



普通高等教育“十二五”规划教材

土木工程制图

主 编 尹 宁 陈振宇
副主编 白崇喜 王福成
王秋生 许 丽



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn



普通高等教育“十二五”规划教材

土木工程制图

主 编 尹 宁 陈振宇
副主编 白崇喜 王福成
王秋生 许 丽



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

内 容 提 要

本教材采用最新版本的国家制图标准,全面介绍了土木工程制图课程的基本内容。全书共分 11 章,包括:绪论;制图的基本知识;投影的基本知识;点、直线、平面的投影;曲线与曲面;形体的表面交线;轴测投影;建筑形体的表达方法;建筑施工图;结构施工图;设备施工图。

本教材可作为高等学校土木、建筑、给水排水等相关专业的教学用书,也可作为高职、高专、社会培训等的教材,同时还可供从事相关专业的从业人员自学和参考。

图书在版编目(CIP)数据

土木工程制图 / 尹宁, 陈振宇主编. — 北京: 中国水利水电出版社, 2012. 4
普通高等教育“十二五”规划教材
ISBN 978-7-5084-9649-8

I. ①土… II. ①尹… ②陈… III. ①土木工程—建筑制图—高等学校—教材 IV. ①TU204

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第069703号

书 名	普通高等教育“十二五”规划教材 土木工程制图
作 者	主 编 尹 宁 陈振宇 副主编 白崇喜 王福成 王秋生 许丽
出版发行	中国水利水电出版社 (北京市海淀区玉渊潭南路 1 号 D 座 100038) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: sales@waterpub.com.cn 电话: (010) 68367658 (发行部)
经 售	北京科水图书销售中心(零售) 电话: (010) 88383994、63202643、68545874 全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	中国水利水电出版社微机排版中心
印 刷	北京市北中印刷厂
规 格	184mm×260mm 16 开本 17.5 印张 415 千字
版 次	2012 年 4 月第 1 版 2012 年 4 月第 1 次印刷
印 数	0001—3000 册
定 价	35.00 元

凡购买我社图书,如有缺页、倒页、脱页的,本社发行部负责调换

版权所有·侵权必究

前言

本教材是根据高等学校本科专业的人才培养要求，总结多年的教学改革及实践经验，吸取一些兄弟院校的教学成果，并结合土木工程制图课程的教学现状，采用最新实施的有关制图标准编写而成。

本教材在编写内容的选择上，以培养学生空间想象力、提高学生的绘图技能和满足工程实际需求为准则，突出编写内容的系统性、实用性，删除了投影变换章节，使得教材篇幅大大减少。同时在“平法（混凝土结构施工图平面整体表示方法规则和构造详图）”上给予了较为详细的介绍。

本教材适合 48~96 学时的课程教学。为了满足学生作业和练习的需要，同时还编写了与本教材配套使用的《土木工程制图习题集》。

本教材及配套习题集在编写过程中参考了有关的教材与书籍，并引用了部分图，在此谨向有关作者致以诚挚的感谢。书中选用了一套施工图，在此向设计人员表示感谢。本书在编写过程中，得到了宁夏大学宋建夏教授和崔自治教授的大力帮助，借此一并表示感谢。

本教材由尹宁、陈振宇任主编，白崇喜、王福成、王秋生、许丽任副主编，参加编写的人员有：宁夏大学尹宁（前言、第一章、第二章、第五章、第十章第四节、第十一章），山西农业大学陈振宇（第三章），东北农业大学白崇喜（第四章），山西农业大学王秋生（第六章），山西农业大学赵美香（第七章），塔里木大学许丽（第八章），东北石油大学李晓丽（第九章），八一农垦大学王福成（第十章第一、二、三、五、六节）。

由于编者水平有限，书中不足之处，恳请读者批评指正。

编者

2012 年 1 月

前言

第一章 绪论	1
第一节 本课程的目的与任务	1
第二节 本课程的学习方法	2
第三节 土木工程中常用的四种投影图	2
第二章 制图的基本知识	4
第一节 国家标准的基本规定	4
第二节 常用制图工具及使用	14
第三节 几何作图	16
第四节 绘制平面图形	19
第五节 徒手绘图	21
第三章 投影的基本知识	24
第一节 投影三要素及平行投影特征	24
第二节 投影图的形成及投影图的特征	26
第三节 基本形体的投影.....	29
第四节 组合形体的投影.....	32
第四章 点、直线、平面的投影	38
第一节 点的投影	38
第二节 直线的投影	42
第三节 平面的投影	52
第四节 直线与平面及平面与平面的位置关系	60
第五章 曲线与曲面	71
第一节 常见曲线	71
第二节 常见回转面	73
第三节 常见非回转面	77
第六章 形体的表面交线	81
第一节 截交线	81

