

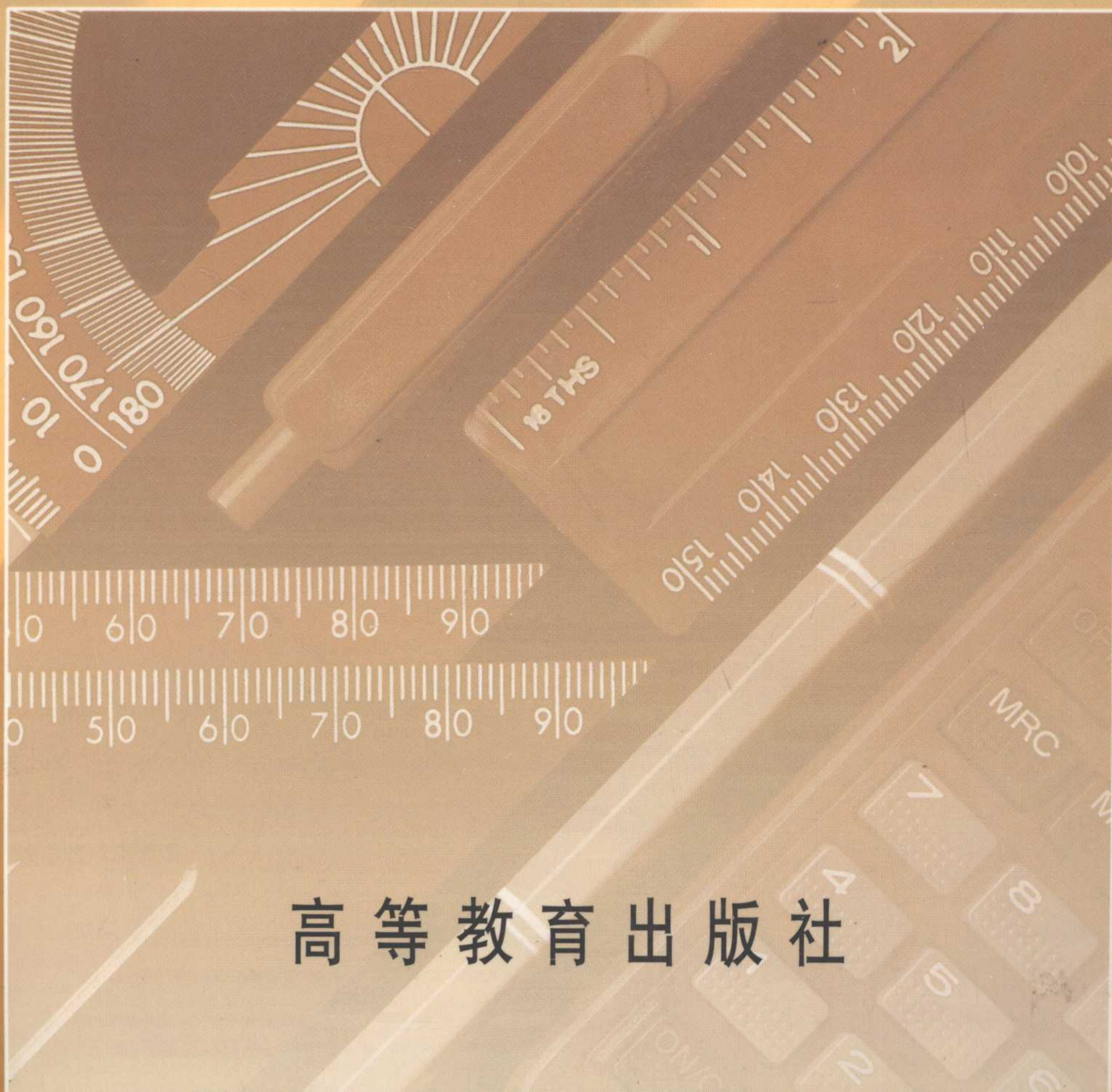


全国成人高等教育规划教材

土木工程图读绘基础

(基本建设管理类专业用)

教育部高等教育司 组编



高等教育出版社

出版说明

为了加强成人高等教育教学的宏观管理,指导并规划成人高等教育的教学工作,保证达到培养规格,教育部于今年4月颁布了全国成人高等教育公共课和经济学、法学、工学等学科门类主要课程的教学基本要求。教学基本要求是成人高等教育的指导性教学文件,是成人高等教育开展有关课程教学工作和进行教学质量检查的重要依据。为了更好地和更迅速地贯彻这个教学基本要求,我司又组织制订了全国成人高等教育主要课程教材建设规划。经过有关出版社论证申报和教育部组织的成人教育专家评审,确定了各门课程教材的主编人选及承担出版任务的出版社。

