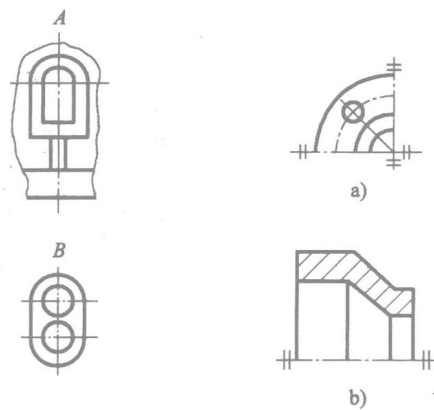


图 1—4 局部视图 (二)

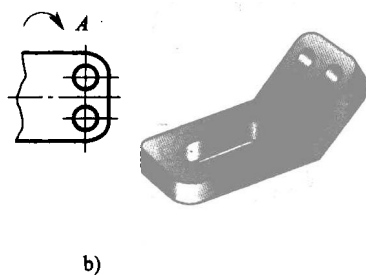
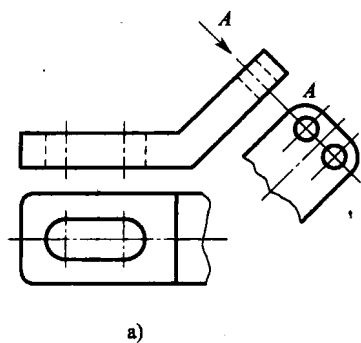


图 1—5 斜视图

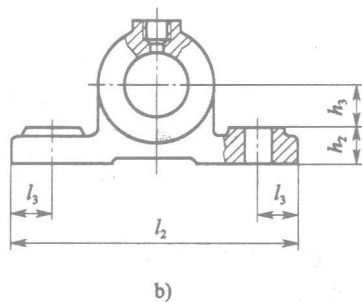
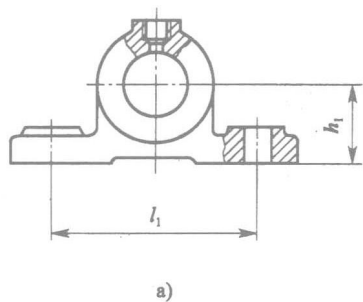


图 1—6 主要尺寸直接标出

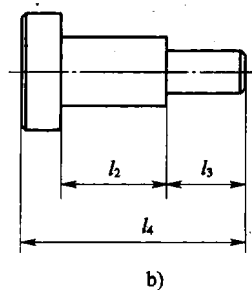
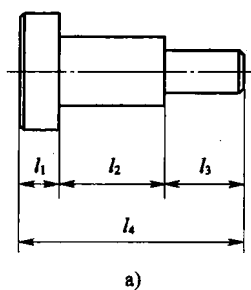