第二节 相贯线	89
第七章 轴测投影	96
第一节 概述	96
第二节 正轴测图	98
第三节 斜轴测图	107
第八章 建筑形体的表达方法	110
第一节 建筑形体的画法	110
第二节 剖面图	115
第三节 断面图	119
第四节 简化画法	121
第九章 建筑施工图	123
第一节 概述	123
第二节 总平面图	137
第三节 建筑平面图	139
第四节 建筑立面图	148
第五节 建筑剖面图	153
第六节 建筑详图	156
第十章 结构施工图	166
第一节 概述	166
第二节 楼层结构平面布置图	177
第三节 构件详图	184
第四节 楼梯结构详图	202
第五节 基础图	207
第六节 钢结构图	212
第十一章 设备施工图	220
第一节 给水排水工程图	220
第二节 采暖通风施工图	233
第三节 建筑电气施工图	253
参考文献	272

第一章 绪 论

第一节 本课程的目的与任务

一、本课程的重要性

建筑是建筑物和构筑物的总称。建筑物是供人们工作、学习、生活、娱乐的场所，如住宅、教学楼、飞机场等；构筑物是不直接提供人们生活的场所，如长城、纪念碑、埃菲尔铁塔等。建筑物分为民用建筑和工业建筑。建筑从无到有，从开始构思到投入使用，不是一两类工程技术人员努力工作的结果，其中至少包括三类：首先是建筑师，建筑师决定建筑物的造型、颜色、材料等宏观形象；其次是结构师，结构工程师必须保证建筑物的各个部分能安全可靠、经济合理的使用；设备工程师提供必要的使用设备，使建筑更加完善。

在一幢大楼或建筑物中，有许多的内容需要实施，仅凭着人说和人的比划是远远不够的，因此产生了图纸；再则也不可能将许多的工程师，在同一时刻同一地点召集起来指导施工，因此，在施工中没有图纸是万万不行的；另外，建筑物建造周期都比较长，在长时间的建造过程中，没有图纸是不可想象的。

在建筑行业中，建筑工程图是一种无声的语言，也是一种无国界、无名族的共同的语言，建筑工程图能将建筑物的形状、大小、内部布置、细部构造、结构、材料及布局，以及施工要求，按照国家制图标准的要求，准确而详尽地在图纸上表达出来，用作指导施工的唯一依据。

二、本课程的目的与任务

本课程分两大部分，一部分是画法几何，另一部分是建筑制图，这两部分的关系是：画法几何是一种方法或者工具，建筑制图是方法或工具的应用。“磨刀不误砍柴工”，沿用到所学的画法几何与建筑制图上面，那就是画法几何学的掌握对建筑制图水平的提高至关重要。

画法几何研究的内容：①研究空间几何元素（点、线、面、体）及其相对位置在平面上的表示方法；②研究在平面上用几何作图的方法来解决空间几何问题。

建筑制图研究的内容：①基本理论——画法几何学；②基本知识——明确国家制图标准及相关专业知识；③基本技能——工具仪器的正确使用。

教育部颁布的大纲在本课程的目的与任务中明确规定：“主要培养学生的绘图、读图、图解的能力，通过绘图、读图和图解的实践，发展空间想象力。所绘图样应做到投影正确、视图选择与配置恰当，尺寸完整、字体工整、图面整洁。”

发展空间想象力有两方面的内容：①空间不存在的形体，其形象能在脑海中的浮现；②看到三张两维的图纸，如图 1-1 所示，在脑海中产生其立体形状。

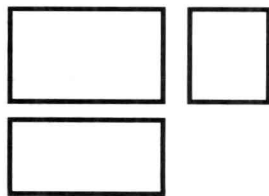


图 1-1 长方体的投影

第二节 本课程的学习方法

本课程学习方法重在理解而不在记忆,因此:

(1) 掌握基础知识。画法几何是用几何学方法来研究空间几何元素和几何形体在平面上投影规律的课程,学习时不仅要用到初等几何,而且要用到立体几何的有关理论、结论及论证方法。

(2) 重视复习环节。画法几何主要讲授基本概念、基本理论和基本作图的方法。课后认真复习是不可缺少的学习环节,即不仅要听懂基本投影特性和作图方法,还要通过复习消化,才能掌握所讲的基本内容。为完成习题提供分析问题的基础,否则,就会出现“上课听得懂,习题做不出来”的现象。

(3) 认真完成习题。学习基本理论和方法的目的在于应用。画法几何习题不仅仅是为了巩固和掌握基本教学内容,更重要的是提高灵活和综合应用的能力。因此,认真做好习题是学好画法几何的关键。

(4) 保证图面质量。精湛的制图技巧是使工程表达清楚和图面整洁的可靠保证,它需要经过长期的严格训练才能逐步提高。画法几何习题是用仪器绘制铅笔图的初步训练,必须按规定要求一丝不苟地认真绘制。

(5) 认真观察建筑。观察实际的建筑,观察模型模具。事物总是从量变到质变的过程,头脑中的素材(空间立体素材)多了,空间想象力自然提高。

(6) 本课程讲究的是步步为营、稳扎稳打、由浅入深、循序渐进的学习方法。

第三节 土木工程中常用的四种投影图

1. 正投影图

正投影图一般是用多面两维的投影图表达一个形体的图样,如图 1-2 所示。正投影图具有反映实形,便于度量和绘制简易等优点,因而是工程图中的主要图示形式。正投影图的缺点是破坏了形体的完整空间形象,即形体的直观性差,缺乏立体感。

2. 轴测图

轴测图是在一张两维的图纸上同时表达出形体的三维尺度的图样,如图 1-3 所示。轴测图的优点是具有一定的立体感和直观性,常作为工程上的辅助图样。轴测图的缺点是不能正确反映形体的几何元素之间的关系,不具有度量性,绘图比正投影图复杂。

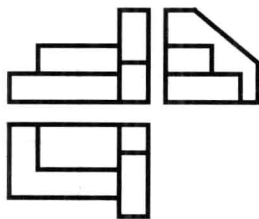


图 1-2 正投影图

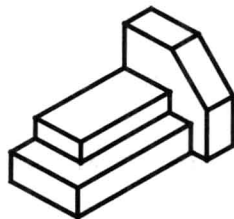


图 1-3 轴测图

3. 透视图

透视图绘图原理类似于照相机成像原理，故符合人们的视觉形象，因而图形逼真，具有良好的直观性和立体感，如图 1-4 所示。透视图在土建工程中常作为设计方案和展览用的直观图样。但透视图的绘制很复杂，且很难度量。

4. 标高投影图

在一个水平投影图上标有高度数字的正投影图，称为标高投影图，如图 1-5 所示。标高投影图是表示不规则曲面的一种有效的图示形式，它应用于表示起伏不平的地面时，称为地形图。利用地形图及地面上建造的土木形体的标高投影，可以表示出该土木形体的位置、形状和大小，坡面间的交线以及坡面与地面的交线。从而为施工中计算土方量，确定施工界限提供了依据。