承担任务的出版社,遴选了学术水平高、有丰富成人教育经验的专家参加教材及教学辅助用书的编写和审定工作。新编教材尽可能符合成人学习特点,较好地贯彻了成人高等教育教学基本要求。推广使用这套教材,对于加强成人高等教育的教学工作,提高教学质量,促进成人高等教育的改革与发展具有十分重要的意义。

首批完成的有公共课和经济学、法学、工学三大学科门类共81门主要课程的教材。由于此项工作是一项基础性工作,具有一定的开创性,可能存在不完善之处。我司将在今后的教学质量检查评估中,及时总结经验,认真听取各方反馈意见,根据教学需要,适时组织教材的修订工作。

教育部高等教育司

1998年12月1日

前 言

本书是根据教育部制订的全国成人高等教育工程制图教材建设规划的安排和 1998 年颁布的“全国成人高等教育土木工程制图基础课程教学基本要求”编写的。

本书在编写时兼顾本科及专科的需要,编写原则是:专科起点,本科够用。为便于各校教师和学生使用,在书末附上全国成人高等教育土木工程制图基础课程教学基本要求(适于基本建设管理类专业,本科用)及全国成人高等教育土木工程制图基础课程教学基本要求(适于基本建设管理类专业,专科用)。

本书在编写过程中,从内容到体系都考虑了成人教育的特点。为便于自学,各章开始都指明了本章主要内容、目的与要求,章后附有本章重点及思考题。在内容上力求做到由浅入深,由简到繁,循序渐进,讲述详细;在文字上力求通俗易懂。书中每一例题、例图都采用分步图解的形式,并配有立体图,以帮助对基本内容和基本方法的理解和掌握。

本书包括教学基本要求中规定的基本内容和选学内容,还适当增加了一些内容,如重影点、直角投影、城市规划图等,这些内容可以根据教学需要选学。

本书在编写中采用国家新颁布的《技术制图》标准中的有关规定和现行各专业的制图国家标准。今后,各有关国家标准如有修订时,应按新标准执行。另外,还编写了《土木工程图读绘基础习题集》,与本书配套使用,同时出版发行。

本书可供成人高等教育(函授、夜大、职大等)基本建设管理类专业的本、专科学生及短训班使用,也可供普通高等学校基本建设管理类专业本、专科学生使用。

参加本书编写的有天津大学王桂梅、武汉水利电力大学冯秉超、北方交通大学周伟忠、天津城市建设学院刘继海、天津大学皇甫平、西安建筑科技大学太良平、河北工业大学宋娃丽,由王桂梅、冯秉超任主编。

本书由天津大学孙天杰教授、河海大学徐约素副教授主审。并经教育部委托普通高等理工院校成人教育研究会工程图学学科委员会组织的审稿会审阅通过。两位主审对本教材提出了许多修改意见,对提高教材质量给予了很大帮助,在此表示衷心感谢。

在本书编写的过程中,得到华中理工大学冯世瑶教授及天津大学佟国相教授、房咸浮教授、李雄飞教授的大力协助和热情支持,在此表示诚挚的谢意。

由于我们的水平有限,书中难免存在缺点和错误,欢迎广大读者提出宝贵意见。

编者

1998. 12

目 录

绪论	1	§ 6-4 各种视图	103
第一章 制图基本知识	3	§ 6-5 第三角投影简介	106
§ 1-1 制图标准简介	3	复习思考题	107
§ 1-2 常用绘图工具和仪器	9	第七章 剖视图、断面图	108
§ 1-3 平面图形尺寸分析及画法	10	§ 7-1 剖视图	108
§ 1-4 计算机绘图简介	13	§ 7-2 断面图	116
复习思考题	16	复习思考题	119
第二章 点、直线、平面的投影	17	第八章 建筑施工图	120
§ 2-1 投影的基本知识	17	§ 8-1 概述	120
§ 2-2 点的投影	20	§ 8-2 建筑总平面图	123
§ 2-3 直线的投影	26	§ 8-3 房屋建筑图的一般图示方法	127
§ 2-4 平面的投影	34	§ 8-4 建筑平面图	140
§ 2-5 直线与平面、平面与平面平行， 直线与平面、平面与平面相交	39	§ 8-5 建筑立面图	147
复习思考题	45	§ 8-6 建筑剖视图	152
第三章 基本立体的投影	46	§ 8-7 建筑详图	154
§ 3-1 平面立体的投影	46	复习思考题	157
§ 3-2 回转体的投影	49	第九章 结构施工图	158
§ 3-3 基本立体的截切与相贯	53	§ 9-1 概述	158
复习思考题	66	§ 9-2 钢筋混凝土结构图	160
第四章 轴测投影	68	§ 9-3 基础图	168
§ 4-1 轴测投影的基本知识	68	§ 9-4 上部结构布置图	173
§ 4-2 正等轴测图	70	复习思考题	177
§ 4-3 斜轴测图	76	第十章 建筑设备施工图	178
复习思考题	80	§ 10-1 建筑给水排水施工图	178
第五章 标高投影	81	§ 10-2 室内采暖施工图	188
§ 5-1 概述	81	§ 10-3 建筑电气施工图	198
§ 5-2 直线和平面的标高投影	82	复习思考题	210
§ 5-3 曲面和地形面的标高投影	85	第十一章 城市规划图	211
复习思考题	87	§ 11-1 概述	211
第六章 组合体的三面图	88	§ 11-2 城市规划图的图示方法	214
§ 6-1 组合体三面图的画法	88	§ 11-3 城市规划图的阅读	222
§ 6-2 组合体的尺寸标注	94	复习思考题	224
§ 6-3 组合体三面图的阅读	97	第十二章 道路工程图	225
		§ 12-1 概述	225

