



中等职业技术学校
汽车专业教材

QCH

汽车机械常识

QICHE JIEXIE CHANGSHI



中国劳动社会保障出版社

中等职业技术学校汽车专业教材

汽车机械常识

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

汽车机械常识/陆佳, 李春生主编. —北京: 中国劳动社会保障出版社, 2007
中等职业技术学校汽车专业教材
ISBN 978-7-5045-6293-7

I. 汽… II. ①陆…②李… III. 汽车-机械学 IV. U463

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 133358 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

*

北京宏伟双华印刷有限公司印刷装订 新华书店经销

787 毫米×1092 毫米 16 开本 18.25 印张 431 千字

2007 年 8 月第 1 版 2007 年 8 月第 1 次印刷

定价: 29.00 元

读者服务部电话: 010-64929211

发行部电话: 010-64927085

出版社网址: <http://www.class.com.cn>

版权专有 侵权必究

举报电话: 010-64954652

前 言

当今世界汽车工业飞速发展，特别是我国加入 WTO 以后，国外汽车高新技术的引进和知识的更新给国内汽车维修业带来了极大的挑战和发展空间，同时对汽车维修人员的技术水平提出了更高的要求。因此，迫切需要更多合格的高素质汽车专业技能人才，以适应汽车企业的需要。

为了更好地满足中等职业技术学校汽车专业的教学要求，适应广西壮族自治区的职业教育特色，促进广西地区汽车专业人才的培养，劳动和社会保障部教材办公室组织广西有关学校的职业教育研究人员、一线教师和行业专家在广泛调研的基础上，开发了这套中等职业技术学校汽车专业教材。

本套教材的编写原则是：以就业为导向，以学生为主体，以培养技术应用型人才为根本任务，以汽车维修人员必备的能力和基本素质为主线。在内容安排方面，以国家有关职业标准为基本依据，摒弃“繁难偏旧”的内容；在结构安排方面，突出学生岗位能力的培养，不单纯强调学科体系的完整；在确定实习车型方面，兼顾汽车工业发展的现状和学校的办学条件，尽量多地介绍不同层次的车型，给学校较大的选择空间；在教材呈现形式方面，力求图文并茂、通俗易懂，使学生易于接受。

这套汽车专业教材主要包括《汽车机械常识》《汽车电子控制系统检测与维修》《汽车电气设备检测与维修》《汽车底盘构造与维修》《汽车发动机构造与维修》《汽车电控发动机检测与维修》《汽车自动变速器检测与维修》《汽车钣金与美容》《汽车基础英语》。以后我们还会根据教学需要和行业发展，推出其他汽车教材。

本套教材的编写工作得到了广西教苑图书有限公司的大力支持和帮助，在此表示衷心的感谢。

《汽车机械常识》的主要内容有：制图的基本知识与技能、投影的基本知识、轴测图、组合体、机械图样的表示法、零件图、装配图、带传动与链传动、齿轮传动与螺旋传动、常用机构与轴系零件、液压传动与气压传动、汽车用金属材料、汽车用非金属材料等。

劳动和社会保障部教材办公室

2007 年 8 月

编审人员名单

主 编 陆 佳 李春生

副主编 樊海林 陈 雯 毛红孙

参 编 闭柳蓉 梁京旭 刘金雄 姜绍军 黄 锐

目 录

第一篇 制图的基本知识

第 1 单元	制图的基本知识与技能	(1)
课题 1	国家标准的基本规定	(1)
课题 2	绘图工具和仪器的使用	(12)
课题 3	几何作图	(16)
第 2 单元	投影的基本知识	(21)
课题 1	三视图的形成及其投影规律	(21)
课题 2	点、直线、平面的投影	(26)
课题 3	基本几何体	(37)
第 3 单元	轴测图	(43)
第 4 单元	组合体	(50)
课题 1	组合体的画图方法	(50)
课题 2	组合体的尺寸标注方法	(56)
课题 3	组合体的读图方法	(62)
第 5 单元	机械图样的表示法	(67)
课题 1	视图	(67)
课题 2	剖视图	(72)
课题 3	断面图	(79)

