

建筑工程 技术与管理

主编 陈袁兵

JIANZHU GONGCHENG JISHU YU GUANLI

东南大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

建筑工程技术与管理/陈袁兵主编. —南京:东南大学出版社, 2004. 12

ISBN 7-81089-777-2

I. 建... II. 陈... III. ①建筑工程—工程技术—职称—资格考核—自学参考资料②建筑工程—施工—职称—资格考核—自学参考资料 IV. TU

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 128750 号

东南大学出版社出版发行

(南京四牌楼 2 号 邮编 210096)

出版人:宋增民

江苏省新华书店经销 南京工大印务有限公司印刷

开本:787mm×1092mm 1/16 印张:28.25 字数:745 千字

2004 年 12 月第 1 版 2004 年 12 月第 1 次印刷

印数:1~2000 册 定价:50.00 元

(凡因印装质量问题,可直接向发行部调换。电话:025-83795801)

《建筑工程技术与管理》
编写委员会

主	审	陆士元			
主	编	陈袁兵			
副	主	编	陈 彬	高水飞	
编	委		陈 彬	高水飞	黄周瑜
			沈 慧	韦秀艳	

前 言

为了适应社会主义市场经济体制和我国建筑业同国际接轨的需要,提高建筑工程技术人员业务素质,保证建设工程管理和技术工作的质量,维护国家和社会公众利益,启东市人事部门定于从 2004 年起,实施乡镇企业的建筑工程技术人员专业技术职称考试制度。

根据实施乡镇企业建筑工程技术人员专业技术职称考试制度的要求,启东市建筑工程学校根据人事部门的考试大纲,组织具有丰富实践经验和较高理论水平的教师编写了《建筑工程技术与管理》一书。本书是根据现行全日制大(中)专工业与民用建筑专业的主要专业课教材编写而成的。在编写过程中,注意贯彻党和国家的基本建设方针和政策,及时增补了国家新的规范和建设部积极推行的新工艺、新材料、新技术和新成果,在保持本书系统性和完整性的前提下,注重理论联系实际,加强操作性、通用性、实用性,突出实际能力的培养。

本书除作为启东市乡镇企业建筑工程技术人员专业技术职称考试的培训教材外,还可供设计、建设、施工、政府管理部门从事建设工程技术、造价和管理工作的人员在业务工作中参考,以及作为相关大、中专院校工业与民用建筑专业的参考用书。

本书由启东市建筑工程学校陆士元主审;陈袁兵为主编,陈彬、高水飞为副主编,黄周瑜、沈慧、韦秀艳参加了编写。韦秀艳编写了第一章,陈彬编写了第二章、第三章,沈慧编写了第四章,黄周瑜编写了第五章、第七章,高水飞编写了第六章、第八章,陈袁兵编写了第九章、第十章、第十一章。在编写过程中,参考了许多文献和国家颁发的有关法律、法规,还得到了许多专家、学者的指导,并给我们提出了宝贵意见,谨此一并表示感谢。

在本教材的编写过程中,虽然经过了比较充分的论证和准备,但由于编者的水平有限,疏漏之处在所难免,恳请读者提出宝贵意见,以便进一步修改完善。

编者

2004 年 10 月

目 录

第一章 建筑工程制图	1
第一节 制图规格及基本技能.....	1
第二节 投影的基本知识	11
第三节 建筑施工图	20
第四节 结构施工图	31
第五节 AutoCAD 的基础	39
第六节 绘图的基本规定	44
第七节 建筑施工图	46
第二章 建筑材料	52
第一节 材料的力学性质	52
第二节 石灰	53
第三节 水泥	54
第四节 水泥混凝土	65
第五节 墙体材料	77
第六节 建筑钢材	81
第七节 砂浆	93
第八节 木材.....	100
第三章 房屋建筑学	106
第一节 民用建筑分类及构造.....	106
第二节 基础.....	108
第三节 墙体.....	113
第四节 楼板及楼地面.....	122
第五节 楼梯.....	133
第六节 屋顶.....	142
第七节 门与窗.....	146
第八节 工业建筑构造.....	146