图 1—7 避免出现封闭尺寸链

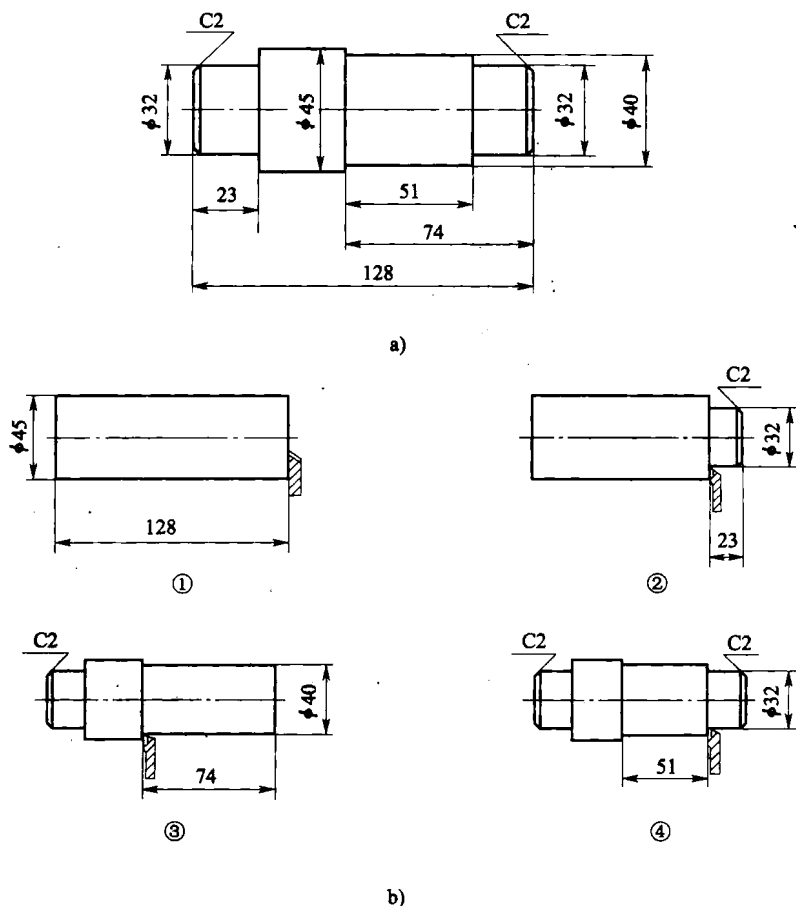


图 1—8 尺寸标注符合加工顺序的要求

图 b 中：①下料，车端面打中心孔 ②中心孔定位，车外圆 $\phi 32$ mm，长 23 mm，倒角 C2
③调头车 $\phi 40$ mm，长 74 mm ④车 $\phi 32$ mm 外圆，保证长 51 mm，倒角 C2

3. 零件图上形位公差的标注

(1) 基本概念

零件加工过程中，不仅会产生尺寸误差，也会出现形状和相对位置的误差。如加工轴时可能会出现轴弯曲或一头粗、一头细的现象，这就是零件形状误差。

由于形状和位置误差过大会影响机器的工作性能，因此对精度要求高的零件，除应保证尺寸精度外，还应控制其形状和位置的误差。对形状和位置误差的控制是通过形状和位置公差来实现的。形状和位置公差简称形位公差，是指零件的实际形状和实际位置对照理想形状和理想位置所允许的最大变动量。形位公差示例如图 1—12 所示。

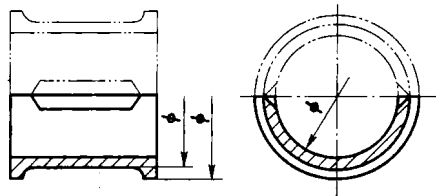


图 1—9 尺寸标注符合加工方法要求

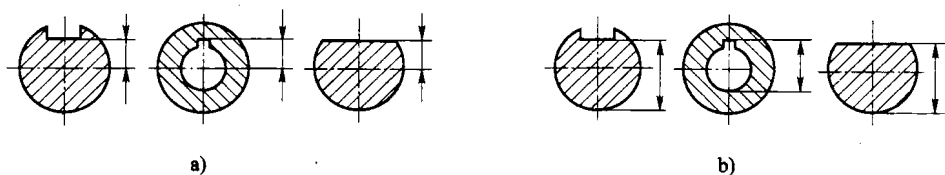


图 1—10 尺寸标注符合测量方便要求 (一)

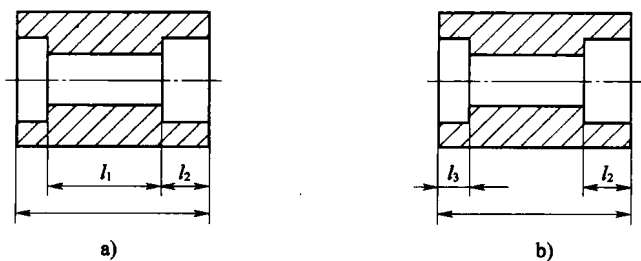


图 1—11 尺寸标注符合测量方便要求 (二)