第6单元 零件图	(83)
课题1 常见零件的表达分析	(83)
课题2 零件图的尺寸标注	(88)
课题3 零件图上的技术要求	(94)
课题4 读零件图	(104)

第7单元 装配图	(112)
----------------	-------

第二篇 机械传动知识

第8单元 带传动与链传动	(120)
课题1 带传动	(120)
课题2 链传动	(128)

第9单元 齿轮传动与螺旋传动	(134)
课题1 齿轮传动的类型和应用特点	(134)
课题2 渐开线直齿圆柱齿轮	(137)
课题3 其他齿轮简介	(143)
课题4 螺纹的种类及应用	(153)
课题5 螺旋传动的应用形式	(161)

第10单元 常用机构与轴系零件	(167)
课题1 平面连杆机构	(167)
课题2 凸轮机构	(173)
课题3 轴系零件	(178)

第11单元 液压传动与气压传动	(198)
课题1 液压传动	(198)

课题 2 气压传动	(207)
-----------------	-------

第三篇 汽车常用材料知识

第 12 单元 汽车用金属材料	(212)
-----------------------	-------

课题 1 金属的性能	(213)
课题 2 碳素钢	(220)
课题 3 钢的热处理	(227)
课题 4 合金钢	(236)
课题 5 铸铁	(246)
课题 6 有色金属	(253)

第 13 单元 汽车用非金属材料	(262)
------------------------	-------

课题 1 汽车用燃料	(262)
课题 2 汽车用润滑材料	(268)
课题 3 汽车用工作液	(276)
课题 4 汽车用其他材料	(280)

第一篇 制图的基本知识

第1单元

制图的基本知识与技能



本单元学习任务

1. 通过完成线型、尺寸标注练习和画标题栏项目，基本掌握《机械制图》等国家标准的有关内容，具备查阅并运用有关标准的初步能力。
2. 通过完成绘图工具的熟练使用项目，掌握各种绘图工具的使用方法。
3. 通过完成线段等分、正五边形、正六边形、斜度和锥度的画法练习项目，了解几何作图的基本步骤，掌握一定的手工图示的方法，培养认真负责的工作态度和严谨细致的工作作风。

课题1 国家标准的基本规定

* 任务

能了解国家标准对图幅、标题栏的基本规定，能正确分辨和绘制不同的线型，能对平面图形进行正确的尺寸标注。

* 要求

线型绘制和选用正确，尺寸标注不漏标，不重复，线型、箭头绘图标准。

✿ 対象

项目训练及思考与练习。

✿ 工具

圓規、鉛筆、三角尺、橡皮。

❁ 场景

多媒体教室。

* 资料

教材、有关资料。



预备知识

如零件图 1—1，机械图样是“工程界的技术语言”，是以画法几何的投影原理为基础，按照国家规定的机械制图标准而绘制的表示物体形状大小和结构的图。图中注有必要的材料、尺寸、格式、线条的粗细及相关的说明与要求。