第四章 建筑力学	154
第一节 力、力矩、力偶.....	154
第二节 平面力系的合成与平衡.....	160
第三节 轴向拉伸和压缩.....	166
第四节 剪切和挤压.....	171
第五节 扭转.....	175
第六节 梁的应力、变形.....	176
第七节 直杆的组合强度.....	182
第八节 压杆稳定.....	185
第九节 平面体系的几何组成分析.....	188
第十节 静定结构的内力分析.....	190
第十一节 超静定结构计算简介.....	191
第五章 钢筋混凝土结构	194
第一节 混凝土结构设计的基本原则.....	194
第二节 钢筋混凝土结构材料的力学性能.....	196
第三节 受弯构件正截面承载力计算.....	199
第四节 受弯构件斜截面承载力计算.....	204
第五节 钢筋混凝土构件的受压承载力计算.....	208
第六节 预应力混凝土构件基本知识.....	214
第七节 混合结构房屋墙体设计.....	217
第八节 钢结构的连接.....	223
第六章 地基与基础	228
第一节 地基与基础的概念.....	228
第二节 土的物理性质及工程分类.....	228
第三节 土中应力及变形.....	233
第四节 土的抗剪强度及地基承载力.....	236
第五节 天然地基上浅基础设计.....	236
第六节 桩基础基本知识.....	237
第七节 软弱土地基处理.....	237
第七章 建筑工程测量	240
第一节 绪论.....	240
第二节 水准测量.....	242
第三节 角度测量.....	246

第四节	距离测量	251
第五节	施工测量的基本工作	254
第六节	工业与民用建筑施工测量	258
第八章	建筑施工	265
第一节	土方工程	265
第二节	桩基础工程	272
第三节	砌筑工程	276
第四节	混凝土结构工程	284
第五节	预应力混凝土工程	300
第六节	屋面及地下防水工程	303
第七节	装饰工程施工	306
第八节	施工组织概述	314
第九节	流水施工与网络计划技术	321
第十节	单位工程施工组织设计	333
第九章	建筑工程定额与预算	350
第一节	建筑工程定额概述	350
第二节	施工定额	353
第三节	建筑安装工程预算定额	360
第四节	建筑安装工程预算定额基价的确定	374
第五节	建筑工程概算定额和概算指标	382
第六节	建筑安装工程概(预)算概论	384
第七节	土建工程施工图预算的编制	390
第八节	施工预算	402
第九节	工程量清单计价规范简介	403
第十章	工程建设监理概论	411
第一节	工程建设监理的基本概念	411
第二节	监理工程师	414
第三节	工程建设监理单位	415
第四节	工程建设监理目标控制	417
第五节	工程项目建设监理组织	420
第六节	工程建设监理规划	426

第十一章 经济法律法规..... 429

 第一节 经济法..... 429

 第二节 合同法..... 430

 第三节 建设工程合同..... 433

 第四节 中华人民共和国招标投标法..... 436

 第五节 中华人民共和国建筑法..... 437

参考文献..... 439

第一章 建筑工程制图

第一节 制图规格及基本技能

一、常用的绘图工具和仪器

在学习绘图时,了解常用的绘图工具和仪器的构造及性能,掌握其正确的使用方法,是学好绘图知识和保证绘图质量的重要条件之一。

(一)绘图板

绘图板用来固定图纸。板面为矩形,要求板面平整,边框平直,四角均为 90° 角。

(二)丁字尺

丁字尺由尺头和尺身组成,是用来画水平线的。丁字尺的使用要领是将尺头紧靠图板的左侧边框,不能将尺头靠在图板的其他边使用。用丁字尺画水平线的顺序是自上而下依次画出。

(三)三角板

一副三角板有两块:一块是 30° 、 60° 角的直角三角形;另一块是有两个 45° 角的直角等腰三角形。用三角板和丁字尺配合使用,可画垂直线及与丁字尺工作边成 15° 、 45° 、 60° 、 75° 等的各种斜线。两块三角板配合使用,能画出垂直线和各种斜线及其平分线。

