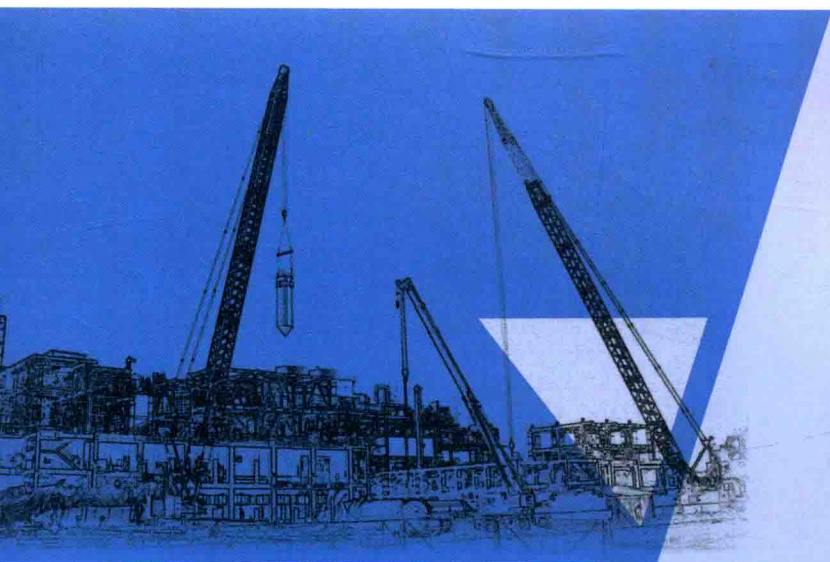


住房和城乡建设领域专业人员岗位培训考核系列用书

机械员 专业基础知识

江苏省建设教育协会 组织编写



中国建筑工业出版社

住房和城乡建设领域专业人员岗位培训考核系列用书

机械员专业基础知识

江苏省建设教育协会 组织编写

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

机械员专业基础知识/江苏省建设教育协会组织编写.
北京: 中国建筑工业出版社, 2014. 4
住房和城乡建设领域专业人员岗位培训考核系列用书
ISBN 978-7-112-16559-9

I. ①机… II. ①江… III. ①建筑机械-岗位培
训-教材 IV. ①TU6

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 046284 号

本书是《住房和城乡建设领域专业人员岗位培训考核系列用书》中的一本, 依据《建筑与市政工程施工现场专业人员职业标准》编写。全书共分五章。本书可作为机械员岗位考试的指导用书, 又可作为施工现场相关专业人员的实用手册, 也可供职业院校师生和相关专业技术人员参考使用。

* * *

责任编辑: 刘 江 岳建光 杨 杰
责任设计: 张 虹
责任校对: 张 颖 党 蕾

住房和城乡建设领域专业人员岗位培训考核系列用书

机械员专业基础知识

江苏省建设教育协会 组织编写

*

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京西郊百万庄)

各地新华书店、建筑书店经销

霸州市顺浩图文科技发展有限公司制版

北京富生印刷厂印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 29 $\frac{3}{4}$ 字数: 720 千字

2014 年 9 月第一版 2014 年 9 月第一次印刷

定价: 76.00 元

ISBN 978-7-112-16559-9

(25349)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

住房和城乡建设领域专业人员岗位培训考核系列用书

编审委员会

主 任：杜学伦

副主任：章小刚 陈 曦 曹达双 漆贯学

金少军 高 枫 陈文志

委 员：王宇旻 成 宁 金孝权 郭清平

马 记 金广谦 陈从建 杨 志

魏德燕 惠文荣 刘建忠 冯汉国

金 强 王 飞

出版说明

为加强住房城乡建设领域人才队伍建设，住房和城乡建设部组织编制了住房城乡建设领域专业人员职业标准。实施新颁职业标准，有利于进一步完善建设领域生产一线岗位培训考核工作，不断提高建设从业人员队伍素质，更好地保障施工质量和安全生产。第一部职业标准——《建筑与市政工程施工现场专业人员职业标准》（以下简称《职业标准》），已于2012年1月1日实施，其余职业标准也在制定中，并将陆续发布实施。