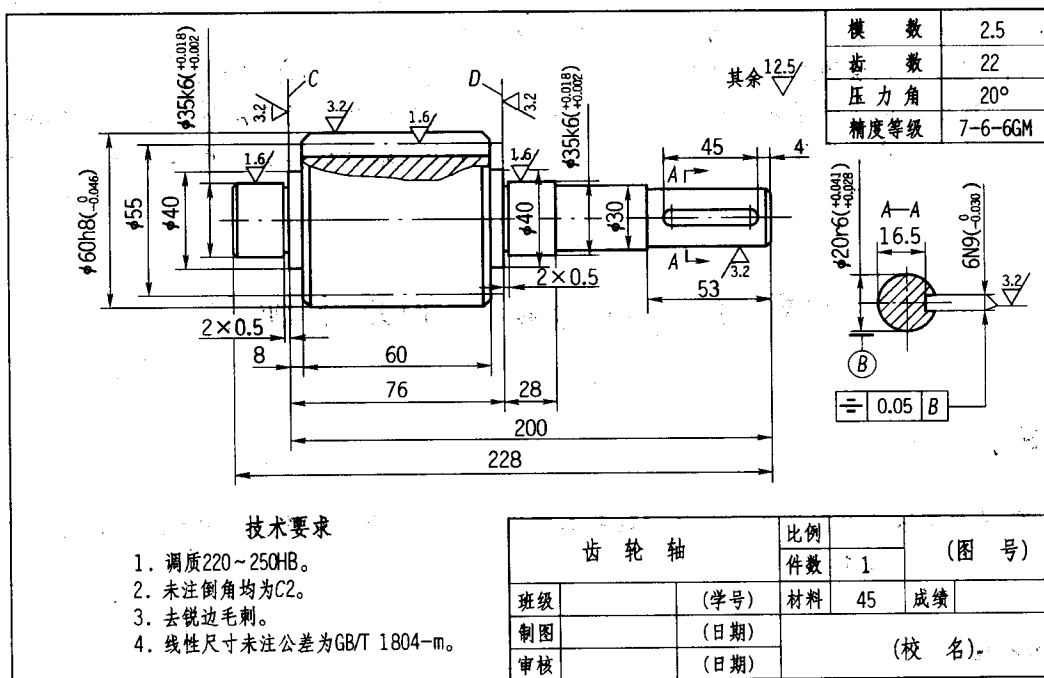


图 1—1 齿轮轴零件图

国家标准的基本规定

1. 图纸幅面、格式及标题栏

GB/T 14689—93 是《技术制图》中图纸幅面和格式的标准代号。

(1) 图纸幅面

国家标准《技术制图》中规定了图样的幅面尺寸（表 1—1）。

表 1—1

图纸的基本幅面代号及其尺寸

mm

幅面代号	A0	A1	A2	A3	A4
$B \times L$	841×1 189	594×841	420×594	210×420	210×297
a	25				
c	10			5	
e	20		10		

