

职业资格培训教材
社会力量办学培训教材

(中级)

汽车修理工

● 劳动和社会保障部教材办公室组织编写



中国劳动社会保障出版社

职业资格培训教材
社会力量办学培训教材

汽车修理工

(中 级)

劳动和社会保障部教材办公室组织编写

中国劳动社会保障出版社

图书在版编目(CIP)数据

汽车修理工：中级/赵捷主编. —北京：中国劳动社会保障出版社，2001

职业资格培训教材、社会力量办学培训教材

ISBN 7-5045-3032-8

I. 汽…

II. 赵…

III. 汽车—车辆修理—技术培训—教材

IV. U472.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 05536 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：唐云岐

*

新华书店经销

北京北苑印刷有限责任公司印刷 北京京顺印刷有限公司装订

787 毫米×1092 毫米 16 开本 18 印张 446 千字

2001 年 6 月第 1 版 2005 年 1 月第 3 次印刷

印数：4000 册

定价：30.00 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

前 言

《劳动法》和《职业教育法》明确规定，在全社会实行学历文凭和职业资格证书并重的就业制度。在国家劳动和社会保障行政管理部门的大力倡导下，取得职业资格证书已经成为劳动者就业上岗的必备的前提，同时，作为劳动者职业能力的客观评价，已经为人力资源市场供求双方普遍接受。取得职业资格证书不但是广大从业人员、待岗人员的迫切需要，而且已经成为各级各类普通教育院校、职业技术教育院校毕业生追求的目标。

开展职业资格培训教材建设十分重要。为此，劳动和社会保障部教材办公室、中国劳动社会保障出版社组织编写了《职业资格培训教材》，用于规范和引导职业资格培训教学。第一批组织编写的有：制冷设备维修工、冷作钣金工、制冷空调工、家用视频设备维修工、汽车修理工、客房服务员、电工、办公设备维修工、电梯安装维修工、计算机操作员、计算机调试工、计算机维修工等12个职业的教材。其他职业（工种）的教材将分期分批地组织编写。

职业资格培训教材的主要特点是：

1. 最大限度地体现技能培训的特色。教材以最新国家职业标准为依据，以职业技能鉴定要求为尺度，以满足本职业对从业人员的要求为目标。凡《标准》中要求的技能和有关知识，均作了详细的介绍。

2. 以岗位技能需求为出发点，按照“模块式”教材编写思路，确定教材的核心技能模块，以此为基础，得出完成每一个技能训练单元所需掌握的工艺知识、设备（工具）知识、相关知识和技能、专业知识、基础知识，并根据培训教学的基本规律，按照基础知识、专业知识、相关知识、设备（工具）知识、工艺知识、技能训练的次序组成教材的结构体系。

3. 服务目标明确。从教学形式上，主要服务于教育、劳动社会保障系统，以及其他培训机构或社会力量办学所举办的各种类型的培训教学，也适用于各

级各类职业技术学校举办的中短期培训教学，以及企业内部的培训教学；从培训教学时间上，服务于3~6个月不同等级的培训教学，即300~600授课学时的培训教学。

4. 在强调实用性、典型性的前提下，充分重视内容的先进性。尽可能地反映与本职业相关联的新技术、新工艺、新设备、新材料、新方法。

本书由赵捷、王晓燕、侯杰、肖颖、崔红娇、常丽、贾辉（沈阳交通技术学校）、牛军（沈阳仪器仪表研究所）、王忠好（大连交通职工中等专业学校）、程勉宏（沈阳航空学院）、于济国（辽宁交通高等专科学校）编写，赵捷主编、程勉宏副主编。张凯良（沈阳交通技术学校）、铁维林、李玲（沈阳大学）、李庆臣（沈阳低压开关厂）、倪延发（沈阳机电研究设计院）审稿，张凯良主审。编写过程中，得到了沈阳交通技术学校的大力支持，在此一并致谢。

编写职业资格培训教材是一项探索性的事业，尽管参与编写的专家已经为此付出了艰苦的努力，但是由于缺乏可以借鉴的成功经验，加之时间仓促，存在缺点和不足实所难免，恳切希望广大读者提出宝贵意见和建议，以便今后修订，逐步完善。

劳动和社会保障部教材办公室

目 录

基础知识部分

单元 1 机械制图	(1)
1.1 零件图的画法	(1)
1.2 装配图的基础知识	(8)
1.3 总成装配图的识读	(16)
单元 2 公差与配合	(21)
2.1 公差配合与技术测量	(21)
2.2 形位公差	(34)
2.3 表面粗糙度	(38)
单元 3 液压传动基本知识	(42)
3.1 液压传动概论	(42)
3.2 液压传动的回路	(44)
3.3 液压传动在汽车上的应用	(49)
单元 4 全面质量管理	(52)
4.1 全面质量管理概念	(52)
4.2 汽车修理企业全面质量管理常用方法	(54)
4.3 汽车配件质量控制常识	(60)

专业知识部分

单元 5 汽车主要总成的构造与调整	(64)
5.1 汽油机燃料系的构造与调整	(64)
5.2 柴油机燃料系的构造与调整	(82)
5.3 离合器的构造与调整	(97)