§ 12-2 公路路线工程图	231
§ 12-3 桥梁工程图	236
§ 12-4 涵洞工程图	241
复习思考题	244
附录 1 全国成人高等教育土木工程制图 基础课程教学基本要求（适于基	

本建设管理类专业，本科用） ...	245
附录 2 全国成人高等教育土木工程制图 基础课程教学基本要求（适于基 本建设管理类专业，专科用） ...	247

绪 论

一、本课程的性质和任务

现代土木工程（如房屋建筑、路桥建筑、水工建筑）的设计、施工、维护、管理等都必须绘制或使用工程图样。工程图样一般都是按投影原理及一定规则绘制的，它能准确地表达出工程和构件的形状、尺寸及有关技术要求等。因此，工程图样是工程上不可缺少的最基本的技术文件，它被喻为工程技术界的语言。

由于图样在工程技术上的重要作用，工程技术人员必须学习和掌握它。

培养阅读土木工程图样的基本能力是本课程的主要任务，通过本课程的学习应达到以下要求：

1. 熟悉正投影法的基本原理及其应用。
2. 了解有关制图标准。
3. 熟悉空间形体的各种表达方法。
4. 初步掌握有关专业工程图样的主要内容、图示特点及阅读方法。

二、本课程的内容、特点和应用范围

（一）内容

本课程的内容大体分三部分：

1. 投影基础（第二、三、四、五章），介绍正投影法的基本原理及其应用，为读图绘图提供理论基础，并着重培养空间想象能力。
2. 投影制图（第一、六、七章），介绍表达空间形体的各种方法和阅读投影图的方法，介绍国家标准《房屋建筑制图统一标准》（GB J1—86）和《技术制图》中有关规定。这一部分是本课程学习的重点。
3. 专业工程图（第八章～第十二章），以介绍房屋施工图为主，同时介绍道路工程图和城市规划图。介绍专业图的制图标准、有关规定及各自特殊的表达方法、图示内容和阅读的方法步骤。

（二）特点

本教材是为成人高等教育基本建设管理类专业编写的，针对其专业特点，以“三个为主”为编写指导思想，即以图示为主、房屋施工图为主及读图为主，适度降低对绘图技术的要求。

随着现代城市规模的不断扩大，城市规划和道路建设已成为城市基本建设管理部门的重要管理事项。为此，本书特增加道路工程图和城市规划图，这也是有别于同类型教材的特点。

三、本课程的学习方法

由于本课程研究的主要内容是空间形体与平面图形之间的对应关系，所以学习本课程应注意培养空间想像能力，能把空间形体的形状，按照投影原理正确地表示在图纸上，又要根据图形想像出形体的空间形状。后者是本课程的主要任务。

为完成本课程的学习任务，对本课程的学习方法建议如下：

以自学为主，通过听课、答疑、考试等学习环节完成学习任务。

（一）自学

自学应按进度表进行，它应包括阅读教材，做习题、作业及各章小结。

1. 阅读教材

本教材的每一章开始都列有主要内容、目的与要求，章后附思考题。按进度表顺序阅读课文，特别是每章的主要内容一定要精读。对例题和例图要边读边画，重要的例题和例图要反复多次，以求理解和掌握。发现问题不要放过，弄清为什么，促使自己反复阅读课文。重点分析和想像空间形体与投影之间的对应关系，或借助模型及日常生活中的某些形体帮助理解。阅读之后再思考题，检查是否达到要求的标准之一是：能否正确地回答本章后所附的思考题。

2. 做习题和作业

本课程是一门实践性很强的课程，除阅读教材和上课听讲外，还必须做一定数量的习题和作业。习题和作业的题目数量在进度表中有规定。习题是配合学习每章内容布置的。作业是综合性练习，经过一段学习并完成一定数量习题后再做作业。通过习题和作业检查学习效果，总结存在的问题，从而巩固所学知识。