(四)比例尺

比例尺又称三棱尺。尺上刻有几种不同的比例刻度,可直接用它在图纸上绘出物体按该比例的实际尺寸,不需计算。常用的比例尺一般刻有 6 种不同的比例刻度,可根据需要选用。如 $1:100$ 、 $1:200$ 、 $1:300$ 、 $1:400$ 、 $1:500$ 、 $1:600$ 。

(五)曲线板

曲线板是用来画非圆曲线的工具。使用时,应根据曲线的弯曲趋势,从曲线板上选取与所画曲线相吻合的一段描绘。吻合的点越多,所得曲线也就越光滑。每描绘一段应不少于吻合 4 个点。新画的一段曲线要与先画的曲线相搭接,匀滑过渡,最后完成整条非圆曲线。

(六)绘图铅笔

绘图铅笔的铅芯有软硬之分,分别用字母 B 和 H 表示。B 前的数字愈大表示铅芯越软;H 前的数字愈大,表示铅芯越硬;HB 表示软硬适中。绘图铅笔应削成圆锥形,削去 30mm 左右,铅芯露出约 8 ~ 10mm。

(七)圆规

圆规是画圆和圆弧的工具。在使用前应先调整针脚,使针尖稍长于铅笔芯,取好半径,对准圆心,并使圆规略向旋转方向倾斜,按顺时针方向从右下角开始画圆。画圆或圆弧都应一次完成。

二、制图标准及基本规格

工程图样是工程界的技术语言。对于图纸幅面的大小、图样的内容、格式、画法、尺寸标注、技术要求、图例符号等,国家都有统一的规定,这就是《房屋建筑制图统一标准》,简称《建筑制图标准》,代表符号是 GBJ1 - 86。

(一) 图纸幅面、标题栏及会签栏

规定绘图时,图样大小应符合表 1-1 中规定的图纸幅面尺寸。

表 1-1 幅面及图框尺寸(mm)

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

图纸的短边不得加长,长边可以加长。以图纸的短边作垂直边称为横式,以短边作水平边称为立式,一般 A0 ~ A3 图纸宜横式使用,必要时也可立式使用。一个单位工程所用的图纸不宜多于两种幅面,目录及表格所采用的 A4 图纸不在此限。

工程图纸应有工程名称、图名、图号、设计号及设计人、绘图人、审批人的签名和日期等,把这些集中列表放在图纸的右下角,称为图纸标题栏,简称图标。图标长边的长度应为 180mm,短边的长度宜采用 40mm、30mm 或 50mm(图 1-1)。

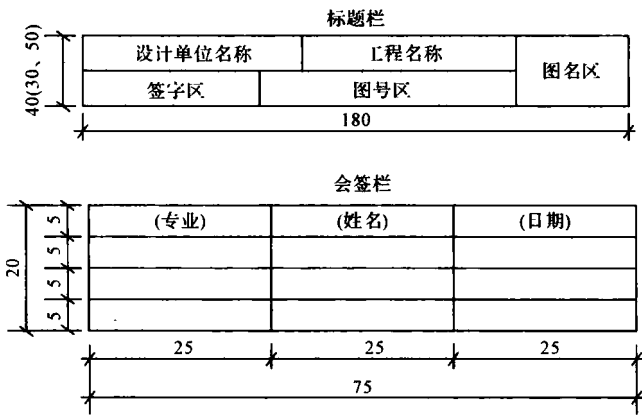


图 1-1 标题栏和会签栏

会签栏是为各工种负责人签字用的表格,放在图纸左侧上方的图框线外,其尺寸应为 75mm × 20mm(图 1-1)。

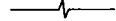
(二) 图线

图纸上所画的图形是用各种不同的图线组成的。建筑工程图的图线线型有实线、虚线、点划线、双点划线、折断线、波浪线等,随用途的不同而反映在图线的粗细关系上,见表 1-2。