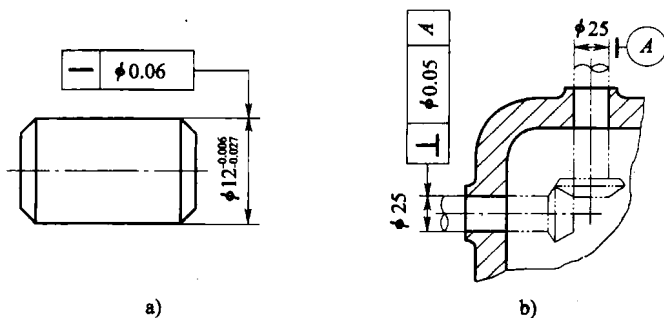


图 1—12 形状和位置公差示例

(2) 形位公差的代号

GB/T 1182—1996 和 GB/T 1184—1996 对形位公差的特征项目、术语、代号、数值、标注方法等都做了规定。形位公差的特征项目及符号见表 1—1。

形位公差在零件图上用代号形式标注。代号由形位公差特征项目符号、形位公差框格及指引线、形位公差数值和其他有关符号、基准符号等组成，如图 1—13a 所示。

基准符号由基准字母、圆圈、粗短横线和连线组成，画法如图 1—13b 所示。

(3) 形位公差代号在图样上的标注

形位公差在图样上应采用代号形式标注，如图 1—14 至图 1—23 所示。

表 1—1

形位公差特征项目及符号

公差		特征项目	符号	基准要求
形状	形状	直线度	—	无
		平面度		无
		圆度		无
		圆柱度		无
形状或位置	轮廓	线轮廓度		有或无
		面轮廓度		有或无
位置	定向	平行度		有
		垂直度		有
		倾斜度		有
	定位	位置度		有或无
		同轴（同心）度		有
		对称度		有
	跳动	圆跳动		有
		全跳动		有

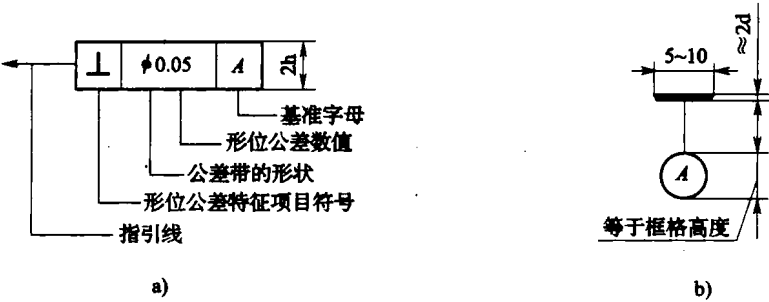


图 1—13 形位公差代号

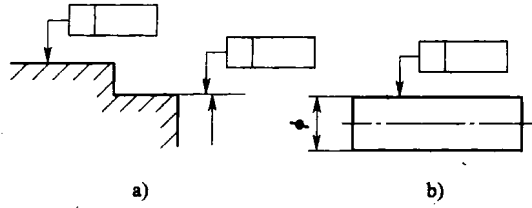


图 1—14 被测要素的图样标注（一）

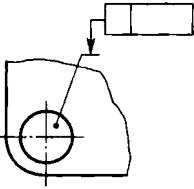


图 1—15 被测要素的图样标注（二）

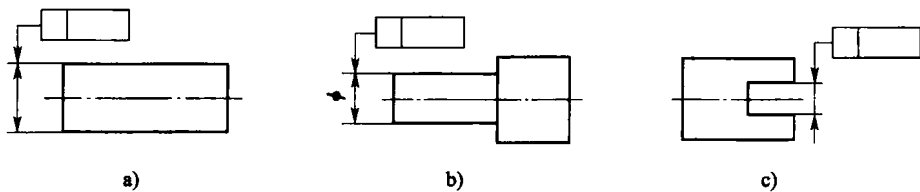


图 1—16 被测要素的图样标注 (三)

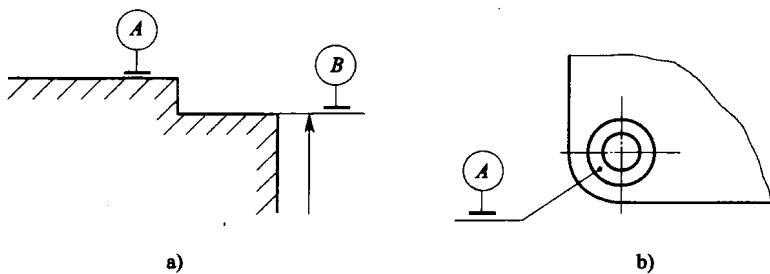


图 1—17 基准要素的图样标注 (一)