习题和作业应在规定的时间内用仪器绘制完成，交教师批阅后，应及时将错误改正，搞清发生错误的原因。

3. 总结

每章自学结束后，应认真地对该内容作一小结。通过小结可使所学内容掌握牢固，条理清晰，为下一步学习打下良好的基础，也给期末复习带来便利。小结也有利于培养归纳总结及独立思考发现问题解决问题的能力。

（二）听课

听课应在自学基础上带着问题认真听讲，一方面加深对基本知识的理解，另一方面解决自学中存在的疑问。听课时，要特别注意教师对重点、难点内容的分析和解决问题的思路及方法，搞清问题关键所在，从中找出规律以利于下一步学习。

（三）答疑

无论是自学、听课及作业中的问题都要积极主动地向教师当面或书面形式请教，力求学习一章理解掌握一章，不要把问题积累起来。

（四）考试

考试是检查自己学习情况的重要环节，在完成作业、总结复习的基础上参加考试。

第一章 制图基本知识

主要内容

本章介绍国家标准《房屋建筑制图统一标准》(GBJ1—86)和《技术制图》中部分标准的相关规定,常用绘图工具和仪器的使用,平面图形尺寸分析,计算机绘图初步知识等。

目的与要求

1. 了解并能遵守有关制图标准中图幅、比例、字体、图线及尺寸注法的一般规定。
2. 了解常用制图工具和仪器的使用方法。
3. 能对一般的平面图形进行尺寸分析和线段分析,学会正确的作图步骤。

§ 1-1 制图标准简介

图样是工程技术界的语言。为了使建筑工程图基本统一,图样清晰简明,便于技术交流,能满足设计、施工、管理的要求,所绘制的工程图样必须遵守国家制图标准。

一、图纸幅面

(一) 图幅、图框

图幅是指所用图纸的幅面。幅面的尺寸应符合表 1-1 的规定及图 1-1 的格式。必要时,图纸幅面可按规定加长(可参阅《技术制图 图纸幅面和格式》(GB/T 14689—93),本书未摘录)。

表 1-1 图纸幅面及图框尺寸

mm

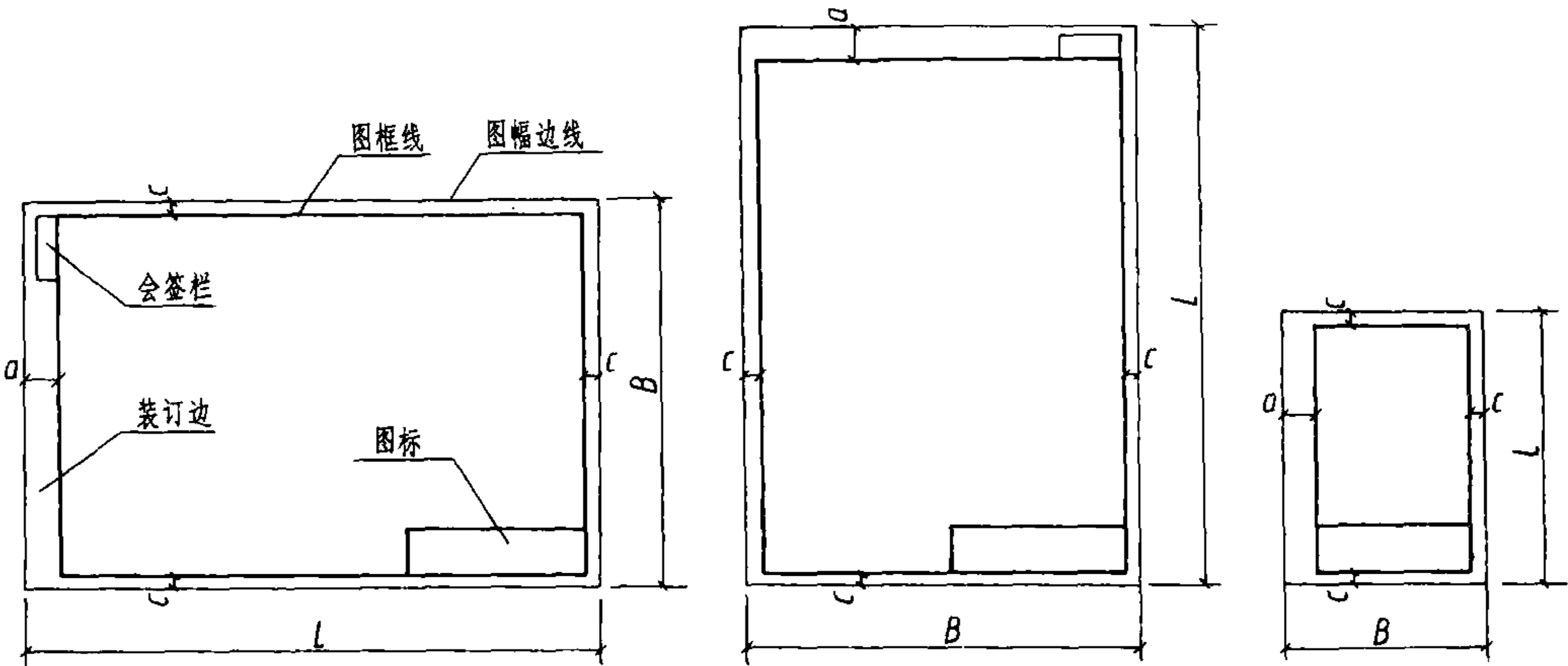
尺寸代号	幅 面 代 号				
	A0	A1	A2	A3	A4
$B\times L$	841×1189	594×841	420×594	297×420	210×297
c	10			5	
a	25				