5.4	手动变速器的构造与调整	(103)
5.5	自动变速器的构造与调整	(113)
5.6	驱动桥的构造与调整	(122)
5.7	制动系的构造与调整	(131)
单元 6 常用维修仪器与设备		(147)
6.1	质量检验常用电子仪表	(147)
6.2	高压泵试验台	(157)
6.3	喷油器试验台	(161)
单元 7 汽车零件损伤		(162)
7.1	零件的磨损	(162)
7.2	零件的变形	(166)
7.3	零件的腐蚀与疲劳	(168)
单元 8 汽车零件修理方法		(171)
8.1	机械加工修理法	(171)
8.2	压力加工修理法	(174)
8.3	焊接修理法	(177)
8.4	黏结修理法	(181)

技 能 部 分

单元 9 发动机总成的检修		(183)
9.1	曲柄连杆机构的检修	(183)
9.2	配气机构的检修	(201)
9.3	燃料系的检修	(214)
单元 10 底盘总成的检修		(222)
10.1	变速器的检修	(222)
10.2	后桥的修理	(237)
单元 11 汽车故障判断与排除		(247)
11.1	汽油机燃料系的故障判断与排除	(247)
11.2	柴油机故障诊断与排除	(263)
11.3	汽油发动机的异响诊断与排除	(273)
11.4	实例分析	(277)

基础知识部分

单元 1 机械制图

1.1 零件图的画法

(1) 零件视图的选择

1) 视图选择的一般原则

①主视图的选择 主视图是表达零件最主要部位的一个视图。从易于看图这一基本要求出发,在选择主视图时应考虑以下两个方面:

a. 确定零件主视图的投影方向 其选择的原理是最能明显地反映零件形状和结构特征,以及各组成形体之间的相互关系。这样能较快地看清楚零件的形状和结构。例如,图 1—1 所示的车床尾架,按上述原则来衡量,显然应采用图 1—1 中方案 a 而不采用方案 b,因为后者不能显示出尾架的形状特征。

b. 确定零件的安放位置 其原理是尽量符合零件的主要加工位置和工作位置。通常对轴类、盘类等回转体零件选择其加工位置,如图 1—2 所示。对叉架、箱体类零件选择其工作位置,如图 1—3 所示。

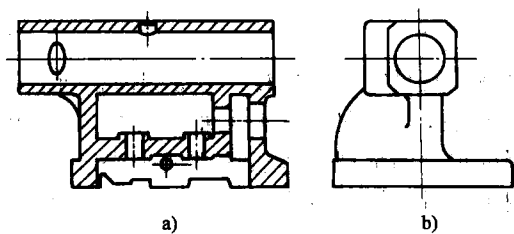


图 1—1 尾架主视图投影方向选择

a) 方案 a b) 方案 b

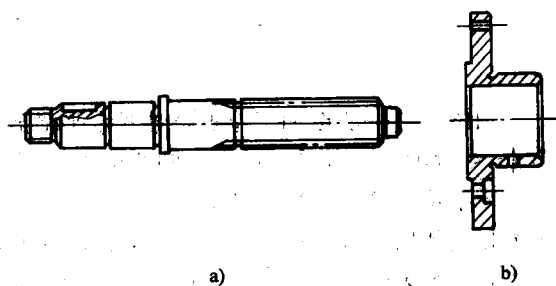


图 1—2 主视图符合加工位置

a) 轴 b) 盘

②其他视图的选择 主视图选定以后,选择其他视图时可以考虑以下几点:

a. 根据零件复杂程度和内外结构全面地考虑所需要的其他视图,使每个视图有一个表达的重点。但是,要注意采用的视图数目不宜过多,以免繁琐、重复,导致主次不分。

b. 优先考虑用基本视图以及在基本视图上作剖视图。采用局部视图或斜剖视图时应尽可能按投影关系配置,并配置在相关视图附近。

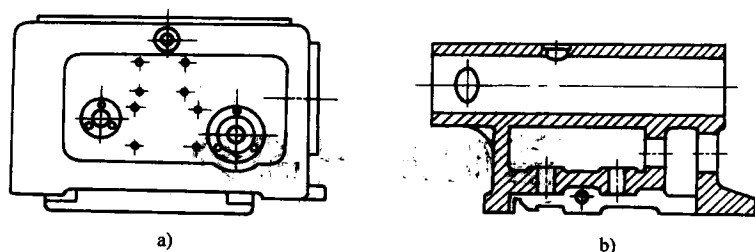


图 1—3 主视图符合工作位置

a) 主轴箱 b) 尾架

c. 零件尺寸小的结构要素，应采用局部放大图表示，便于标注尺寸。

d. 合理选用规定的简化画法，使表达重点突出，简化绘图，有利于看图。

e. 要考虑合理地布置视图位置，既使图样清晰美观又有利于图幅的充分利用。

2) 零件的表达分析 运用上述原则，下面对几种典型零件进行结构分析与表达分析。

①轴套类零件 如曲轴、变速器第一轴、活塞销、半轴套管等零件。通常这类零件的各组成部分是同轴线的圆柱体（或圆锥体及圆台体）。曲轴零件则主要由偏心的圆柱体及同轴线的圆柱体、圆锥体组成。根据设计及工艺要求，这类零件常带有键槽、轴肩、螺纹、倒角、退刀槽、中心孔等结构，如图 1—4 所示。