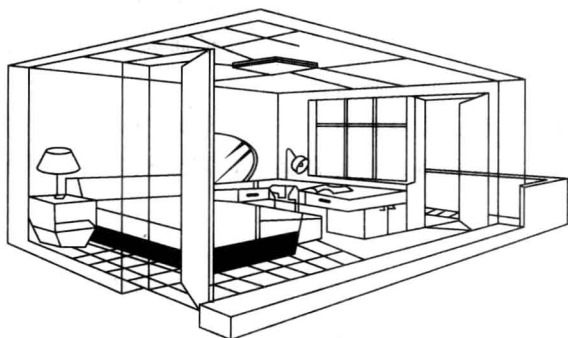


图 1-4 透视图

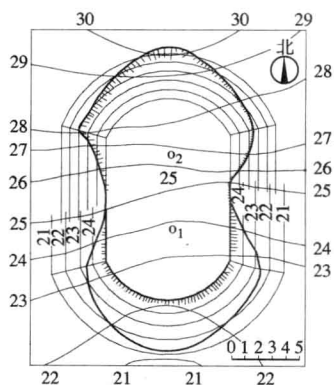


图 1-5 标高投影图

第二章 制图的基本知识

第一节 国家标准的基本规定

工程图样是工程界无国界无民族的共同的语言,因此工程界对这种特殊的语言作了相应的规定。我国由国家质量监督检验检疫总局和国家建设部联合发布了建筑制图 6 种国家标准:《房屋建筑制图统一标准》(GB/T 50001—2001)、《总图制图标准》(GB/T 50103—2001)、《建筑制图标准》(GB/T 50104—2001)、《建筑结构制图标准》(GB/T 50105—2001)、《给水排水制图标准》(GB/T 50106—2001)和《采暖通风与空气调节制图标准》(GB/T 50114—2001),自 2002 年 3 月 1 日起施行。

国家制图标准(简称国标)是一项所有工程人员在设计、施工、管理中必须严格执行的国家条例。培养严格遵守国标中每一项规定(条例)的优良品质,需要从学习制图的第一天做起。

一、图纸幅面及标题栏

图纸幅面(简称图幅)是绘制图样所用图纸的大小。图框是图纸上控制绘图范围的边线。图纸幅面和图框尺寸应符合表 2-1 的规定和图 2-1 的格式。从表中可以看出,A1 幅面是 A0 幅面的一半,A2 幅面是 A1 幅面的一半,其余类推。表中代号的意义如图 2-1 所示。同一项工程的图纸,不宜多于两种幅面。以短边作垂直边的图纸称为横式幅面,如图 2-1(a)所示,以短边作为水平边的称为立式幅面,如图 2-1(b)所示。一般 A0~A3 图纸宜用横式。图纸短边不得加长,长边可以加长,但加长的尺寸必须符合国标的规定。

表 2-1

幅面及图框尺寸

单位: mm

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				

图纸的标题栏(简称图标)是图纸及设计者基本信息的描述,如工程名称、图名、图纸编号、设计单位、设计人、绘图人等。会签栏是各工种施工及审图人员基本信息的描述,如会签人员所代表的专业、姓名、日期等。

图纸的标题栏和会签栏的位置、尺寸和内容如图 2-1~图 2-3 所示。涉外工程的标题栏内,各项主要内容的中文下方应附有译文,设计单位的上方或左方,应加“中华人民共和国”字样。