绘制正式的工程图样时,必须在图幅内画上图框,图框线与图幅边线的间隔 a 和 c 应符合表 1-1 的规定。各种幅面图纸也可不留装订边,其图框线与图幅边线的间隔为 e (A0、A1 时, $e=20$; A2~A4 时, $e=10$)。

(二) 标题栏、会签栏

工程图样的图名、图号、单位名称、设计人姓名、审核人姓名、日期等内容要集中制成一个表格放在图纸的规定位置，此表格称为标题栏，也称图标。

会签栏是各个工种负责人签字的表格，可在图纸规定的位置画出。



图纸横式幅面

A0~A3 立式幅面

A4 立式幅面

图 1-1 图幅、图框

二、比例

图样的比例是指图形与其实物相应要素的线性尺寸之比。比例大小是指比值的大小，如 1 : 50，即图上的尺寸为 1，而实物尺寸为 50。

绘图所用的比例，应根据图样的用途和复杂程度，从表 1-2 中选用，并优先选用常用比例或按专业规定选用。

表 1-2 绘图用比例

常用比例	原值比例	1 : 1			
	放大比例	5 : 1	2 : 1		
		5 × 10 ⁿ : 1	2 × 10 ⁿ : 1	1 × 10 ⁿ : 1	
可用比例	缩小比例	1 : 2	1 : 5		1 : 10
		1 : 2 × 10 ⁿ	1 : 5 × 10 ⁿ		1 : 1 × 10 ⁿ
	放大比例	4 : 1	2.5 : 1		
可用比例	缩小比例	4 × 10 ⁿ : 1	2.5 × 10 ⁿ : 1		
		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

注：n 为正整数。

比例的书写位置应在图名的右下侧，并与图名底部平齐，字体比图名的字体小 1 号或 2 号，见图 1-2。

平面图 1:50

当整张图纸上只用一种比例时，也可以注写在图纸的标题栏内。

图 1-2 比例的注写

三、字体

工程图纸上的字体包括汉字、字母和数字，它们的书写必须做到：字体工整、笔画清楚、间隔均匀、排列整齐。

（一）汉字

汉字应书写成长仿宋体字，并遵守国务院正式公布的《汉字简化方案》。

汉字的字高用字号来表示，如高 5 mm 的字就是 5 号字。常用的字号有 2.5、3.5、5、7、10、14、20 等号。 h 表示字高，字宽一般为 $h/\sqrt{2}$ 。长仿宋字应写成直体字。

长仿宋字的特点是笔画挺坚、粗细均匀、起落带锋、整齐秀丽。图 1-3 所示是长仿宋字的字例。

建筑工程图平立剖面材料钢筋混凝土
砖石砂金属房屋楼顶地坪设计施管理
板梁柱构件详水断门窗基础层墙审定日期

料钢筋混凝土砖石砂金属房屋楼顶地坪设计施
管理板梁柱构件详水断门窗基础层墙审定日期

图 1-3 长仿宋体字字例

（二）字母、数字

拉丁字母、阿拉伯数字和罗马数字根据需要可以写成直体或斜体。斜体的倾斜度应是从底线向右倾斜 75° 。在与汉字写在一起时，宜写直体字。

拉丁字母和数字的书写字例见图 1-4。

四、图线

国标对图线的规定包括两个方面，即线宽和线型。

1. 线宽

国标规定了三种线宽：粗线 (b)，中线 ($0.5b$)，细线 ($0.35b$)，其中 b 为线宽代号。线宽 b 的系列为 0.18、0.25、0.35、0.5、0.7、1.0、1.4、2.0，共 8 级。一般情况下，同一张图纸内相同比例的各图样，应选用相同的线宽组合。