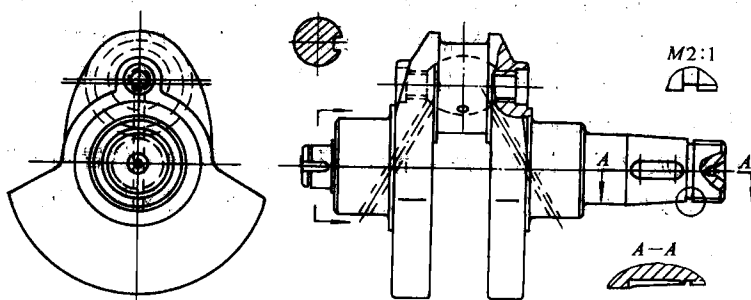


图 1—4 轴套类零件视图

画图时，一般按加工位置将轴线水平横放，并将小直径的一端朝右，平键键槽朝前，如图 1—4 所示。通常采用垂直于轴线的方向做主视图的投影方向。由于尺寸前附有“ ϕ ”和螺纹牙型符号“M”等，以及常采用剖面图、局部剖视、局部视图等表达方法来表示键槽、花键和其他槽孔等结构，所以不绘制斜视图和俯视图。对于较长的轴可采用断开画法。常用局部放大图表示零件上细小结构的形状和尺寸。

②盘盖类零件 如 V 带轮、齿轮、方向盘、制动鼓等零件。这类零件的主体部分常由回转体、盖板、轮缘等组成。盖板的外形轮廓一般较复杂，其中有一个端面与其他零件靠紧的重要接触面。另外，为了与其他零件连接，增加强度，常有光孔、键槽、螺孔、销孔、凸台等结构，如图 1—5 所示。

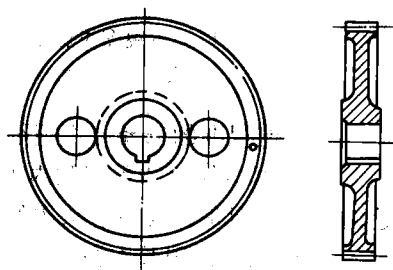


图 1—5 轮盘类零件的视图

画图时，轮盘类零件一般采用两个基本视图。切削加工以车削为主，选择主视图一般将轴线放成水平位

置,如图1—5所示。对于加工时并不以车削为主的零件,则可按工作位置来画。其主视图常用剖视表示孔、槽等结构。另一视图表示零件的外形轮廓和各组成部分,如孔、肋、轮辐等相对位置。

③箱体类零件 如发动机汽缸体、变速器壳体、转向器壳体等零件。这类零件起支撑、包容其他零件的作用,常有内腔、轴承座、凸台、肋等结构。为了使其他零件装在箱体上及箱体再装在机座上,常有安装底板、安装孔、螺孔等结构。为了防止尘粒、污物进入箱体,通常要使箱体密封。此外,为了使箱体内的运动零件得到润滑,箱体内常存放润滑油,因此,箱壁部分常有安装箱盖、轴承盖、油标、油塞等零件的凸台、凹坑、螺孔等结构。

箱体的结构较复杂,为了便于了解其工作情况,常按工艺位置画图。主视图可根据箱体的主要结构特征选择。箱体的内部形状,通常通过主要支撑孔轴线的剖视图来表示,对零件的外形也要采用相应的视图表达清楚。箱体上的一些局部结构常用局部剖视、局部视图、斜视图、剖面等表示。

图1—7为图1—6所示转向器壳体的表达方法。

3) 零件视图选择举例 现以图1—6所示的汽车转向器壳体为例,说明零件视图选择的一般方法步骤。

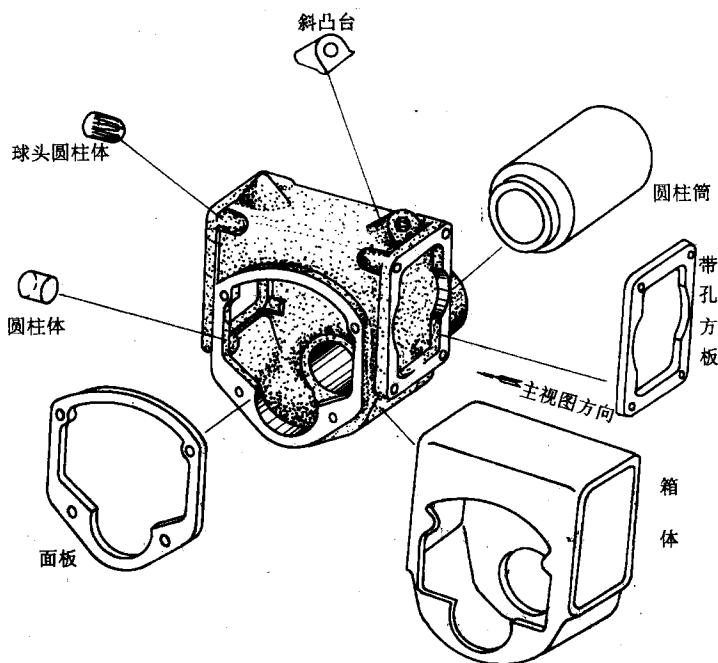


图1—6 汽车转向器壳体

①分析零件结构 首先对该零件进行结构分析,并了解其装配关系,在部件中的作用以及加工工艺等。

转向器壳体是转向器的主要零件。在它内部装有螺杆和扇形齿轮等零件,通过它们的啮合来实现力的传递,带动其他零件使汽车转向。如图1—6所示,从形体和结构分析来看,整个零件可分为6个部分。