(2) 图框格式

在图纸上必须用粗实线画出图框，其格式分为留装订边和不留装订边两种（图 1—2）。

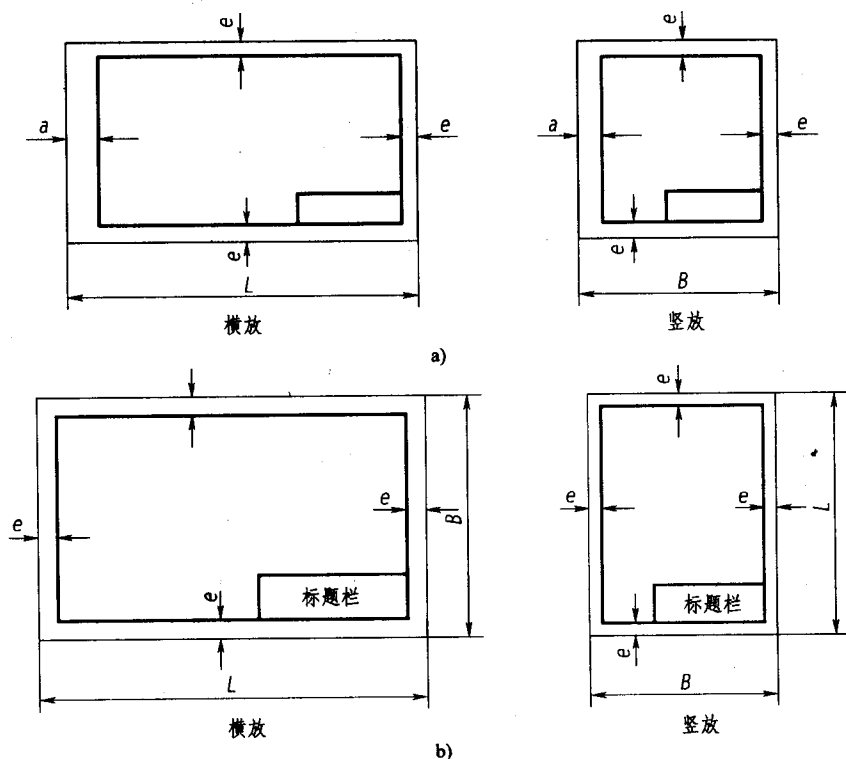


图 1—2 图框格式

a) 留装订边格式 b) 不留装订边格式

(3) 标题栏

标题栏格式和尺寸按 (GB 10609.1—1989) 的规定。如图 1—2 标题栏的位置应位于图纸的右下角。

在制图作业中可以简化, 建议采用 (图 1—3) 简化标题栏。标题栏内图名用 10 号字体, 图号、校名用 7 号字体, 其余用 5 号字体。

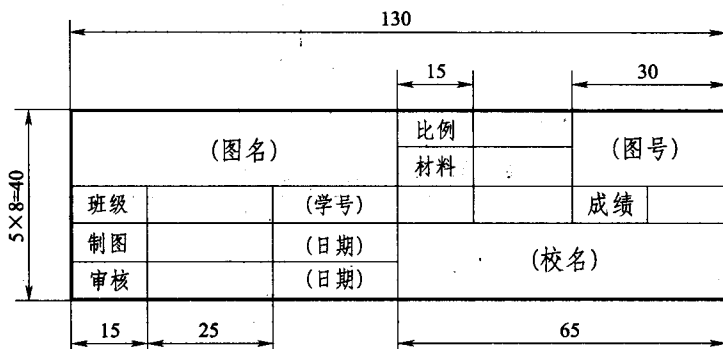


图 1—3 标题栏

2. 比例

图样中图形与其实物相应要素的线性尺寸之比, 称为比例。所画图形与相应实物一样大小时, 比例为 1:1, 称为原值比例; 所画图形比相应实物大的称为放大比例; 反之则称为缩小比例。一般应尽可能采用原值比例画图。当需要按放大或缩小比例绘制图样时, 应从表 1—2 国家规定的系列中选取。

表 1—2

国标规定的比例

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 1:10 ⁿ 1:2×10 ⁿ 1:5×10 ⁿ	1:1.5 1:2.5 1:3 1:4 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 10 ⁿ :1 2×10 ⁿ :1 5×10 ⁿ :1	2.5:1 4:1 2.5×10 ⁿ :1 4×10 ⁿ :1

注: n 为正整数; 选择比例时, 应尽量选第一系列。

3. 字体

图样上所书写的汉字、数字、字母必须做到: 字体工整、笔画清楚、间隔均匀、排列整齐。国标规定, 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 共 8 种。

(1) 汉字

汉字应写成长仿宋体字, 并应采用中华人民共和国国务院正式公布推行的《汉字简化方案》中规定的简化字。汉字的高度不应小于 3.5 mm, 其字宽一般为 $h/\sqrt{2}$ 。

长仿宋体汉字示例:

10号字 字体工整 笔画清楚 间隔均匀 排列整齐

7号字 横平竖直 注意起落 结构均匀 填满方格

5号字 技术制图 机械电子 汽车船舶 土木建筑

3.5号字 螺纹齿轮 航空工业 施工排水 供暖通风 矿山港口

(2) 字母和数字

字母和数字可写成斜体或直体。斜体字字头向右倾斜，与水平基准线成 75° 。

1) 拉丁字母

大写字母斜体

A B C D E F G H I J K L M N

O P Q R S T U V W X Y Z

小写字母斜体

a b c d e f g h i j k l m n

o p q r s t u v w x y z

2) 阿拉伯数字示例

斜体

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

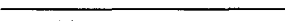
4. 图线

(1) 图线的种类

图线分粗、细两类共 8 种（表 1—3）。粗线的宽度 b 在 $0.5 \sim 2$ mm，细线的宽度约 $b/2$ 。同一图样中，同类图线的宽度应基本一致。图线应用如图 1—4 所示。

表 1—3

图线的型式及应用

图线名称	线 型	线 宽	一 般 应 用
粗实线		b	可见轮廓线
细实线		约 $b/2$	过渡线、尺寸线、尺寸界线、指引线和基准线、剖面线
波浪线		约 $b/2$	断裂处边界线；视图与剖视图的分界线
双折线		约 $b/2$	断裂处边界线
虚线		约 $b/2$	不可见轮廓线
细点画线		约 $b/2$	轴线、对称中心线、分度圆（线）
粗点画线		b	限定范围表示线
双点画线		约 $b/2$	相邻辅助零件的轮廓线，可动零件的极限位置的轮廓线