为贯彻落实《职业标准》，受江苏省住房和城乡建设厅委托，江苏省建设教育协会组织了具有较高理论水平和丰富实践经验的专家和学者，以职业标准为指导，结合一线专业人员的岗位工作实际，按照综合性、实用性、科学性和前瞻性的要求，编写了这套《住房和城乡建设领域专业人员岗位培训考核系列用书》（以下简称《考核系列用书》）。

本套《考核系列用书》覆盖施工员、质量员、资料员、机械员、材料员、劳务员等《职业标准》涉及的岗位（其中，施工员、质量员分为土建施工、装饰装修、设备安装和市政工程四个子专业），并根据实际需求增加了试验员、城建档案管理员岗位；每个岗位结合其职业特点以及培训考核的要求，包括《专业基础知识》、《专业管理实务》和《考试大纲·习题集》三个分册。随着住房城乡建设领域专业人员职业标准的陆续发布实施和岗位的需求，本套《考核系列用书》还将不断补充和完善。

本套《考核系列用书》系统性、针对性较强，通俗易懂，图文并茂，深入浅出，配以考试大纲和习题集，力求做到易学、易懂、易记、易操作。既是相关岗位培训考核的指导用书，又是一线专业人员的实用手册；既可供建设单位、施工单位及相关高、中等职业院校教学培训使用，又可供相关专业技术人员自学参考使用。

本套《考核系列用书》在编写过程中，虽经多次推敲修改，但由于时间仓促，加之编者水平有限，如有疏漏之处，恳请广大读者批评指正（相关意见和建议请发送至JYXH05@163.com），以便我们认真加以修改，不断完善。

本书编写委员会

主 编：马 记 余 宁

编写人员：马 记 余 宁 蔡国英 顾学军

前 言

为贯彻落实住房城乡建设领域专业人员新颁职业标准，受江苏省住房和城乡建设厅委托，江苏省建设教育协会组织编写了《住房和城乡建设领域专业人员岗位培训考核系列用书》，本书为其中的一本。

机械员培训考核用书包括《机械员专业基础知识》、《机械员专业管理实务》、《机械员考试大纲·习题集》三本，以现行国家规范、规程、标准为依据，以机械应用、机械管理为主线，内容不仅涵盖了现场机械管理人员应掌握的通用知识、基础知识和岗位知识，还涉及新设备、新工艺等方面的知识等。

本书为《机械员专业基础知识》分册。全书共分5章，内容包括：机械制图识图基础；建筑机械基础；常用和新型建筑施工机械应用；工程管理基础知识；建筑机械管理相关法律法规知识。

本书部分内容参考了江苏省建设专业管理人员岗位培训教材，对原培训教材作者的辛勤劳动和对本书出版工作的支持表示衷心感谢！

本书既可作为机械员岗位培训考核的指导用书，又可作为施工现场相关专业人员的实用手册，也可供职业院校师生和相关专业技术人员参考使用。

目 录

第1章 机械制图识图基础	1
1.1 机械图的基本规定	1
1.1.1 图纸幅面、图框和标题栏	1
1.1.2 图样比例、字体与图线	2
1.1.3 尺寸标注	3
1.2 基本投影视图及其识读	10
1.2.1 投影的基本知识	10
1.2.2 点、线、面的投影规律	13
1.2.3 立体的投影	17
1.3 机械形体表达的多种视图	23
1.3.1 基本视图与辅助视图	23
1.3.2 剖视图	25
1.3.3 断面图	28
1.4 公差配合与形位公差的基本知识	30
1.4.1 机械产品的标准化、通用化、系列化及互换性	30
1.4.2 公差与配合	31
1.4.3 表面粗糙度	38
1.4.4 形状和位置公差	40
1.5 机械工程图识读	43
1.5.1 标准件和常用件的画法与识读	43
1.5.2 零件图的识读	51
1.5.3 装配图的识读	53
1.6 房屋建筑施工图识读	59
1.6.1 建筑施工图概述	59
1.6.2 建筑总平面图	62
第2章 建筑机械基础	66
2.1 工程机械常用材料	66
2.1.1 金属材料性能	66
2.1.2 碳素钢	70
2.1.3 合金钢	73
2.1.4 铸铁	76