表 1-2 线 型

名 称	线 型	线 宽	一 般 用 途
实线	粗	b	主要可见轮廓线
	中	$0.5b$	可见轮廓线
	细	$0.35b$	可见轮廓线、图例线等

续表 1-2

名 称		线 型	线 宽	一 般 用 途
虚 线	粗		b	见有关专业制图标准
	中		$0.5b$	不可见轮廓线
	细		$0.35b$	不可见轮廓线、图例线等
点 划 线	粗		b	见有关专业制图标准
	中		$0.5b$	见有关专业制图标准
	细		$0.35b$	中心线、对称线等
双 点 划 线	粗		b	见有关专业制图标准
	中		$0.5b$	见有关专业制图标准
	细		$0.35b$	假想轮廓线、成形前原始轮廓线
折断线			$0.35b$	断开界线
波浪线			$0.35b$	断开界线

每个图样应根据复杂程度与比例大小,选用表 1-3 中适当的线宽组。

表 1-3 线宽组(GBJ1-86)

线宽比	线宽组(mm)					
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
$0.35b$	0.7	0.5	0.35	0.25	0.18	—

(三)工程字体

工程图纸上常用文字有汉字、阿拉伯数字、拉丁字母,有时也用罗马数字、希腊字母。为避免因模糊不清而造成差错,都应用黑墨水书写,且必须排列整齐,字体端正,笔画清晰,间隔均匀,不得潦草,以免错认而造成差错。

图样中的汉字规定用长仿宋体,并采用国家公布的简化字。写仿宋体字时应注意它的笔画基本上是横平竖直,字体结构要匀称,并注意笔画的起落。长仿宋体的笔画粗度约为高的 $1/20$ 。

数字和字母的字体分斜体和正体两种。当与汉字混写时,宜写成正体。斜体字的斜度应从字的底线逆时针向上倾斜 75° ,高度与宽度相应地与正体字相等。数字和字母的字高应不小于 2.5mm 。笔画的粗细等于字高的 $1/10$ (一般字体)或 $1/14$ (窄字体),其写法见有关专业书籍。

(四)比例

比例由阿拉伯数字来表示,比值为 1 的比例称原值比例,即 $1:1$ 。比值大于 1 的比例称为放大比例,如 $2:1$ 等。比值小于 1 的比例称为缩小比例,如 $1:2$ 、 $1:10$ 、 $1:100$ 、 $1:500$ 等。绘图时,应根据图样的用途和被绘物体的复杂程度,优先选用表 1-4 中的“常用比例”,特殊情况下,允许选用“可用比例”。

表 1-4 常用比例及可用比例(GBJ1-86)

常用比例	1:1, 1:2, 1:5, 1:10, 1:20, 1:50, 1:100, 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, 1:15, 1:25, 1:30, 1:40, 1:60, 1:150, 1:250, 1:300, 1:400, 1:600, 1:1500, 1:2500, 1:3000, 1:4000, 1:6000, 1:15000, 1:30000

一般情况下,一个图样应选用一种比例。如专业制图的需要,同一图样也可选用两种比例。

(五)尺寸标注

尺寸在图纸上占有重要的地位。建筑工程施工是根据图纸上的尺寸进行的,因此,在绘图时必须保证所标注的尺寸完整、清楚和准确。

建筑制图标准中规定图样上的尺寸应包括尺寸界线、尺寸线、尺寸起止符号和尺寸数字(图 1-2)。

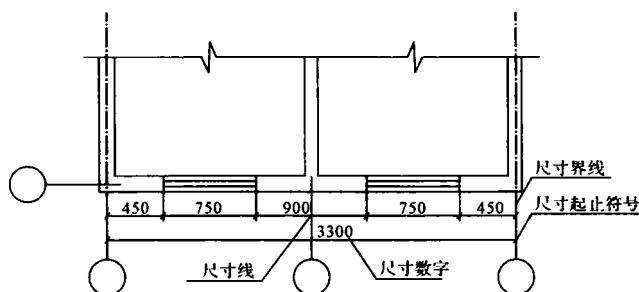


图 1-2 尺寸标注

尺寸界线用细实线,一般应与被注长度垂直,其一端应离开图样轮廓线不小于 2mm,另一端超出尺寸线 2~3mm。必要时可将图样轮廓线及中心线作尺寸界线(图 1-2)。