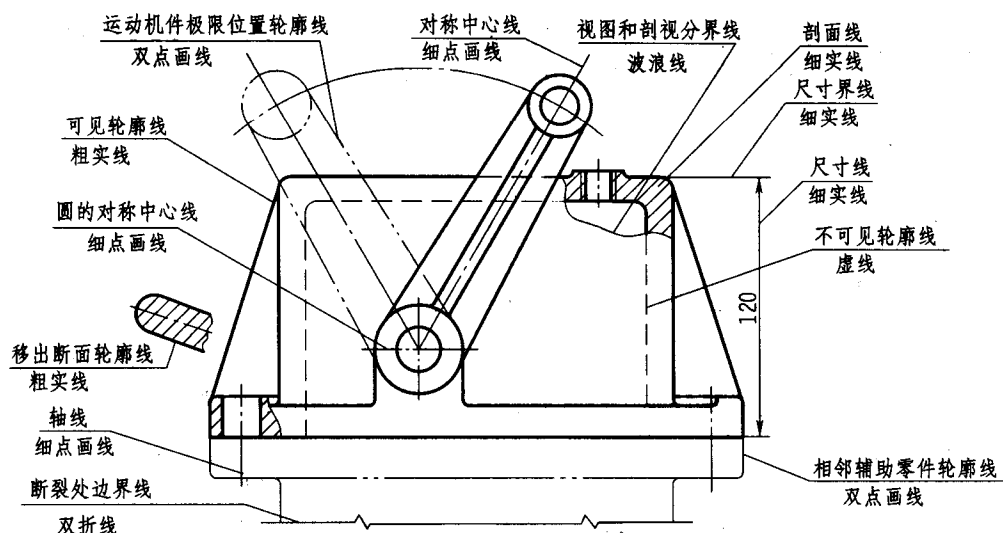


图 1—4 图线应用示例

(2) 画图时应注意的问题 (图 1—5)

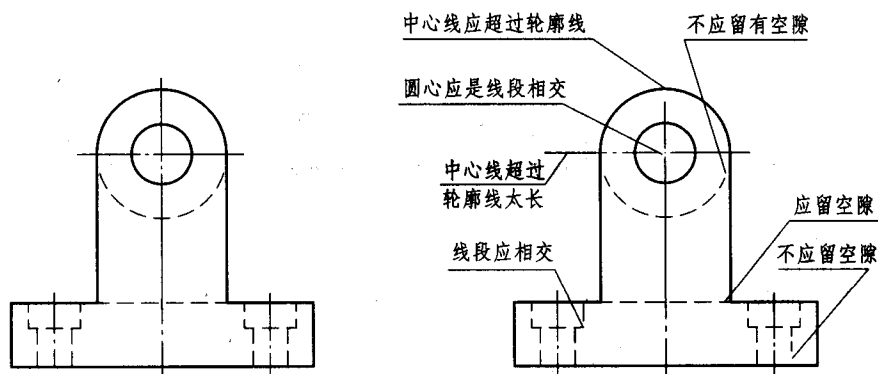


图 1—5 绘图时应注意的问题

5. 尺寸标注法

(1) 标注尺寸的基本规则

- 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 (即所采用的比例) 和绘图的准确度无关。
- 2) 图样中 (包括技术要求和说明文件中) 的尺寸, 以毫米为单位时, 不需标注单位符号 (或名称)。如采用其他单位, 则应注明相应的单位符号。
- 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) 机件的同一尺寸, 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) 标注尺寸的基本规定

完整的尺寸标注包含四个要素: 尺寸界线、尺寸线、尺寸数字和终端 (箭头), 如图 1—6、图 1—7 所示。

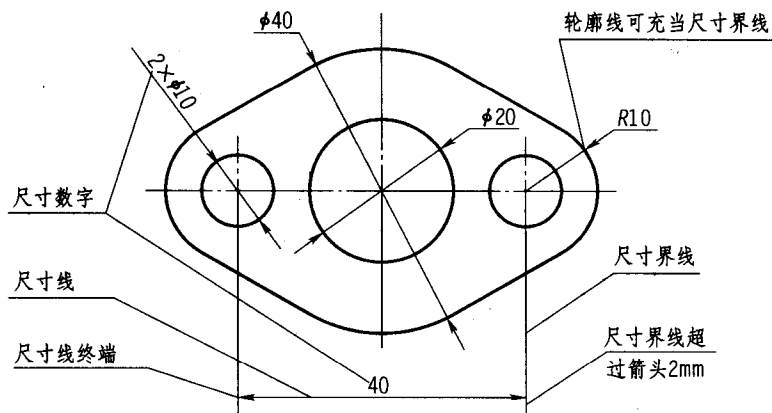


图 1—6 尺寸标注示例 (一)