2.1.5	有色金属	78
2.1.6	非金属材料	80
2.1.7	无机胶凝材料的分类及特性	85
2.1.8	砂浆的分类组成材料及技术性质	87
2.1.9	混凝土与钢筋混凝土材料	87
2.2	力学基础知识	89
2.2.1	静力学基本概念与物体受力分析	89
2.2.2	平面力系的合成与平衡	94
2.2.3	静定结构的杆件内力	104
2.2.4	杆件的强度、刚度和稳定性	108
2.3	机械概述	108
2.3.1	零件、构件与部件	109
2.3.2	机器与机构	109
2.3.3	运动副及机构运动简图	110
2.3.4	建筑机械及其组成	112
2.4	建筑工程机械的动力装置	113
2.4.1	电动机	113
2.4.2	柴油机	121
2.5	常用机械传动	132
2.5.1	带传动	132
2.5.2	链传动	134
2.5.3	齿轮传动	136
2.5.4	蜗杆传动	143
2.5.5	铰链四杆机构传动	145
2.5.6	液压传动	148
2.6	常用机械连接及支承零部件	152
2.6.1	螺纹连接	152
2.6.2	键、销连接	156
2.6.3	轴	158
2.6.4	轴承	161
2.6.5	联轴器、离合器和制动器	166
第3章	常用和新型建筑施工机械应用	174
3.1	起重运输机械	174
3.1.1	塔式起重机	174
3.1.2	流动式起重机	186
3.1.3	施工升降机	195
3.1.4	起重机具	201
3.2	土方工程机械	206

3.2.1	挖掘机	206
3.2.2	推土机	213
3.2.3	装载机	216
3.2.4	铲运机	219
3.2.5	平地机	224
3.3	压实机械	226
3.3.1	静作用压路机	226
3.3.2	振动压路机	229
3.3.3	冲击式压实机械	231
3.4	桩工机械	231
3.4.1	静力压桩机	231
3.4.2	灌注桩成孔机	237
3.5	钢筋混凝土机械	251
3.5.1	钢筋机械	251
3.5.2	混凝土机械	257
3.6	其他机械	268
3.6.1	弧焊机	268
3.6.2	水泵	280
3.6.3	冷作加工机械	283
3.6.4	装修机械	292
3.7	新型建筑施工机械的应用简介	304
3.7.1	盾构机	304
3.7.2	顶管机	306
3.7.3	汽油焊割机	309
3.7.4	高空作业车	311
3.7.5	新型建筑钢筋气压对焊机	313
3.7.6	自动打钎机	314
3.7.7	大高度拆除挖掘机	316
第4章	工程管理基础知识	318
4.1	建筑工程施工工艺和方法	318
4.1.1	地基与基础工程	318
4.1.2	砌体工程	325
4.1.3	钢筋混凝土工程	328
4.1.4	钢结构工程	333
4.1.5	防水工程	339
4.2	常用建筑工程机械的施工工艺与方法	344
4.2.1	建筑工程机械的施工工艺	344
4.2.2	起重机的施工安装工艺和方法	358

4.2.3	单斗挖掘机的施工工艺和方法	368
4.2.4	推土机的施工作业过程和方法	374
4.2.5	铲运机的施工作业过程和方法	379
4.3	工程预算的基本知识	385
4.3.1	建筑工程预算的意义、分类及构成	385
4.3.2	建筑工程造价的计价模式和计价程序	393
4.3.3	工程量清单计价	399
4.4	建筑工程项目管理基本知识	403
4.4.1	工程项目管理概述	403
4.4.2	工程项目管理组织	408
4.4.3	工程项目管理的基本原理	418
4.4.4	工程项目计划管理	426
4.4.5	工程项目实施管理	427
4.4.6	施工资源与现场管理	431
第5章	建筑机械管理相关法律法规知识	433
5.1	建筑机械管理相关法律法规简介	433
5.1.1	建筑机械管理人员学习法律法规知识的意义	433
5.1.2	建筑机械管理相关法律法规简介	433
5.2	法律责任	452
5.2.1	法律责任概述	452
5.2.2	法律责任的种类	452
5.2.3	与建筑机械管理相关的法律责任具体内容	453