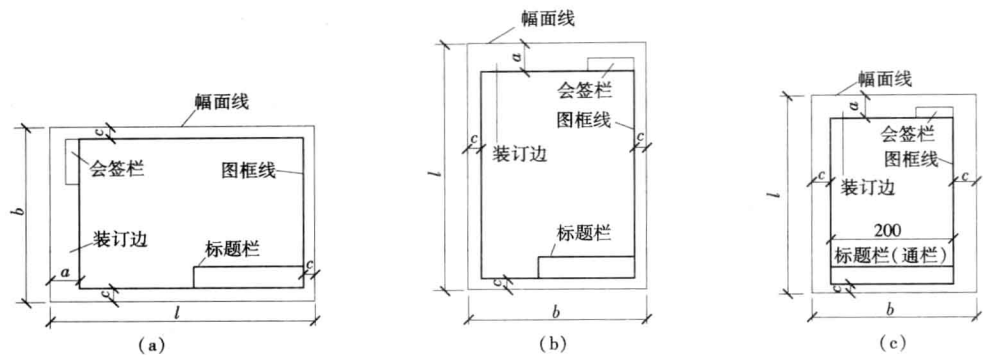


图 2-1 幅面代号的意义

(a) A0~A3 横式幅面；(b) A0~A3 立式幅面；(c) A4 立式幅面

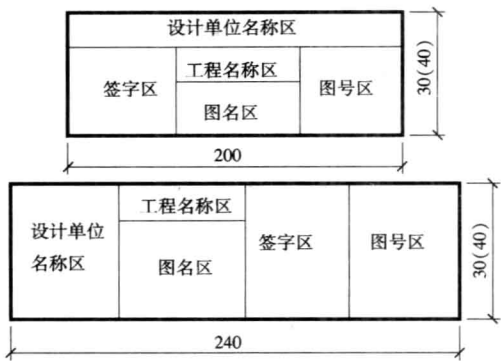


图 2-2 幅面代号的意义

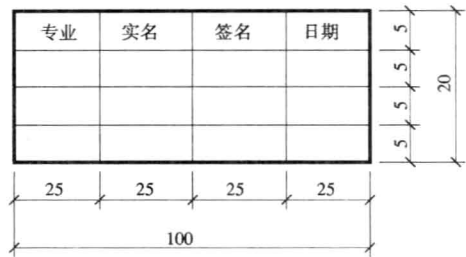


图 2-3 会签栏

根据地方标准的不同，很难制定统一的标题栏。学生学习期间推荐使用图 2-4 所示的图标。

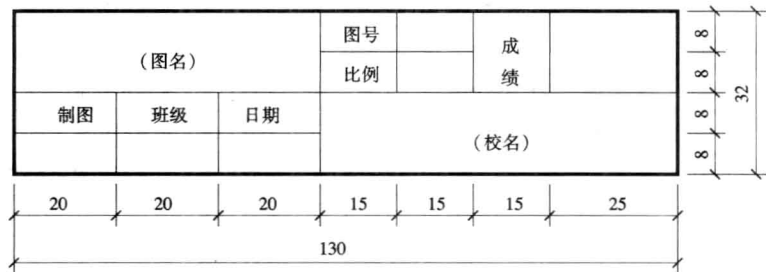


图 2-4 学生用标题栏

二、比例与图线

1. 比例

图样的比例，应为图形与其实物相对应要素的线性尺寸之比。比例的大小，是指其比值的大小，如 1 : 50 大于 1 : 100；比例宜注写在图名的正右侧，比例的字高宜比图名的字高小一号或二号；一般情况下，一个图样应选用一种比例；绘图所用的比例，应根据图

样的用途与被绘制对象的复杂程度,从表 2-2 中选用,并优先选用表中常用比例。

表 2-2 绘图所用的比例

常用比例	1:1、1:2、1:5、1:10、1:20、1:50、1:100、1:150、1:200、1:500、1:1000、1:2000、1:5000、1:10000、1:20000、1:50000、1:100000、1:200000
可用比例	1:3、1:4、1:6、1:15、1:25、1:30、1:40、1:60、1:80、1:250、1:300、1:400、1:600

2. 图线

图纸上的线条统称为图线。图线有粗、中、细之分,称为线宽;图线的各种形式称为线型。线宽与线型也可统称为线型。各类常见线型用途如表 2-3 所示。

每个图样应先根据形体的复杂程度和比例的大小,确定基本线宽 b 。 b 值可从以下的线宽系列中选取,即 0.35、0.5、0.7、1.0、1.4、2.0mm,常用的 b 值为 0.35~1mm。确定 b 值之后,例如 1.0mm,则粗线的宽度按表 2-4 的规定应为 b ,即 1.0mm;中线的宽度为 $0.5b$,即 0.5mm;细线的宽度为 $0.25b$,即 0.25mm。每一组粗、中、细线的宽度,如 1.0、0.5、0.25,称为线宽组。

表 2-3 线 型

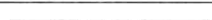
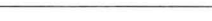
名 称		名 称	名称	名 称
实线	粗		b	主要可见轮廓线
	中		$0.5b$	可见轮廓线
	细		$0.25b$	可见轮廓线、图例线
虚线	粗		b	见各有关专业制图标准
	中		$0.5b$	不可见轮廓线
	细		$0.25b$	不可见轮廓线、图例线
单点 长 划线	粗		b	见各有关专业制图标准
	中		$0.5b$	见各有关专业制图标准
	细		$0.25b$	中心线、对称线等
双点 长 划线	粗		b	见各有关专业制图标准
	中		$0.5b$	见各有关专业制图标准
	细		$0.25b$	假想轮廓线、成型前原始轮廓线
折断线			$0.25b$	断开界限
波浪线			$0.25b$	断开界限

表 2-4 线 宽 组 单位: mm

线宽比	线 宽 组					
b	2.0	1.4	1.0	0.7	0.5	0.35
$0.5b$	1.0	0.7	0.5	0.35	0.25	0.18
$0.25b$	0.5	0.35	0.25	0.18		