a. 箱体 用来容纳螺母和扇形齿轮。它的上半部是长方形柱体, 下半部的轮廓是由直线与圆弧组成的柱体。

b. 圆柱筒 用来通过扇形齿轮轴。

c. 带孔方板 位于箱体两侧, 使螺杆轴穿过并安装其他零件。

d. 面板 轮廓由圆弧及直线组成, 凸出在箱体左面, 以便安装其他零件。

e. 斜凸台 在箱体上方, 上有螺孔以便加油, 由半个圆柱与方柱组合而成。

f. 凸起部分 有两种形状, 一种是圆柱体, 另一种是球头圆柱体。

②选择主视图 如前所述, 箱体类零件的主视图, 一般都按工作位置安放, 而其投影方向则应充分显示出零件的形状特征。根据这一原则, 选择图 1—6 中箭头方向作为主视图方向, 同时, 在主视图上取全剖视。这样就能表示出壳体上半部的断面形状 (长方形) 和下半部的圆柱筒, 以及它们之间的相对关系, 并表示了各处的壁厚, 如图 1—7 所示。

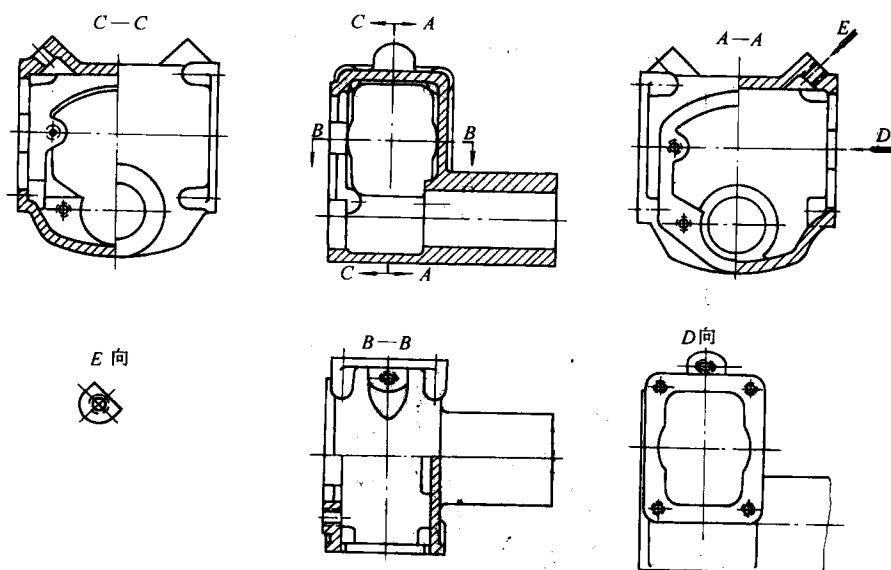


图 1—7 转向器壳体视图选取方案

③选择基本视图, 表达主要部分 壳体除主视图外, 需加一个带半剖视 A—A 的左视图, 以表达面板的形状、箱体左面的外形、凸台的位置和倾斜角度、安装螺母和扇形齿轮等零件的空腔形状等。还需加一个带 B—B 半剖视的俯视图, 以表达面板、球头圆柱突起、斜凸台等部分的相互关系和圆柱体突起在内部的位置等。这样初步确定主、俯、左 3 个基本视图, 如图 1—7 所示。

④利用辅助视图, 表达余下部分 主视图因为作了全剖视, 方板的形状被剖掉了。所以加一个 D 向视图表示主视图的外形。为了表示壳体右面的外形和面板里面的形状, 采用了一个带半剖视 C—C 的右视图。还用 E 向斜视图表示斜台的形状, 如图 1—7 所示。

⑤进行调整、修改 如图 1—7 所表达的方案, 可以说满足了表达完全的要求。但还要进一步研究能否使表达方法更清晰和简练。经过分析, 把表达方案调整成图 1—8 那样, 即将右视图改为 C 向视图, 只画出外形的一半, 而面板里面的形状则改在左视图上, 用虚线表示。同时, D 向视图调整为只画出带孔方板形状, 省去后面部分, 并按投影关系直接放在