第 1 章 机械制图识图基础

1.1 机械图的基本规定

1.1.1 图纸幅面、图框和标题栏

1. 图纸幅面与图框

图纸幅面指图纸本身的大小。图框是明确图纸上绘图范围的边线，用粗实线绘制。国标对图纸基本幅面与图框尺寸（不留装订边）的规定见表 1-1。图框格式和表中尺寸代号的含义如图 1-1 所示。

从表中可以看出，A1 幅面是 A0 幅面的对开，A2 幅面是 A1 幅面的对开，以此类推。以短边作垂直边的图纸称为横式幅面；以短边作水平边的图纸称为立式幅面。一般 A0～A3 图纸宜采用横式幅面。

基本幅面与图框尺寸 表 1-1

幅面代号 尺寸代号	A0	A1	A2	A3	A4
$B\times L$	841×1189	594×841	420×594	297×420	210×297
c	10			5	
a	25				

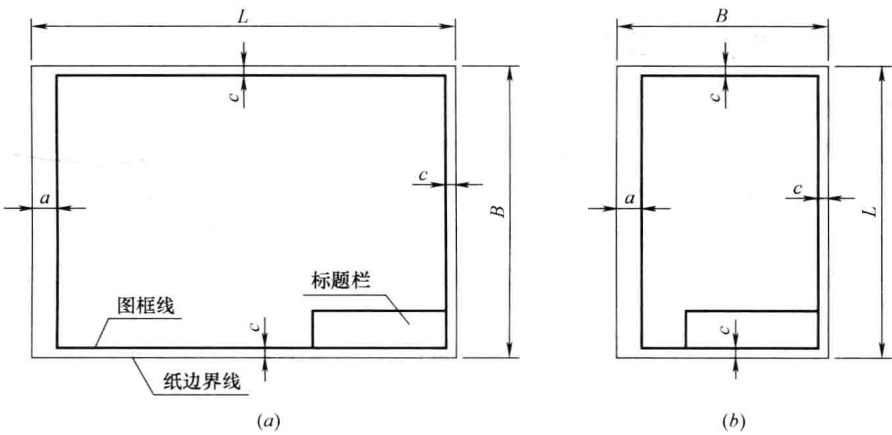


图 1-1 图纸幅面格式及其尺寸代号

(a) 横式幅面；(b) 立式幅面

2. 标题栏

标题栏位于图框的右下角，一般由更改区、签字区、名称及代号组成，见图 1-2 所示。每个区内的具体内容参图 1-3 所示，也可根据实际情况需要进行增减。

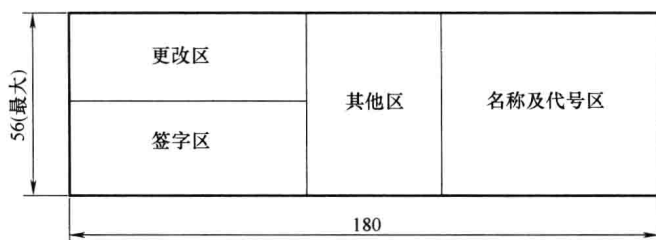


图 1-2 标题栏组成

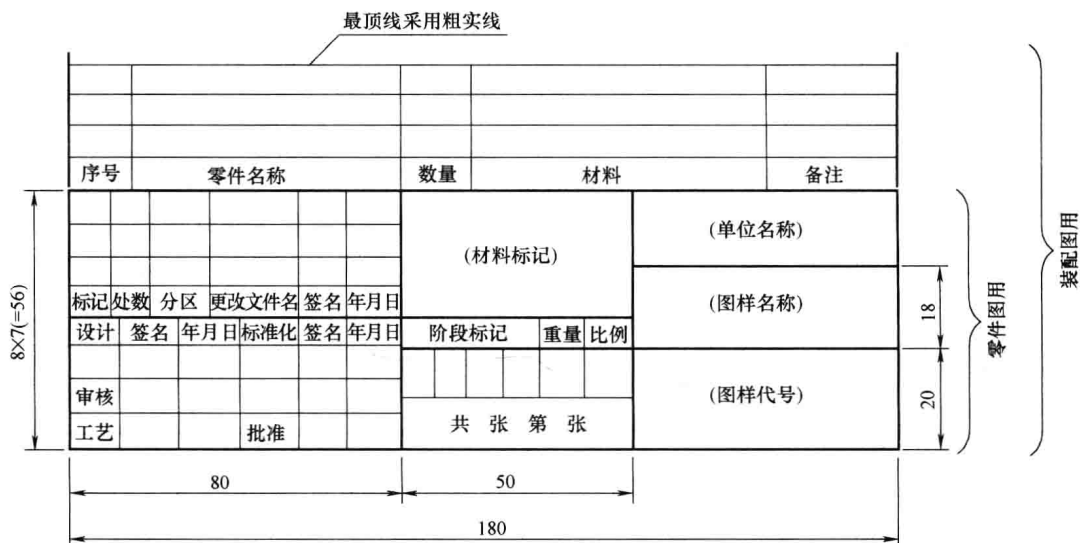


图 1-3 标题栏格式和内容

1.1.2 图样比例、字体与图线

1. 图样比例

图样的比例指图形与实物对应要素的线性尺寸之比。比例的大小指比值的大小,如 $1:50$ 大于 $1:100$ 。比值为 1 的比例称为原值比例,即 $1:1$; 比值大于 1 的比例称为放大比例,如 $2:1$; 比值小于 1 的比例称为缩小比例,如 $1:2$ 。