- 注 1. 需要缩微的图纸,不宜采用 0.18mm 及更细的线宽。
2. 同一张图纸内,各不同线宽中的细线,可统一采用较细的线宽组的细线。

画线时还应注意下列几点：

- (1) 在同一张图纸内，相同比例的各图样，应采用相同的线宽组。
- (2) 相互平行的图线，其间隙不宜小于其中的粗线宽度，且不宜小于 0.7mm。
- (3) 虚线、单点长划线或双点长划线的线段长度和间隔宜各自相等。虚线的划长约 3~6mm，间隔约为 0.5~1mm。单点长划线或双点长划线的画长约为 15~20mm。
- (4) 单点长划线或双点长划线，当在较小图形中绘制有困难时，可用实线代替。
- (5) 单点长划线或双点长划线的两端，不应是点。点划线与点划线交接或点划线与其它图线交接时，应是线段交接。
- (6) 虚线与虚线交接或虚线与其他图线交接时，应是线段交接。虚线为实线延长线时，不得与实线连接，如图 2-5 所示。

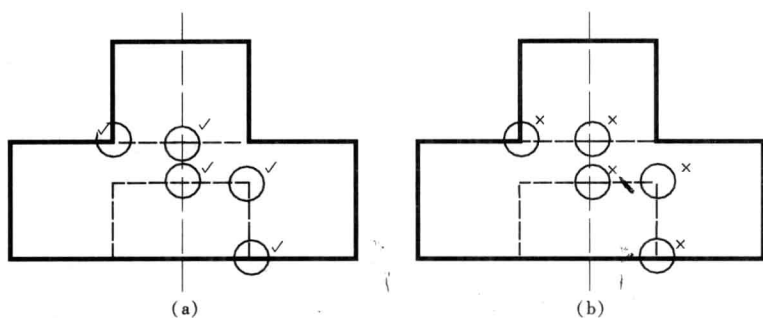


图 2-5 虚线交接的画法

(a) 正确；(b) 错误

(7) 图线不得与文字、数字或符号重叠、混淆，不可避免时，应首先保证文字等的清晰。

(8) 图纸的图框线、标题栏线和会签栏线可采用表 2-5 所示的线宽。

表 2-5

图框线、标题栏线、会签栏线的宽度

单位：mm

幅面代号	图框线	标题栏外框线	标题栏分格线、会签栏线
A0、A1	1.4	0.7	0.35
A2、A3、A4	1.0	0.7	0.35

各种线型在建筑平面图上的用法，如图 2-6 所示。

三、尺寸标注

1. 尺寸标注的组成

建筑工程图中，除了画出建筑物及其各部分的形状外，还必须准确、详尽、清晰地标注出各部分的实际尺寸，以确定其大小，作为施工时的依据。建筑工程图中的尺寸，按性质可以分成五大类，即线性尺寸、角度尺寸、标高尺寸、规格尺寸及坡度尺寸等五大类。

图样上的尺寸，包括尺寸界线、尺寸线、尺寸起止符号和尺寸数字，如图 2-7 所示。

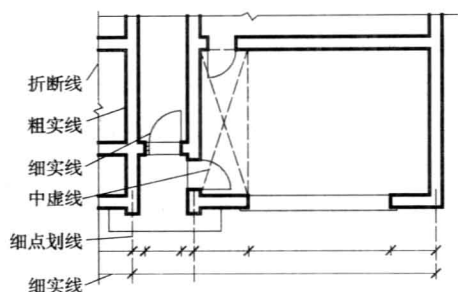


图 2-6 各种线型的示例

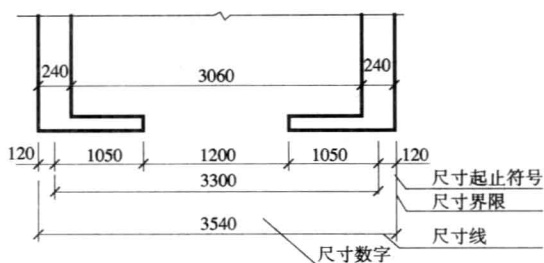


图 2-7 尺寸的组成

2. 尺寸标注一般规定

尺寸界线应该用细实线绘制，一般应与被注长度垂直，其一端应离开图样的轮廓线不小于 2mm，另一端宜超出尺寸线 2~3mm。必要时可利用轮廓线作为尺寸界线，如图 2-7 所示的尺寸 240。尺寸线应用细实线绘制，应与被注长度平行，但不宜超出尺寸界线之外（特殊情况下可以超出尺寸界线之外）。图样本身的任何图线均不得用作尺寸线。尺寸起止符一般用中粗短斜线绘制，其倾斜方向应与尺寸界线成顺时针 45°角，长度宜为 2~3mm。在轴测图中标注尺寸时，其起止符号宜用小圆点。