尺寸线用细实线,应与被注长度的方向平行,且不宜超出尺寸界线。其他任何图线均不得用作尺寸线。

尺寸起止符号一般应用中粗斜短线绘制,其倾斜方向应与尺寸界线成顺时针 45°角,长度应为 2~3mm。半径、直径、角度与弧长的尺寸起止符号宜用箭头表示。

尺寸数字应按设计规定书写。图样上的尺寸数字为物体的实际大小,与采用的比例无关,建筑工程图上的尺寸单位,除标高及总平面图以“m”为单位外,均必须以“mm”为单位。尺寸数字的读数方向,应按图 1-3a 的规定注写。如果尺寸数字在 30°斜线区内,宜按图 1-3b 的形式注写。尺寸数字应依据其读数方向注写在靠近尺寸线上方中部。如没有足够的注写位置,最外边的尺寸数字可注写在尺寸界线的外侧,中间相邻的尺寸数字可错开注写,也可引出注写。

尺寸宜标注在图样轮廓线以外,不宜与图线、文字及符号等相交。图线不得穿过尺寸数字,不可避免时应将尺寸数字处的图线断开。

互相平行的尺寸线,应从被注的图样轮廓线由近向远整齐排列,小尺寸线应离轮廓线较近,大尺寸线应离轮廓线较远,图样最外轮廓线距最近尺寸线的距离不宜小于 10mm。平行排列的尺寸线的间距宜为 7~10mm,并应保持一致。最外边的尺寸界线应靠近所指部位,中间的尺寸界线可稍短,但其长度应相等(图 1-2)。

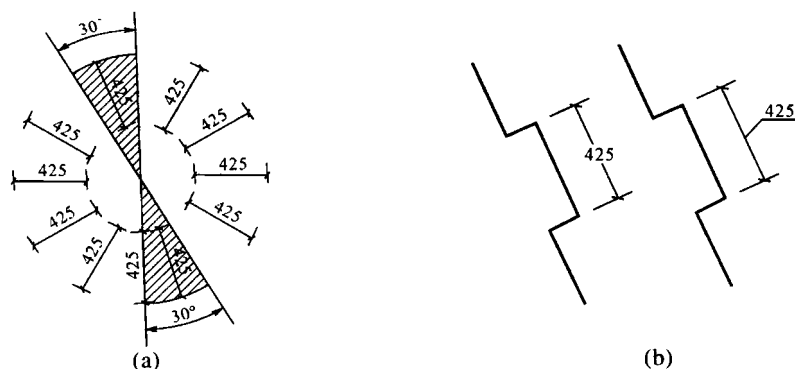


图 1-3 尺寸数字的读数方向

半径的尺寸线,应一端从圆心开始,另一端画箭头指至圆弧。半径数字前应加注半径符号“R”,较小圆弧半径的标注方法及较大圆弧半径的标注方法如图 1-4a 所示。

标注圆的直径尺寸时,直径数字前应加符号“ ϕ ”。在圆内标注的直径尺寸应通过圆心,其两端箭头指至圆弧。较小圆的直径尺寸,可标注在圆外(图 1-4b)。

角度的尺寸线应以圆弧线表示,该圆弧的圆心应是该角的顶点,角的两个边为尺寸界线。角度的起止符号应以箭头表示,如没有足够的位置画箭头,可用圆点代替。角度数字应水平方向注写(图 1-4c)。