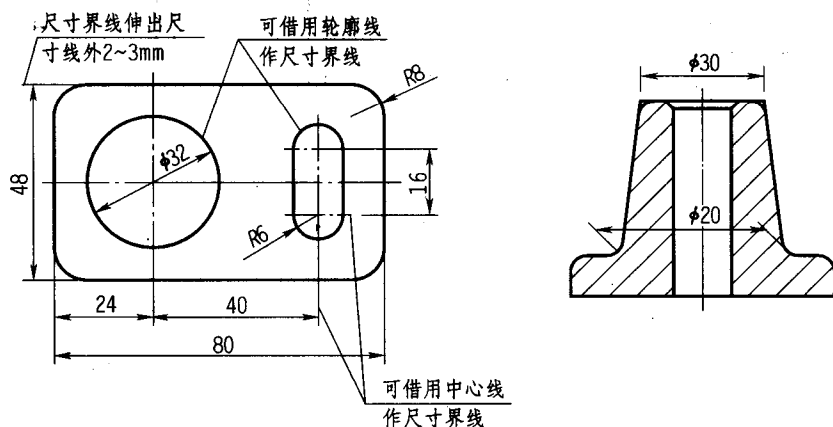


图 1—7 尺寸标注示例 (二)

(3) 常用尺寸的标注方法

1) 线性尺寸的标注

尺寸数字一般应写在尺寸线的上方，当尺寸线为垂直方向时，应注写在尺寸线的左方，也允许注写在尺寸线的中断处。当位置不够时，也可以引出标注（图 1—8）。

2) 角度尺寸的标注

角度的尺寸界线应沿径向引出，尺寸线是以角的顶点为圆心画出的圆弧线。角度的数字应水平书写，一般注写在尺寸线的中断处，必要时也可写在尺寸线的上方或外侧。角度较小时也可以用指引线引出标注。角度尺寸必须注出单位（图 1—9）。

3) 圆和圆弧尺寸

圆及圆弧的尺寸，可将轮廓线作为尺寸界线，尺寸线或其延长线要通过圆心。大于半圆的圆弧标注直径，在尺寸数字前加注符号“ ϕ ”，小于和等于半圆的圆弧标注半径，在尺寸数字前加注符号“ R ”（图 1—10）。