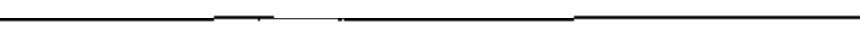
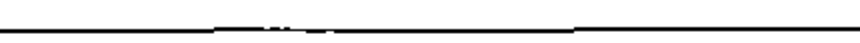
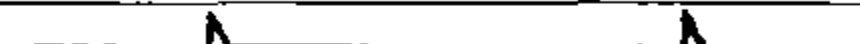
2. 线型

国标列有不同粗细的实线、虚线、点画线、双点画线以及折断线、波浪线等式样，供建筑工程各专业选用，如表 1-3 所示。



图 1-4 拉丁字母、阿拉伯数字、罗马数字字例

表 1-3 线 型

图线名称		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
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 画 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 画 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、成型前原始轮廓线
折 断 线			$0.35b$	断开界线
波 浪 线			$0.35b$	断开界线

五、尺寸标注

用图线画出的图样只能表示形体的形状，必须在标注尺寸后才能确定其大小。下面介绍尺寸标注的一般规则。

（一）尺寸标注的四要素（图 1-5）

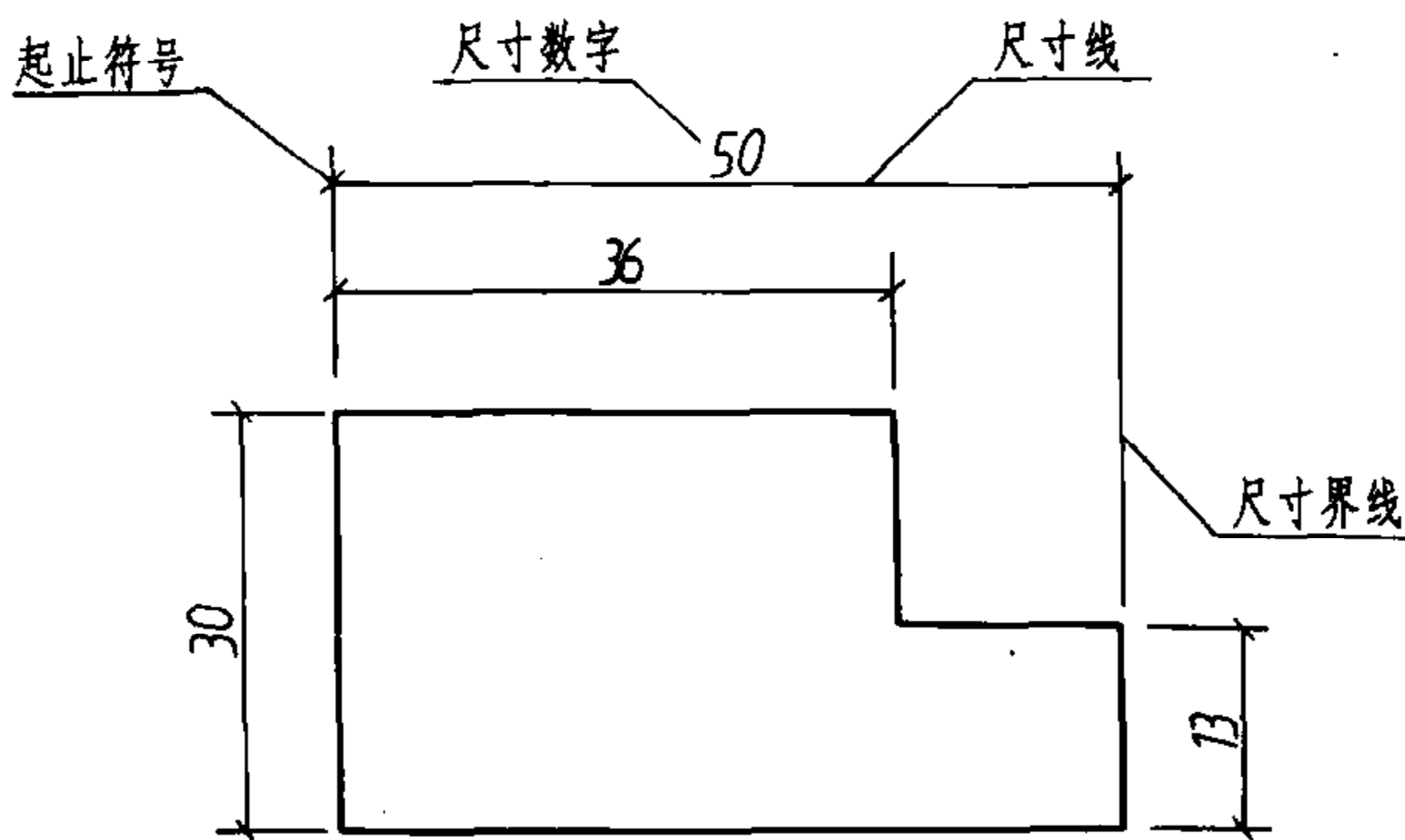


图 1-5 尺寸标注四要素

1. 尺寸界线

尺寸界线用细实线画，一般应从被标注线段两端垂直地引出，并应离开图样的轮廓线不小于 2 mm。尺寸界线有时可用轮廓线代替。

2. 尺寸线

尺寸线应与被标注的线段平行，与尺寸界线垂直相交。相交处尺寸线不宜超过尺寸界线，尺寸界线应超出尺寸线 2~3 mm，见图 1-6a。

尺寸线与最近的图样轮廓线间距不宜大于 10 mm，相互平行的两尺寸线间距宜为 7~10 mm。尺寸应由小到大从里向外排列。

3. 尺寸起止符号