国标规定，图样上的尺寸单位，除标高及总平面图以米（m）为单位外，其他必须以毫米（mm）为单位，尺寸数字都不再注写单位。本书文字和插图中的数字，如没有特别注明单位的，也一律以毫米为单位。图样上的尺寸，应以所注尺寸数字为准，不得从图上直接量取。尺寸数字一般应依据其方向注写在靠近尺寸线的上方中部。如没有足够的注写位置，最外边的尺寸数字可以注写在尺寸界线的外侧，如图 2-7 所示的 120 尺寸的标注，中间相邻的尺寸数字可上下错开注写。

尺寸数字宜标注在图样轮廓以外，不宜与图线、文字及符号等相交。相互平行的尺寸线，应从被注写的图样轮廓线由近向远整齐排列，较小尺寸应离轮廓线较近，较大尺寸应离轮廓线较远，如图 2-7 所示。

图样轮廓线以外的尺寸线，距图样最外轮廓线之间的距离，不宜小于 10mm。平行排列的尺寸线的间距，宜为 7~10mm，并应保持一致。总尺寸的尺寸界线应靠近所指部位，中间的分尺寸的尺寸界线可稍短，但其长度应相等，如图 2-7 所示。

3. 圆、圆弧、球的尺寸标注

圆或者大于半圆的弧，一般标注直径，尺寸线通过圆心，两端指向圆弧，用箭头作为尺寸的起止符号，并在直径数字前加注直径符号“ ϕ ”。较小圆的尺寸可标注在圆外。半圆或小于半圆的圆弧，一般标注半径尺寸，尺寸线的一端从圆心开始，另一端用箭头指向圆弧，在半径数字前加注半径代号“R”，较小圆弧的半径数字，可引出标注；较大圆弧的尺寸线，必须对准圆心画成折线状，如图 2-8 所示。