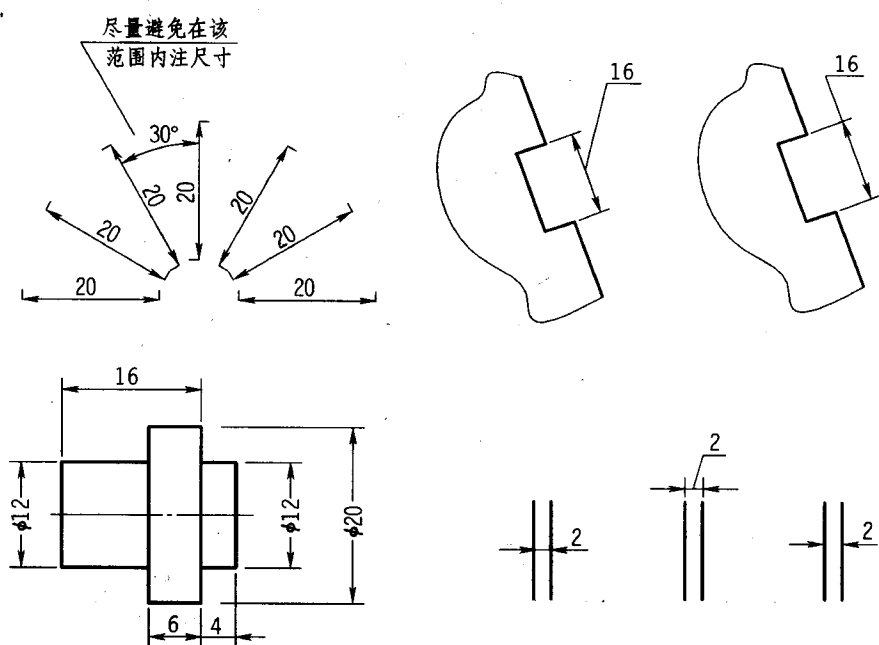


图 1—8 线性尺寸的标注

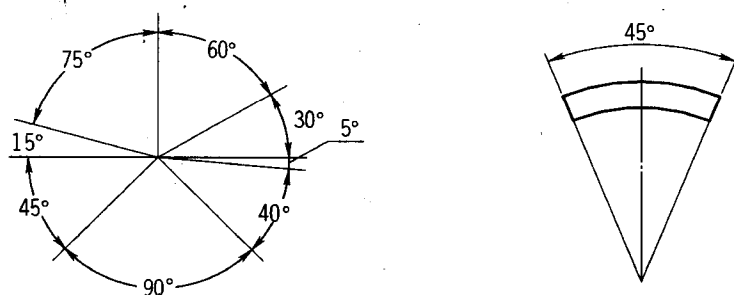


图 1—9 角度尺寸的标注

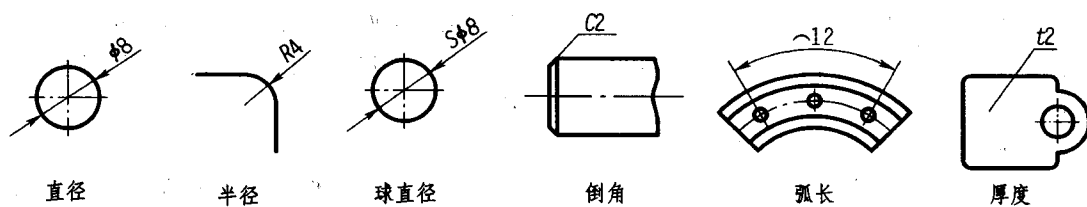


图 1—10 圆和圆弧尺寸的标注

(4) 标注尺寸时应注意的问题 (图 1—11)

1) 尺寸数字

在同一张图上基本尺寸的字高要一致，一般采用 3.5 号字，不能根据数值的大小而改变字符的大小，字符间隔要均匀，字体应严格按 GB 规定书写。

2) 箭头

在同一张图上箭头的大小应一致，机械图样中箭头一般为闭合的实心箭头。

3) 尺寸线

互相平行的尺寸线间距要相等。尽量避免尺寸线相交。

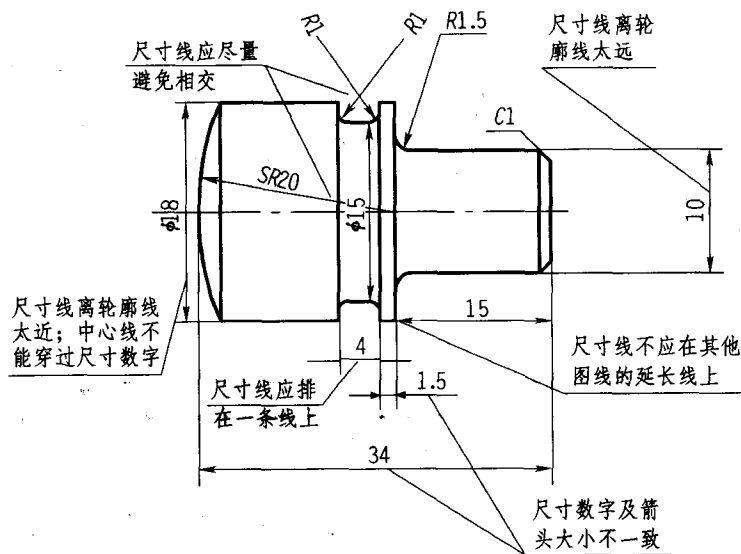


图 1—11 标注尺寸时应注意的问题

项目训练

一、练习写长仿宋体字 (图 1—12)

机械 工程 制图 基本 知识 视图 校核