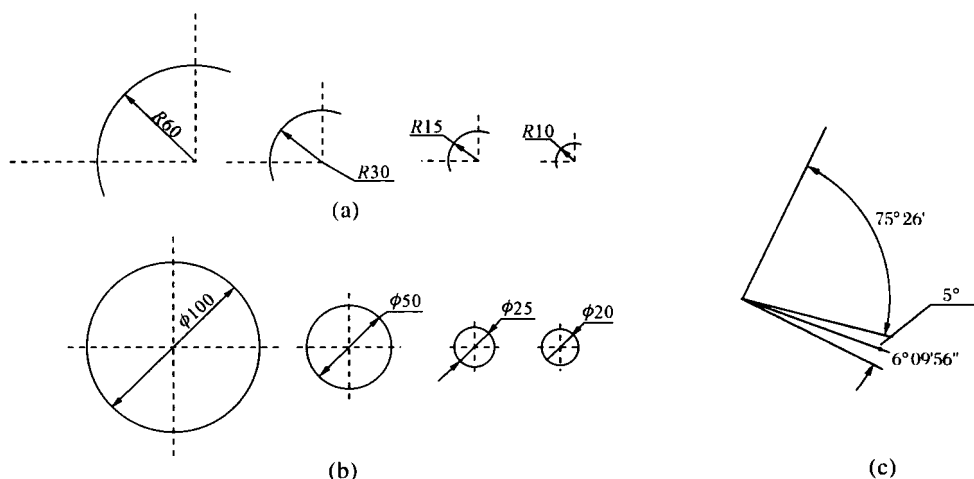


图 1-4 半径、直径、角度的注法

(六) 定位轴线及其编号

在建筑工程施工图中,定位轴线是用来确定主要承重构件的位置。对于非承重的分隔及其次要的局部承重构件等,则有时画分轴线,有时注明它们与附近轴线的相关尺寸以确定其位置。

定位轴线采用细点划线表示,末端画细实圆,圆的直径为 8~10mm,并在圆内注明编号。横向编号采用阿拉伯数字从左向右的顺序编写,竖向编号采用大写拉丁字母从下至上的顺序编写,其中大写拉丁字母中的 I、O 和 Z 不得用作轴线编号,以免与数字混淆。在两轴线之间,如需附加轴线,则附加轴线的编号用分数表示。如图 1-5 所示。

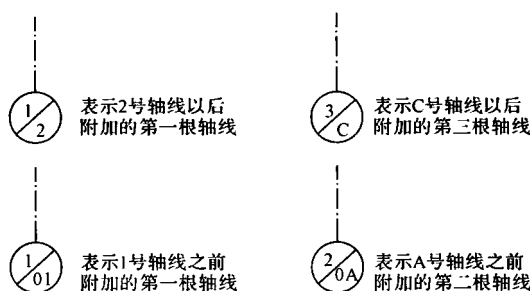


图 1-5 附加轴线的编号

(七) 标高

标高是标注建筑物高度的一种尺寸形式,单位为“m”,标高符号为“ ∇ — $\triangle$ —”。用细实线画出短的横线为需注高度的界线,长的横线之上或之下标注标高数字,如 $\nabla^{3.500}$, $\triangle_{3.500}$ 。标高符号的三角形是一个高为 3mm 的等腰直角三角形。

总平面图的标高符号为“ $\blacktriangledown$ ”,标高数字可注明在黑三角形的右上方,如 $\blacktriangledown^{-4.500}$,也可注写在黑三角形的上方或右面。

标高分绝对标高与相对标高。我国把青岛附近黄海的平均海平面定为绝对标高的零点,其他地方相对它的高度称为绝对标高。相对标高的零点为底层室内地坪标高,用 ± 0.000 表示。正标高前面不加符号,负标高前面加注“-”号,如 1.000, - 0.050。

(八) 索引符号和详图索引符号

施工图中某一局部或某一构件和构件间的构造如另有详图,则可画在同一张图纸上,也可画在其他有关的图纸上。为了便于查找,规定用索引符号和详图符号来反映图纸之间的关系。有关索引符号和详图符号的规定和编号方法见表 1-5 所示。

表 1-5 详图符号及对称符号

名称	符 号	说 明
详图 的 索引 标志	详图的编号 详图在本张图纸上	细实线单圆圈直径应为 10mm 详图在本张图纸上
	局部剖面详图的编号 剖面详图在本张图纸上	
	详图的编号 详图所在的图纸编号	详图不在本张图纸上
	局部剖面详图的编号 剖面详图所在的图纸编号	
	标准图册编号 标准详图编号 详图所在的图纸编号	标准详图