比例一般注写在标题栏内，也可注写在视图名称的下方或右侧，如图 1-4 所示。

$\frac{A \text{向}}{1:100}$
 $\frac{B-B}{2:1}$
平面图 1:100
 $\bigcirc 5$ 1:20

图 1-4 比例的注写

一个图样一般选用一种比例。根据需要，同一图样也可选用两种比例。绘图时，根据图样的用途和所绘物体的复杂程度，从表 1-2 中选取适当的比例，并优先选用表中的常用比例。

绘图所用比例

表 1-2

	常用比例	可用比例
放大 比例	5 : 1; 2 : 1; 5 × 10 ⁿ : 1; 2 × 10 ⁿ : 1; 1 × 10 ⁿ : 1	4 : 1; 2.5 : 1; 4 × 10 ⁿ : 1; 2.5 × 10 ⁿ : 1
缩小 比例	1 : 2; 1 : 5; 1 : 10; 1 : 2 × 10 ⁿ ; 1 : 5 × 10 ⁿ ; 1 : 1 × 10 ⁿ	1 : 1.5; 1 : 2.5; 1 : 3; 1 : 4; 1 : 6; 1 : 1.5 × 10 ⁿ ; 1 : 2.5 × 10 ⁿ ; 1 : 3 × 10 ⁿ ; 1 : 4 × 10 ⁿ ; 1 : 6 × 10 ⁿ
原值比例	1 : 1	

2. 图线

为了表达工程图样中的不同内容，并且能够分清主次，必须使用不同的线型和不同粗细的图线。GB/T 4457.4—2002 明确规定了图线的线宽、线型和画法。机械图样中采用粗细两种图线的线宽，它们之间的比例为 2 : 1。

(1) 线宽组别 工程图样中，习惯把粗实线的宽度用 b 表示。粗线宽度按图样的类型和尺寸大小在下列数系中选择：0.25、0.35、0.5^a、0.7^a、1、1.4、2mm 系列（其中标注有 a 的表示为优先采用的图线组别），对应的细线宽度为：0.13、0.18、0.25、0.35、0.5、0.7、1mm。同一图样中，同类图线的宽度应一致。