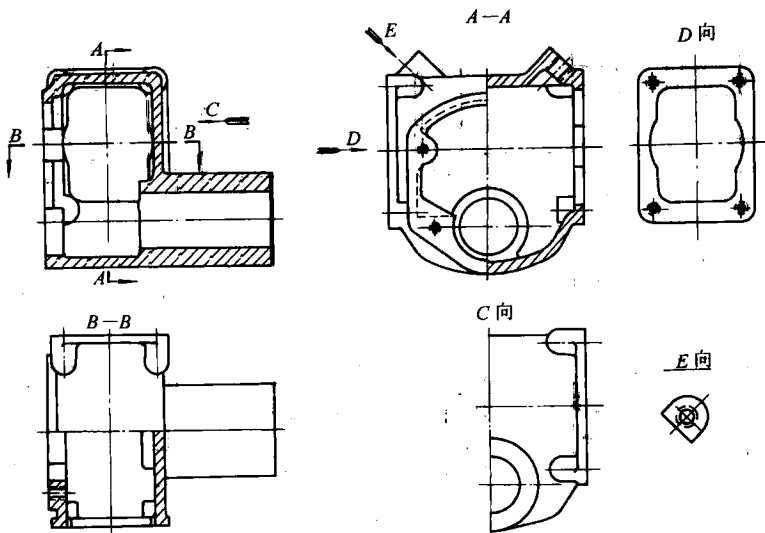


图 1—8 转向器壳体调整后的视图

左视图的旁边，使看图更方便。

还应该说明的是，上述步骤不是截然分开的，分析比较作调整常常包含在整个表达过程之中。对于画图者来说，应特别注意视图表达完整的问题，在表达时不能因为自己见过实物，就主观地认为各部分的形状、位置和连接关系已经确定，而实际上都没有确定，往往给看图者造成困难。只有在选择时多考虑几种方案，反复加以比较，才能画出一张好的图样。

(2) 零件图的尺寸标注

零件图上标注的尺寸是制造零件的重要依据。因此，零件图上的尺寸标注，除要求正确、完整和清晰外，还要标注得合理。所谓合理，即标注的尺寸既能满足设计要求，又便于加工、测量。要做到尺寸标注得合理，需要较多的实践经验和有关的专业知识。这里只介绍合理标注尺寸的一般知识。

1) 尺寸基准 要合理标注尺寸，必须恰当地选择尺寸基准。尺寸基准即标注尺寸的起点。由于每个零件都有长、宽、高三个方向的尺寸，所以，在三个方向都应有一个主要基准。零件的底面、端面、对称面、主要的轴线、对称中心线及圆心都可作为基准。

尺寸基准按用途可分为设计基准和工艺基础。

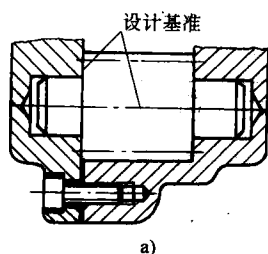
①设计基准 是根据零件在机器中的位置、作用，在设计中为保证其性能要求而确定的基准，如图 1—9 所示齿轮轴的接触面、回转面的轴线等。

②工艺基准 根据零件在加工、测量、安装时的要求而选定的基准，如图 1—10 所示的装夹基准、测量基准等。

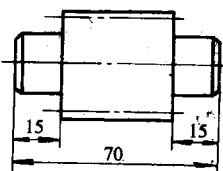
在标注尺寸时，最好使设计基准与工艺基准一致，以减少加工过程中的尺寸误差。当设计基准与工艺基准不一致时，要在保证设计要求的前提下，满足工艺要求。

2) 标注尺寸的形式 根据尺寸在图样上布置的特点，零件图上尺寸布置有坐标式、链状式和综合式三种。

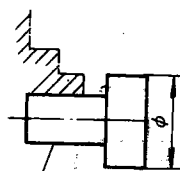
①坐标式 零件的同一方向尺寸都以一个选定的尺寸基准标注。如图 1—11a 所示，轴向尺寸 a 、 b 、 c 均是以轴的右端面为尺寸基准标注。这样标注对其中任一尺寸的加工精度



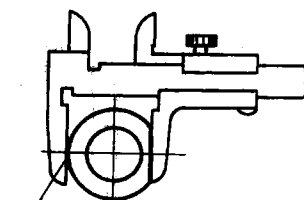
a)



b)



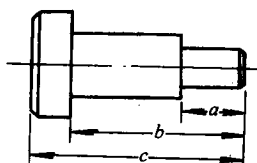
装夹基准



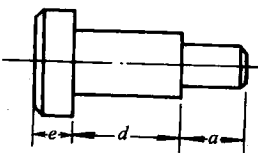
测量基准

图 1—9 设计基准

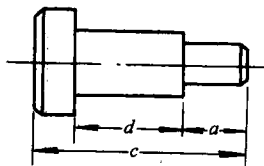
图 1—10 工艺基准



a)



b)



c)

图 1—11 标注尺寸的基本形式

只取决于该段的加工误差，不受其他尺寸的影响。

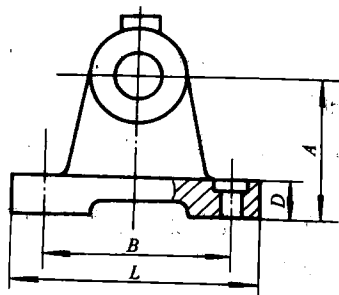
②链状式 是零件同一方向的尺寸首尾相接标注成链状，如图 1—11b 所示。这样标注尺寸，每一段的加工误差只影响该尺寸的精度，并不影响其他尺寸的精度。其总尺寸的误差，是各段尺寸误差之和。