球的尺寸标注和圆的尺寸标注一样，只有在注写球的直径或半径代号前加写“S”字，如图 2-8 所示。

4. 角度、弧度、弦长的尺寸标注

角度的尺寸线用圆弧表示，其圆心为角度的角顶，角的两边为尺寸界线，起止符号为

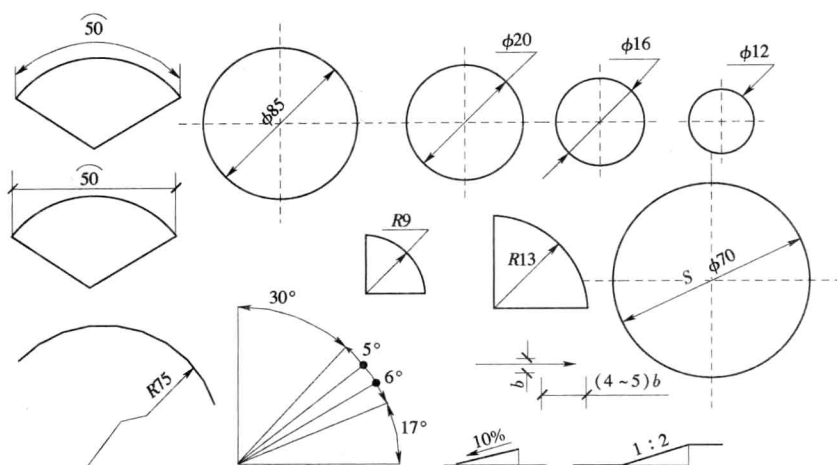


图 2-8 圆、圆弧、球、角度、弦长的尺寸标注

箭头。角度小的无法画下箭头，可用小黑圆点代替。角度数字应为水平方向书写，如图 2-8 所示。

弧长的尺寸线为与该圆弧同心的圆弧，尺寸界线应垂直该圆弧的弦，起止符号用箭头，在弧长数字的上方加注符号“ $\frown$ ”，如图 2-8 所示。

标准弦长的尺寸线应与弦长平行，尺寸界线与弦垂直，起止符号用中实线的 45°短划，如图 2-8 所示左方中间。

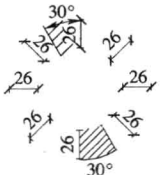
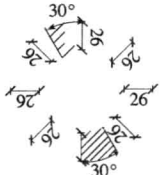
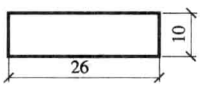
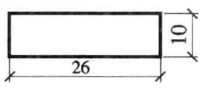
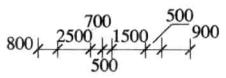
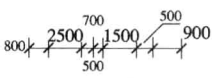
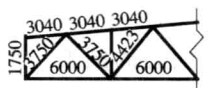
其他标注见国标。

5. 尺寸标注应注意的事项如表 2-6 所示

表 2-6 尺寸标注注意事项

说 明	正 确	错 误
尺寸数字应写在尺寸线的中间，在水平尺寸线上的应从左到右写在尺寸线上方，在竖直尺寸线上的，应从下到上写在尺寸线左方		
大尺寸在外，小尺寸在内		
不能用尺寸界线作为尺寸线		
轮廓线、中心线可以作为尺寸界线，但不能用作尺寸线		

续表

说 明	正 确	错 误
尺寸线倾斜时数字的方向应便于阅读，尽量避免在 30°斜线范围内注写尺寸		
同一张图纸内尺寸数字应大小一致		
在断面图中写数字处，应留空不画剖面线		
两尺寸界线之间比较窄时，尺寸数字可注在尺寸界线外侧，或上下错开，或用引出线引出再标注		
桁架式结构的单线图，宜将尺寸直接注在杆件的一侧		

四、工程字

图纸上有各种符号、字母代号、尺寸数字及文字说明。各种字体应从左到右横向书写，并应注意标点符号要清楚。

(一) 汉字

1. 对汉字的书写要求

字体必须书写端正，排列整齐，笔画清晰，书写汉字时，应采用国家公布实施的简化汉字，并宜用长仿宋字体。

2. 字体的规格

长仿宋字体的字高与字宽的比例大约为 3 : 2，为了保证字体写得大小一致，整齐均匀，无论是平时练习，还是写在图纸上，都要按字的大小，先打好格子然后写字。

字体的大小用字号表示，分为 20、14、10、7、5、3.5 六种字号。字体的号数就是字的高度（单位为 mm），对于长仿宋字，上一字号的宽度恰好等于下一字号的高度，例如 10 号字的高度为 10mm，宽 7mm。数字与汉字同行书写时，其大小应比汉字小一级，还宜用正体字。

3. 采用长仿宋体作为工程字体的主要优点

- (1) 符合汉字常态，不会引起混淆。
- (2) 笔画细，外形整齐，与仪器制图的图线协调。
- (3) 规律性强，其写法比其他书写体易于掌握。如图 2-9 所示的字例。

4. 长仿宋字特点

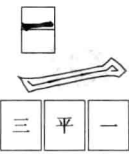
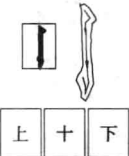
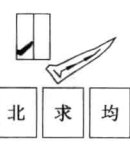
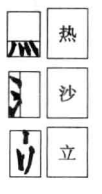
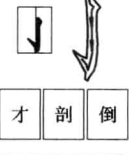
- (1) 横平竖直。横笔基本要平，可稍微向上倾斜一点；竖笔要直；笔画要刚劲有力。



图 2-9 长仿宋字的示例

(2) 起落分明。横竖的起笔和收笔、撇的起笔、钩的转角等，都要顿一下笔，形成小三角。几种基本笔画的写法如表 2-7 所示。

表 2-7 几种笔画的写法与特征

名称	笔 画	要 点	名称	笔 画	要 点
横		横以略斜为自然，运笔时应有起落顿挫，棱角一笔完成	横钩		由两笔组成，末笔笔锋应起重落轻钩尖如针
竖		竖要垂直，运笔同横	弯钩		由直转弯，过渡要圆滑
撇		撇应同字格对角线基本平行，运笔时起笔要重，落笔要轻	挑		横以略斜为自然，运时应有起落，顿挫棱角一笔完成
捺		捺也应同字格对角线基本平行，运笔时起笔要轻，落笔要重。与撇正好相反	点		
竖钩		竖要挺直，钩要尖，细如针			