(2) 线型 在机械制图中，常用的线型如表 1-3 所示。

常用线型

表 1-3

图线名称	线 型	线宽(mm)	一 般 用 途
粗实线		b (约 0.25~2)	主要可见轮廓线
细实线		$b/2$	尺寸线、尺寸界线、指引线、基准线、剖面线等
虚线		$b/2$	不可见轮廓线
单点画线		$b/2$	对称中心线、轴线、孔系分布线、剖切线
双点画线		$b/2$	相邻辅助零件的轮廓线、零件假想投影线、轨迹线、质心线、特定区域线
折断线		$b/2$	断开界线、视图与剖视图的分界线
波浪线		$b/2$	断开界线、视图与剖视图的分界线

3. 字体

字体包括汉字、字母和数字。工程图中的汉字应写成长仿宋体，并应采用国家正式公布的汉字书写。汉字的高度 h （有 1.8、2.5、3.5、5、7、10、14、20mm 系列）不应小于 3.5mm，字宽约为字高的 2/3，书写时必须做到：字体工整，笔画清楚，间隔均匀，排列整齐（书写示例如图 1-5 所示）；工程图样中的字母和数字应按国标规定的示例书写，高度 h 不应小于 2.5mm。字母和数字可按需要写成直体或斜体，斜体字字头向右倾斜，与水平线成 75°（如图 1-6 所示）。

1.1.3 尺寸标注

1. 机械图尺寸标注的分类与原则

根据机械图尺寸标注的主要目的，尺寸标注可分为定形尺寸、定位尺寸和总体尺寸三类，见图 1-7。其中，定形尺寸是确定组合零件的各基本形体大小的尺寸；定位尺寸是确定各基本形体之间的相对位置的尺寸（一般应从尺寸基准注出基本体长、宽、高三个方向

10号

横平竖直起落分明笔锋满格布局均匀

7号

建筑机械零件剖面详图螺纹结构设备

5号

说明比例尺寸销键螺纹材料零件名称

3.5号

单位名称数量明细校核制图离合器齿轮

图 1-5 长仿宋字示例

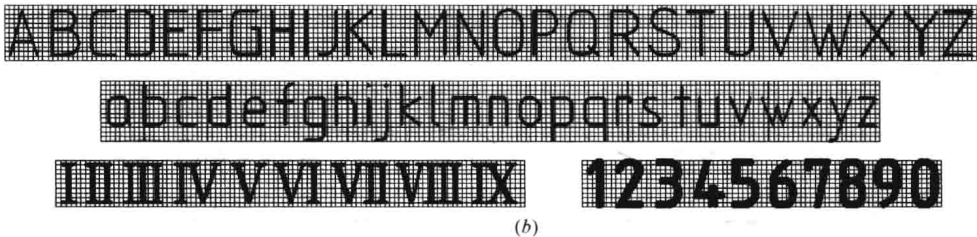
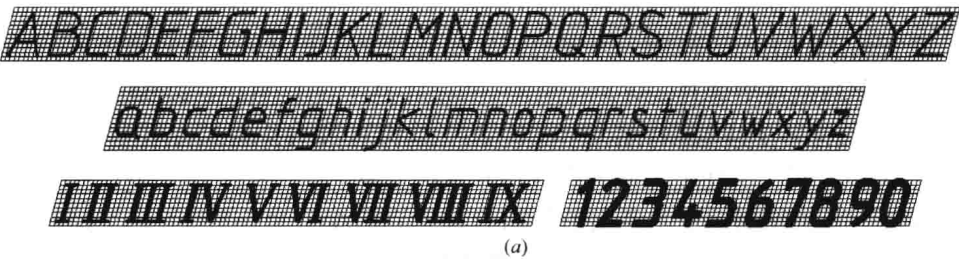