③综合式 是上述两种尺寸标注形式的综合，如图 1—11c 所示。这种尺寸标注形式，最能适应零件的设计和工艺要求，所以被广泛采用。

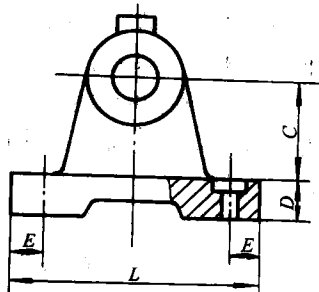
3) 标注尺寸的注意事项

①注意满足设计要求 设计中的主要尺寸，要从设计基准直接标注。如图 1—12a 所示，零件的重要尺寸 A 和 B 都从设计基准直接标注，保证了设计要求。不能用如图 1—12b 所示的方法标注，这样标注尺寸，其重要尺寸 A 、 B 需靠其他尺寸 (C 、 D 、 E 、 L) 间接计算得出，结果造成误差的累积。

②零件图上不能标注成封闭的尺寸链 封闭尺寸链，就是首尾相接，绕成一整圈的一



a)



b)

图 1—12 重要尺寸要直接标注

a) 标注正确 b) 标注错误

组尺寸，如图 1—13 所示。这样标注尺寸，使所有轴向尺寸一环接一环，任何一环尺寸的精度，都将受到其他各环的影响，因而精度难以得到保证。

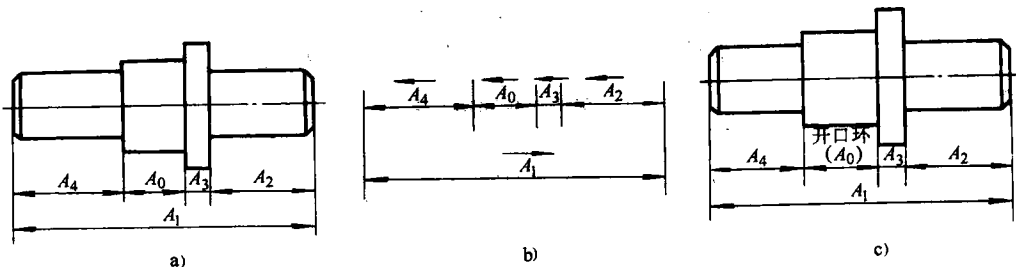


图 1—13 尺寸链的封闭与开口

a) 封闭尺寸链 b) 尺寸链图 c) 开口环

为避免封闭尺寸链，可以选择一个不太重要的尺寸（如 A_0 ），不予标出， A_0 称为开口环，这样各段加工误差，都积累在开口环上，如图 1—13 所示。

③注意符合工艺要求 同一个零件的加工往往因工艺传统、生产设备和生产批量的不同而差别很大。为了便于加工测量，尺寸的标注要尽量符合工艺的要求。如轴套类或阶梯孔零件，应按加工顺序标注尺寸，同一种加工方法的尺寸应尽量集中标注。如图 1—14 所示，圆金属棒车制的轴，要按加工顺序标注尺寸，加工完一个零件后，在端面 A 处将棒料切断。

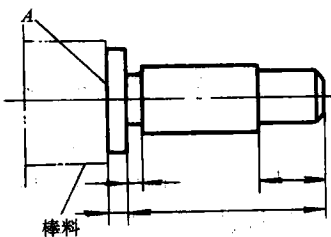


图 1—14 按加工顺序标注尺寸

④标注尺寸要便于加工和测量 标注尺寸时，还应考虑加工和测量方便。如图 1—15a 所示图例中的中心到加工面的尺寸，实际操作时都不易测量。为此应考虑到加工测量的方便，采用如图 1—15b 所示的尺寸标注方法就比较恰当。

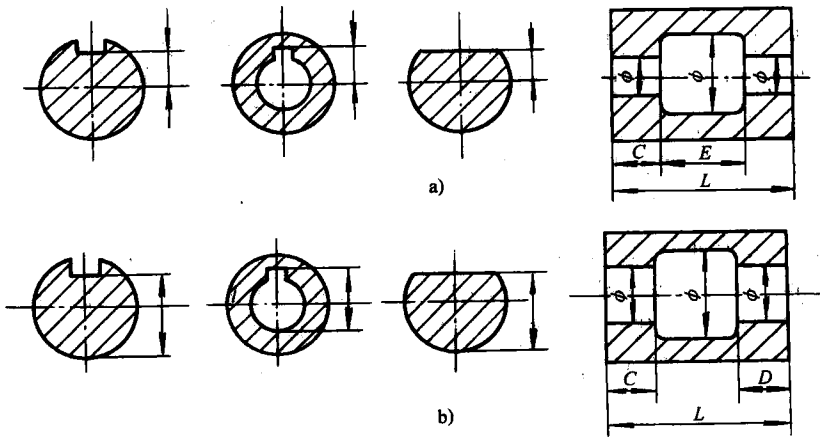


图 1—15 便于测量的尺寸标注

4) 尺寸的简化标注 (GB/T16675·2—1996)

①尺寸简化标注必须保证不引起误解。在此前提下，应力求制图简便。

②便于读图和绘图，注重简化的综合效果。

③若图样中的尺寸和公差全部相同或某个尺寸和公差占多数时,可在图样空白处作出说明,如“全部倒角 $C1.6$ ”“其余圆角 $R4$ ”等。

④对于尺寸相同的重复要素,可仅在一个要素上标出其余尺寸和数量。

⑤标注尺寸时,应尽可能使用符号和缩写词。常用的符号和缩写词见表 1—1。

表 1—1

常用的符号和缩写词

名称	符号或缩写词	名称	符号或缩写词
直径	ϕ	45°倒角	C
半径	R	深度	$\downarrow$
球直径	S ϕ	沉孔或铰平	$\sqcup$
球半径	SR	埋头孔	V
厚度	t	均布	EQS
正方形	$\square$		