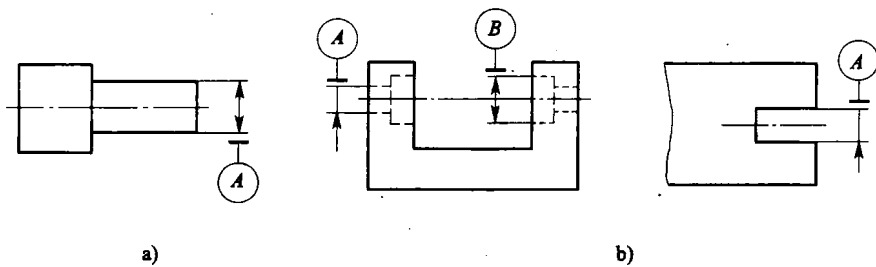


图 1—18 基准要素的图样标注 (二)

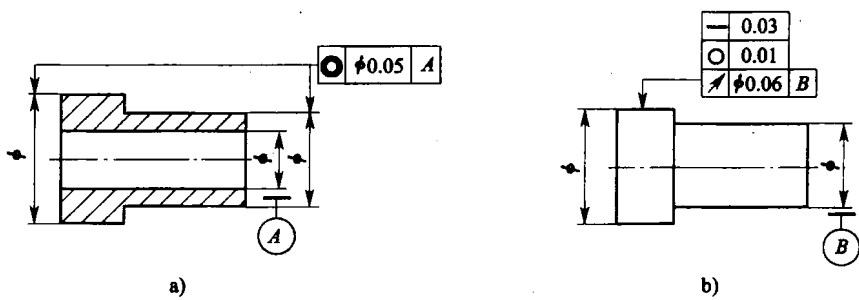


图 1—19 形位公差的简化标注

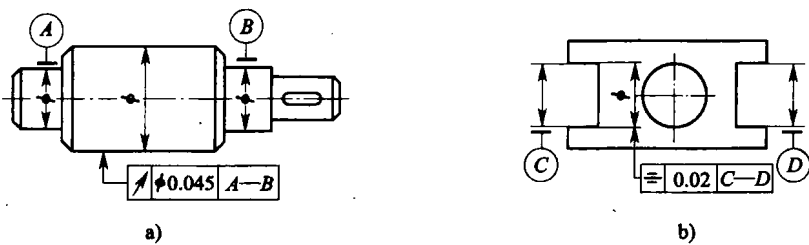


图 1—20 公共基准的简化标注

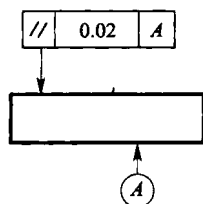


图 1—21 任选基准的标注

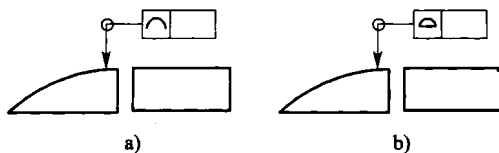


图 1—22 形位公差的特殊标注

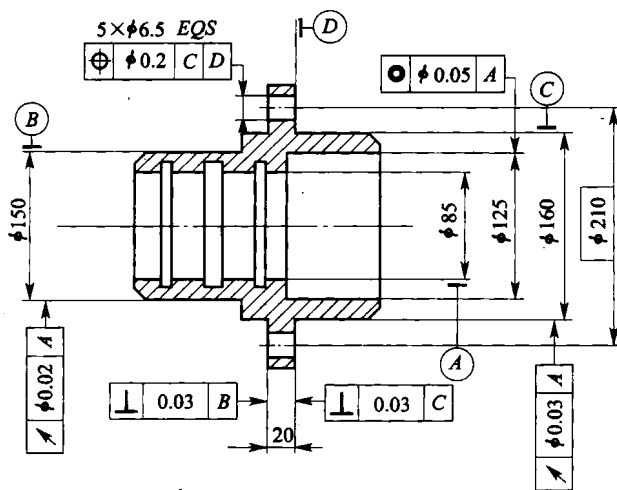


图 1—23 形位公差代号标注的读解

二、根据装配图拆画零件图

1. 识读装配图

(1) 装配图的定义

装配图是表达机器或零部件的工作原理、结构形状和装配关系的图样。

(2) 装配图的内容

一张完整的装配图应有以下几方面的内容：

1) 一组视图。用以说明机器或部件的工作原理、结构特点，零件之间的相对位置、装配连接关系等。

2) 必要的尺寸。表示机器或部件规格以及装配、检验、运输安装时所必需的一些尺寸。

3) 技术要求。说明机器或部件的性能，装配、调整和使用必须满足的技术条件。一般用文字或符号注写在图中适当位置。

4) 标题栏、明细表和零件序号。说明机器或部件所包含的零件名称、零部件序号、数量和所使用材料以及厂名等。

(3) 识读装配图的方法

识读装配图的目的主要是了解机器或部件的名称、作用、工作原理、零件之间的装配关系以及各零件的作用、结构特点、传动路线、装拆顺序和技术要求等。看装配图的方法和步骤如下：

- 1) 看标题栏和明细表,作概括了解。
- 2) 分析视图。
- 3) 分析尺寸,包括:规格尺寸、安装尺寸、装配尺寸、外形尺寸。
- 4) 分析装配关系,弄清工作原理。
- 5) 了解装、拆顺序。
- 6) 了解技术要求。

一张装配图要反映对零、部件组装后检测的技术指标,或使用时对工作条件的要求,这些多用文字或符号注写在装配图中。