图 1-6 字母和数字示例
(a) 斜体；(b) 直体

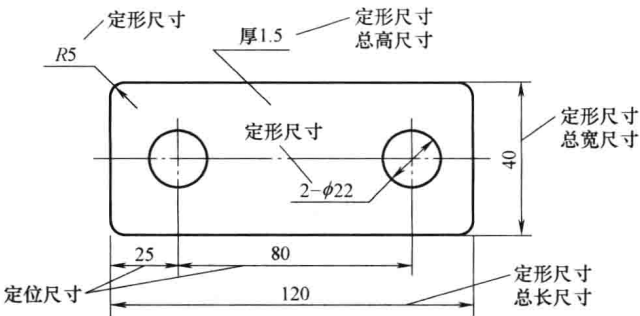


图 1-7 尺寸分类

的定位尺寸)；总体尺寸是确定零件在长、宽、高三个方向的总尺寸。

机械图尺寸标注的原则：图上标注的尺寸都是零件的真实大小；图样中长度尺寸以 mm 为单位，角度以 “°” “′” “″” 为单位；图样中所注尺寸为零件的完工尺寸。

2. 尺寸标注的三要素及有关規定

完整的尺寸包括尺寸界线、尺寸线（包括尺寸线的起止符号箭头）和尺寸数字三个要

素，如图 1-8 所示。

(1) 尺寸界线和尺寸线

尺寸界线一般宜单独画出，也可以借用图中的图线。

尺寸线必须单独画出，不得借用图中的任何图线或其他图线的延长线。尺寸线用细实线绘制，和所表示的线段平行且相等，和尺寸界线垂直。

尺寸线的起止符号通常用箭头表示，箭头尖端应与尺寸界线相接。当位置很小时，允许用圆点或斜线代替箭头，见图 1-10 和图 1-14 所示。

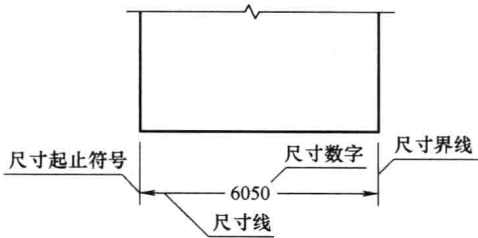


图 1-8 尺寸的组成

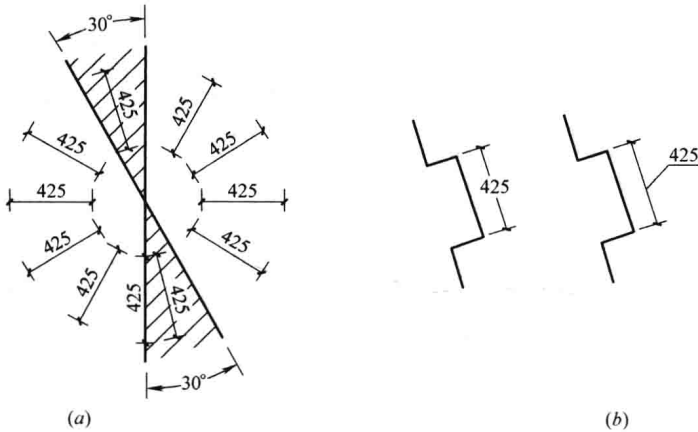


图 1-9 尺寸数字的填写方向

(2) 尺寸数字及其填写

尺寸数字代表物体的实际大小，与绘图时选用的比例无关。图样上的尺寸以尺寸数字为准，不得从图上直接量取。图样上的尺寸单位，除有特别标注说明外，均以 mm 为单位。

尺寸数字的填写方向，应按图 1-9 (a) 所示的规定注写。若尺寸数字在 30°斜线区内，也可按图 1-9 (b) 所示的形式注写。

尺寸数字依据其填写方向应在靠近尺寸线的上方中部，离开尺寸线不大于 1mm。如果没有足够的填写位置，最外边的尺寸数字可填写在尺寸界线的外侧，中间相邻的尺寸数字可错开填写，也可引出填写，如图 1-10 所示。