1.2 装配图的基础知识

(1) 装配图的内容

从图 1—16 和图 1—17 所示滑动轴承分解图和装配图中,可以看出一张完整的装配图应包括下列内容:

1) 一组视图 运用图样的画法,清晰地表达出机器或部件各零件间的装配关系,各组成部分的连接和零件的主要结构等。

2) 必要的尺寸 装配图中只需标注出机器或部件的规格、性能、装配、安装、外形尺寸等必要的尺寸。

3) 技术要求 用文字或代号、符号标注说明机器或部件在装配、检验、调试、安装和使用等方面的技术要求。

4) 零、部件序号和明细栏 装配图中必须对每种零件编写序号,并编制相应零件明细栏。明细栏一般由序号、代号、名称、数量、材料等内容组成。

5) 标题栏 包括机器或部件的名称和质量,绘制图样的比例和代号,图样的责任者签名和日期等内容。

(2) 装配图的规定画法

表达各种零件的方法也同样适用于装配图。但装配图和零件图所需要表达的侧重点不同。装配图是以表达机器或部件的工作原理和装配关系为中心,因此,除了前面所介绍的各种表达方法外,还有一些特殊的表达方法和装配图的规定画法。

1) 装配图的规定画法

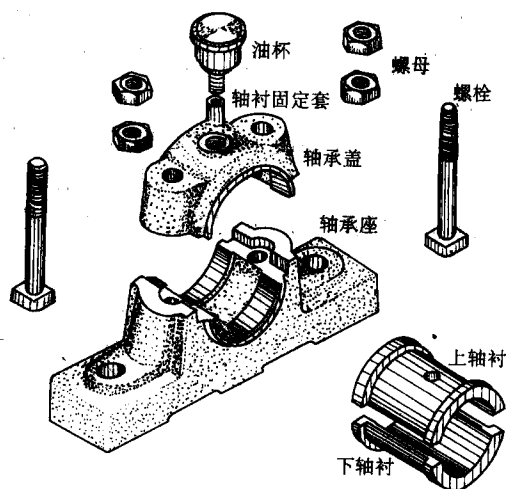


图 1—16 滑动轴承分解图

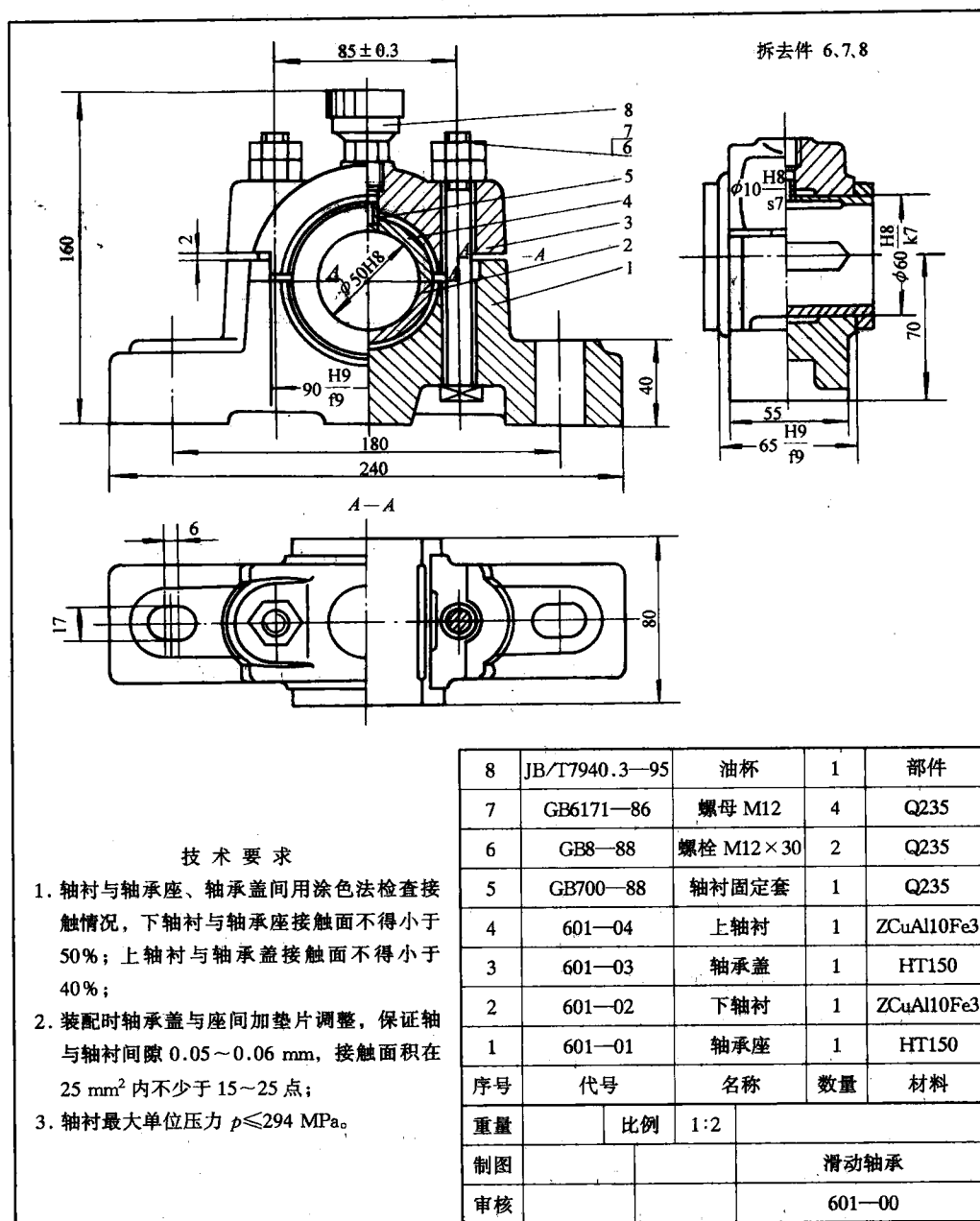


图 1—17 滑动轴承装配图

①接触面和非接触面的画法 两个零件的接触面或配合面之间只画一条轮廓线，非接触面或非配合面之间要画两条轮廓线。如图 1—18 中滚动轴承内圈与轴颈为配合面，滚动轴承内圈上端面与轴肩为接触面，都只画一条轮廓线。但螺钉穿过端盖的通孔为非接触面和非配合面，其两零件的基本尺寸不同，即使间隙很小，也应留有间隙，必须画出两条轮廓线。

②相邻零件剖面线的画法 相邻两个被剖切的金属零件，其剖面线的间隔相等，而倾斜方向应相反，或方向一致而间隔不等，如图 1—18 所示。同一装配图中的同一零件的剖面线

应方向相同,间隔相等,如图1—18所示。装配图中,宽度小于或等于2 mm的狭小面积的剖面,可用涂黑代替剖面符号,如图1—19a所示。当两相邻剖面均涂黑时,两端之间应留出0.7 mm的空隙,如图1—19b所示。