续表 1-5

名称	符 号	说 明
详图 的 标 志	 详图的编号	粗实线单圆圈直径应为 14mm 被索引的在本张图纸上
	 详图的编号 被索引的图纸编号	被索引的不在本张图纸上

注:图中需要另画详图的部分应编上索引号,并把另画的详图编上详图号,两者之间须对应一致,以便查找。

(九) 图例

建筑材料的种类繁多,在图样上只能以规定的符号来代表不同的材料,这些符号称为图例。建筑工程图中常用的图例包括建筑总平面图例和材料图例,如附录 1.2 所示。

三、几何作图

建筑工程施工图是由直线、圆弧、曲线等几何图形组合而成的,为了提高绘图和识图能力,掌握基本几何图形的作法,下面介绍一些较常用的作图方法。

(一) 直线的平行线、垂直线 and 等分线段

直线的平行线、垂直线及等分线段等的作法,如图 1-6 至图 1-9 所示。

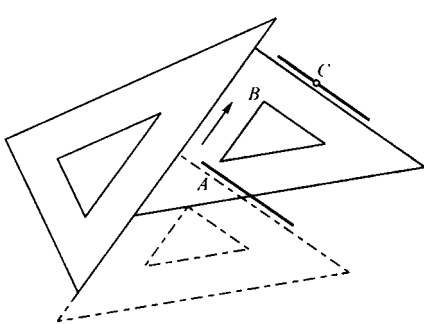


图 1-6 过已知点 C 作直线 AB 的平行线

将 45°三角板的一边靠准 AB,再靠上 60°三角板,沿着 60°三角板移动 45°三角板,靠准 C 点,过 C 点画一直线,即为所求直线

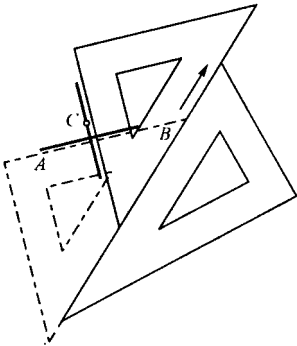


图 1-7 过已知点 C 作直线 AB 的垂线

先把 45°三角板的一直角边靠准 AB,再靠上 60°三角板,沿着 60°三角板移动 45°三角板,并把它的一直角边靠准 C 点,过 C 点画一直线,即为所求直线

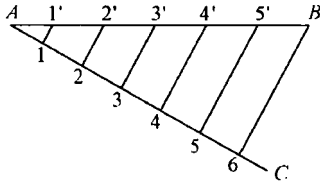
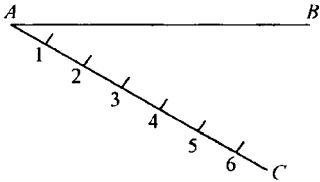
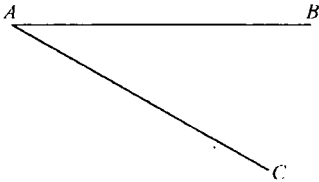


图 1-8 等分已知线段 AB

- (1) 已知直线 AB,过点 A 作任一直线 AC;
- (2) 在 AC 上量得 1、2、3、4、5、6 各等分点(本例为 6 等分);
- (3) 连接 6B,分别过 1、2、3、4、5 等分点作 6B 的平行线,即得等分点 1'、2'、3'、4'、5'

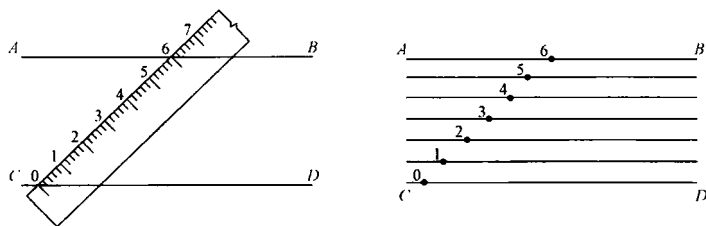


图 1-9 等分两平行线段间的距离

- (1) 将直尺上的 0 点对准 CD 上任一点并使刻度 6 落在 AB 上, 得点 1、2、3、4、5 (本例为 6 等分);
- (2) 过点 1、2、3、4、5 作 AB 、 CD 的平行线即得所求