尺寸数字不得被任何图线穿过，不可避免时，应断开图线。

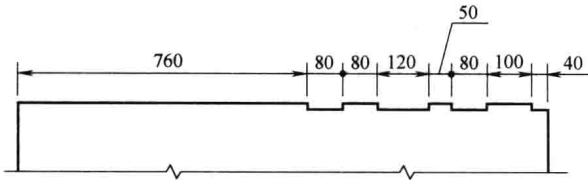


图 1-10 尺寸数字的填写位置

(3) 尺寸标注的其他规定

① 半径、直径、球的尺寸标注 小于或等于半圆的圆弧，应标注半径尺寸。尺寸线一端从圆心开始，一端画箭头指至圆弧，并在半径数字前加注半径符号 R ，如图 1-11 所示。较小圆弧和较大圆弧的半径标注方法如图 1-12 所示。

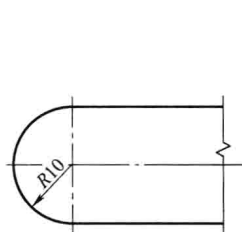


图 1-11 半径标注方法

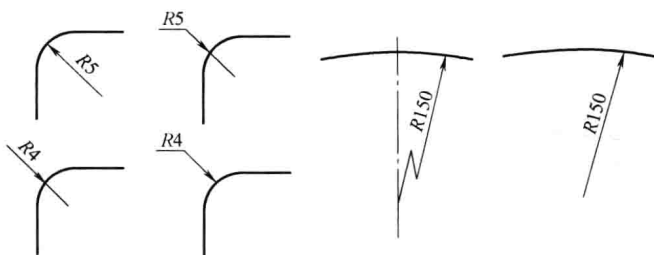


图 1-12 较小和较大圆弧的半径标注方法

大于半圆的圆弧和整圆，应标注直径尺寸。标注圆的直径时，尺寸数字前应加注直径符号 ϕ 。在圆内标注的直径尺寸线应通过圆心，两端画箭头指至圆弧，如图 1-13 所示。较小圆的直径尺寸标注方法如图 1-14 所示。

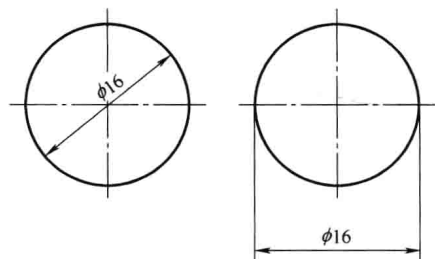


图 1-13 圆直径的标注方法

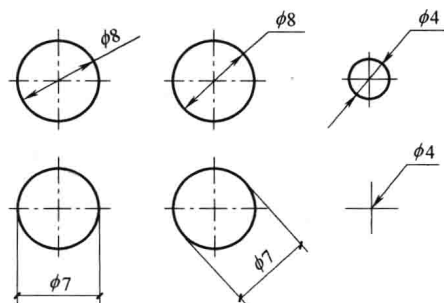


图 1-14 小圆直径的标注方法

标注球的半径尺寸时，应在尺寸数字前加注符号 SR ；标注球的直径尺寸时，应在尺寸数字前加注符号 $S\phi$ 。标注方法与圆弧半径和直径的尺寸标注相同，如图 1-15 所示。

② 角度、弧长、弦长的标注 如图 1-16 所示，角度的尺寸线以圆弧线表示，圆弧的圆心为角顶点。尺寸界线为角的两个边。起止符号用箭头表示，若没有足够位置画箭头，可用圆点代替。角度数字应水平注写。

标注圆弧的弧长时，尺寸线用与该圆弧同心的圆弧线表示，尺寸界线垂直于该圆弧的弦，起止符号用箭头表示，弧长数字的上方应加注圆弧符号，如图 1-17 所示。

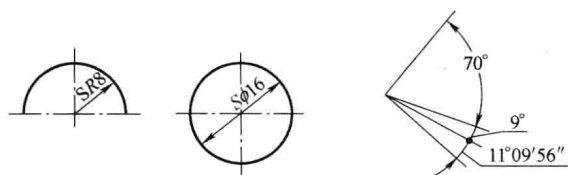


图 1-15 球的标注方法

图 1-16 角度标注方法

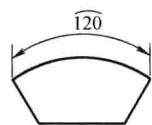


图 1-17 弧长标注方法

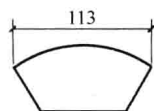


图 1-18 弦长标注方法