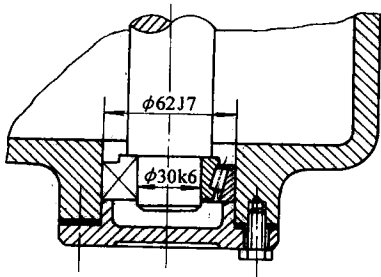


图1—18 装配图的画法

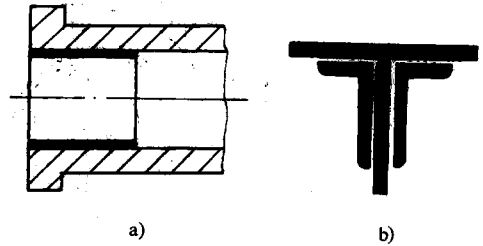


图1—19 用涂黑代替剖面线

③紧固件和实心件的画法 在装配图中,对于紧固件以及轴、手柄、连杆、球、键、销等实心件,若按纵向剖切,且剖切平面通过其轴线或对称平面时,则这些零件均按不剖绘制,如图1—17中的螺栓6和螺母7。当剖切面垂直这些零件轴线时,则应按剖开绘制,如图1—17俯视图中的螺栓剖面。

2) 装配图的特殊画法

①拆卸画法 在装配图中,可假想沿某些零件的结合面剖切,此时结合面不画剖面线,如图1—17中俯视图所示。或可以假想将某些零件拆卸后,再画某一视图。采用这种画法时,结合面不画剖面线,需要说明时可加标注“拆去××”等字样,如图1—17中的左视图就采用了这种画法。

②假想画法 在装配图中用双点划线绘制零、部件的假想轮廓线。一般有以下两种情况:

a. 当需要表达某些零件运动范围和极限位置时,可用双点划线画出该零件的极限位置图。如图1—20主视图所示,三星轮系机构的手柄是按位置I时绘制的,当手柄在极限位置II、III时,用双点划线假想画出其轮廓线。

b. 当需要表达与本装配图连接或安装的相邻部件的装配关系时,可用双点划线假想画出相邻部件的轮廓线。如图1—20A—A'展开图所示,与该机构有安装关系的主轴箱,用双点划线画出。

③展开画法 为了表达传动机构的传动路线和各轴间的装配关系,可假想按传动顺序沿轴线剖切,然后依次展开在同一平面上,向选定的投影面投影所画出剖视图的方法称为展开画法。所得到的剖视图称为展开剖视图,并在相关视图上用剖切符号和字母表示各剖切面的位置和关系,用箭头表示投影方向,在展开图上方加注“×—×展开”字样。如图1—20中左视图即为三星轮系传动机构的展开剖视图。

④夸大画法 在装配图中,绘制直径或厚度小于2 mm的孔或薄片,以及画较小的斜度和锥度时,均允许将该部分不按原比例而采用夸大画法。如图1—21中的调整垫片厚度就是按夸大画法画出的。其剖面线,也因轮廓狭小而采用完全涂黑的画法。

⑤简化画法 在装配图中,以下情况允许采用简化画法。

a. 对于装配图中螺栓连接若干相同零件组,允许只画一组,其余用点划线表示出其中