实际看图时并非一定要按上述先后的顺序和条文进行,往往还要同时进行综合思考,以获得正确的看图效果。另外还要说明一点,一般的装配图不画成立体图形式,若要迅速准确地看懂它,特别是要弄清部件的工作原理,除应用上述分析方法外,还要有其他专业知识(如力学、液压知识等)的配合和积累。

2. 拆画零件图

机器在设计过程中是先画出装配图,再由装配图拆画零件图。维修机器时,如果其中某个零件损坏,也要将该零件拆画出来。因此,拆画零件图应该在读懂装配图的基础上进行。拆画零件图的方法与步骤:

- (1) 想象出要拆画的零件形状。
- (2) 画出零件图。

1) 零件视图的表达。

2) 尺寸标注。装配图上已标注的尺寸是设计时确定的主要尺寸,应直接标注到零件图上。零件上不重要的或非配合尺寸,一般可从装配图上按比例量取并作适当调整后注出。

相邻两零件接触面的有关尺寸及连接件的有关尺寸必须保证一致。

3) 注写技术要求。零件图上注写的表面粗糙度、极限与配合、形位公差,以及热处理和表面处理等技术要求,一般情况下可参照同类产品和相关标准加以确定。

最后,对所拆画零件图进行仔细校核,检查零件图所表达的内容是否齐全,零件的名称、材料、数量是否与明细栏一致等。

(3) 画零件图注意事项。

1) 零件的表达

①装配图的表达方案主要由装配体装配关系确定,因此,拆画零件图时,还要根据零件的结构特点重新选择主视图的投影方向和表达方案。

②对于从装配图上分离出来的零件轮廓,应补全虚线和必要的视图,画装配图时简化的零件上的某些结构,如倒角、退刀槽等,在零件图中应表示出来。

2) 尺寸标注

①装配图上已标出的尺寸,可直接抄注到零件图上,其中的配合尺寸,应标注公差带代号,或查表注出上、下偏差数值。

②装配图上未注的尺寸,可按比例从装配图中直接量取,经过计算后标注在零件图上。

③某些标注结构,如键槽的宽度和深度、沉孔倒角、退刀槽等,应查阅有关标准标注。

3) 技术要求。零件各表面的表面粗糙度,可根据该表面的作用和要求来确定,有配合关系的表面,可通过查表或参考同类产品的图样,选择适当的精度和配合类别。此外,还要