(二) 正多边形画法

圆的内接正三、四、六、八、十二边形, 都可以用丁字尺配合三角板画出。圆内接正五边形, 可用五等分圆周的方法画出。圆内接任意正多边形, 可通过近似等分圆周法画出。作图方法和步骤如图 1-10、图 1-11 所示。

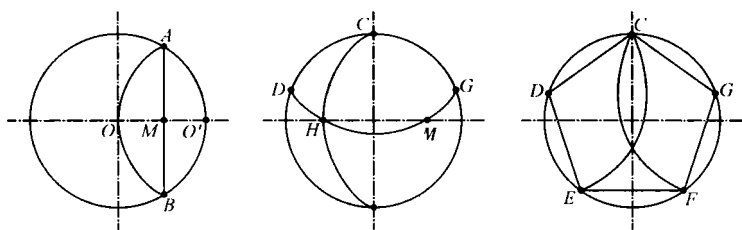


图 1-10 圆内接正五边形的画法

- (1) 以 O' 为圆心, OO' 为半径作圆弧 AB , AB 与 OO' 交得一点 M ;
- (2) 以 M 为圆心, 过 C 作圆弧, 交水平直线于 H ; 再以 C 为圆心, 过 H 作圆弧交圆于 D 、 G ;
- (3) 分别以 D 、 G 为圆心, CD 、 CG 为半径交得圆 E 、 F , 即 $CDEFG$ 为正五边形

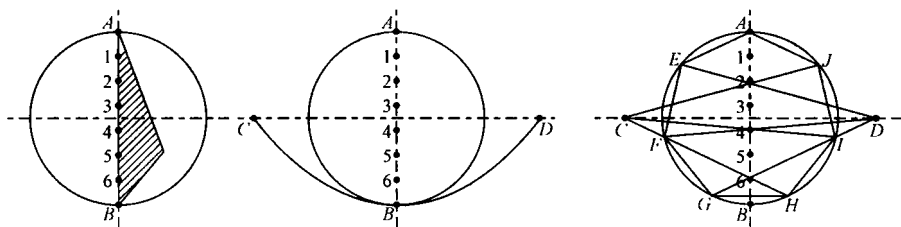


图 1-11 圆内接一般正多边形的近似画法

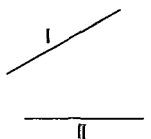
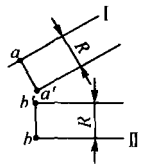
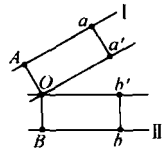
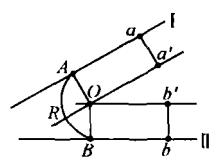
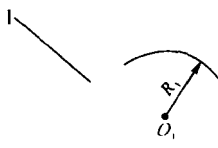
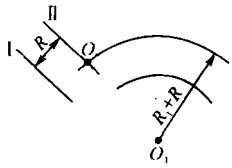
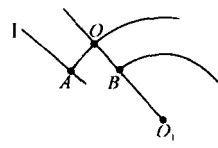
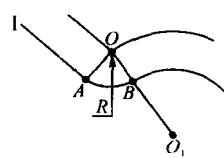
- (1) 将 AB 分为七等份;
- (2) 以 A 为圆心, AB 为半径画弧与中心线交 C 、 D ;
- (3) 分别用 C 、 D 连接双数, 与圆交得 E 、 F 、 G 、 H 、 I 、 J , 依次连接, 即为所求的正多边形

(三) 圆弧连接

圆弧连接就是用圆弧把直线与直线、直线与圆弧、圆弧与圆弧光滑地连接起来。它们的连

接点就是切点。表 1-6 为不同的圆弧连接举例。

表 1-6 圆弧连接

名称	已知条件和作图要求		作图步骤	
两直线间的圆弧连接				
直线和圆弧间的圆弧连接				
两圆弧间的圆弧连接	