在尺寸起止点处用中粗线画一短划，长约 2~3 mm，倾斜方向应以尺寸界线为准，顺时针成 45°，如图 1-6a 所示。

半径、直径、角度和弧长的尺寸在反映圆弧实形的图上，其起止符号宜用箭头表示。箭头画法如图 1-6b 所示。

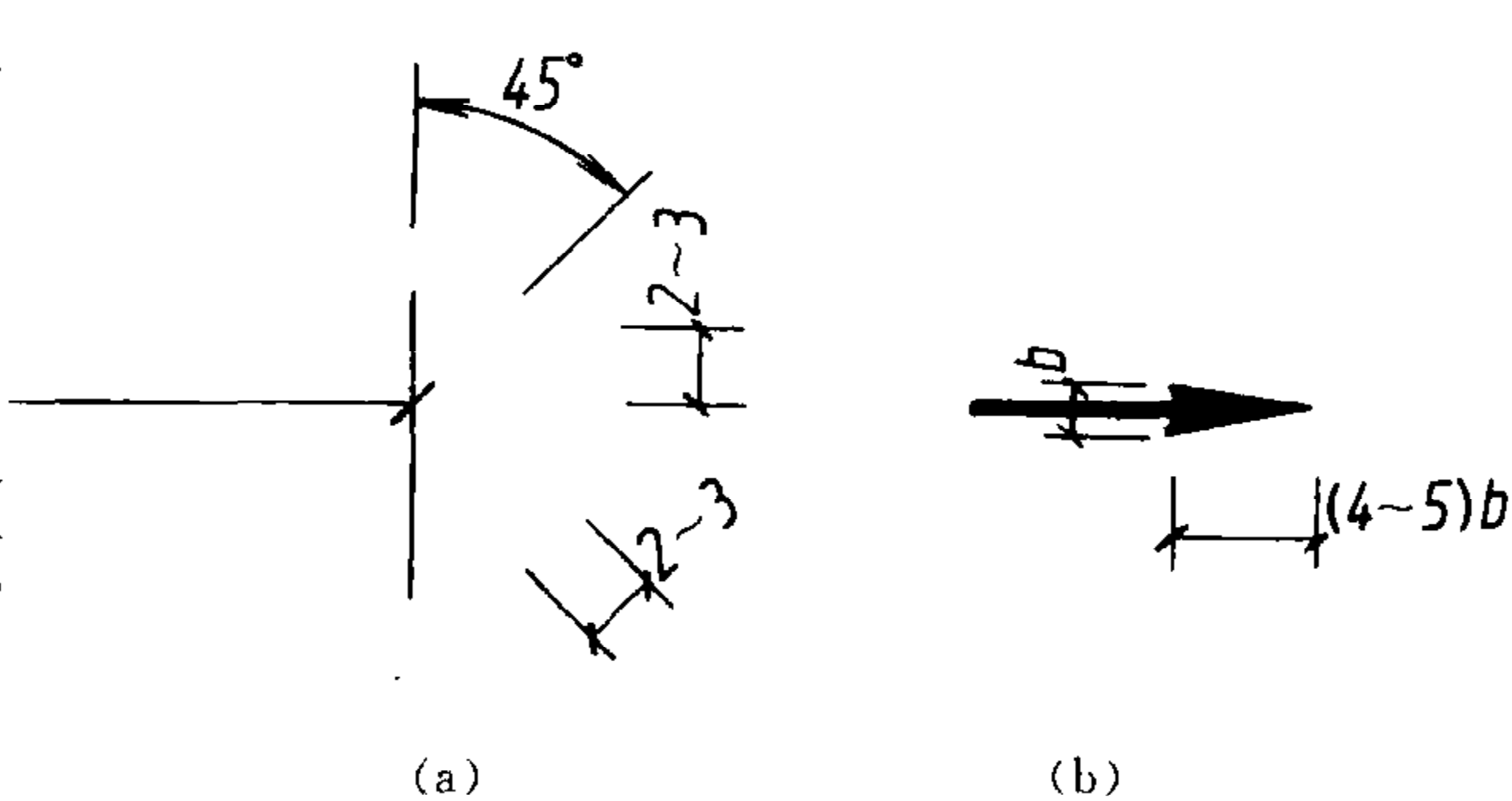


图 1-6 尺寸起止符号画法（放大）

4. 尺寸数字

尺寸数字一律用阿拉伯数字书写，长度单位在不同专业图中有具体规定，一般都省略不标。尺寸数字是形体的实际尺寸，与画图比例无关。

尺寸数字一般写在尺寸线的中部。水平方向的尺寸，尺寸数字写在尺寸线的上方，字头朝上。竖直方向的尺寸，尺寸数字写在尺寸线的左侧，字头朝左。倾斜方向的尺寸，尺寸数字应按图 1-7 的格式注写。注意，在图 1-7a 中 30°影线范围内的尺寸可按图 1-7b 的形式注写。

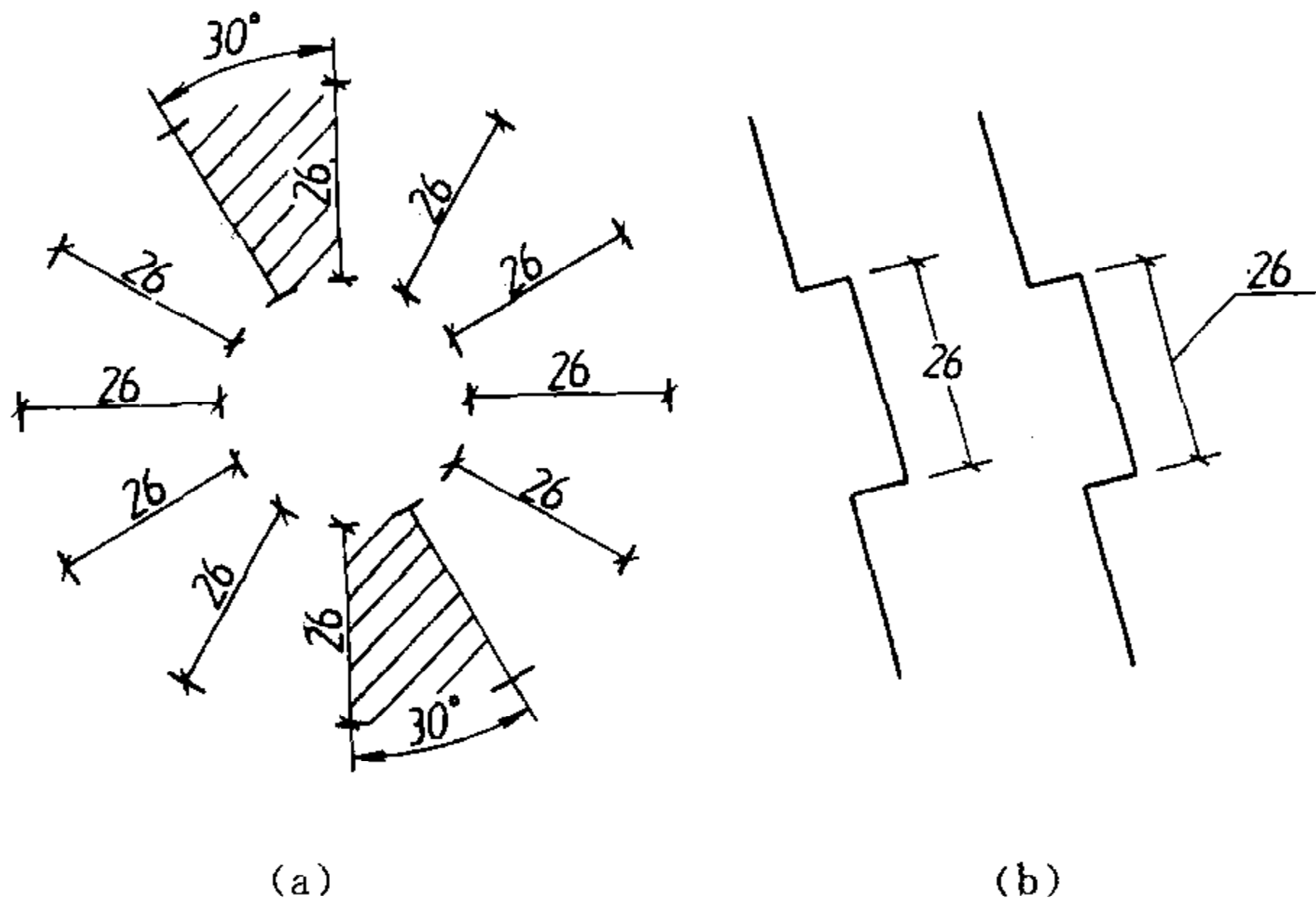


图 1-7 尺寸数字的方向

当尺寸界线间隔较小时，可按图 1-8 的形式注写。

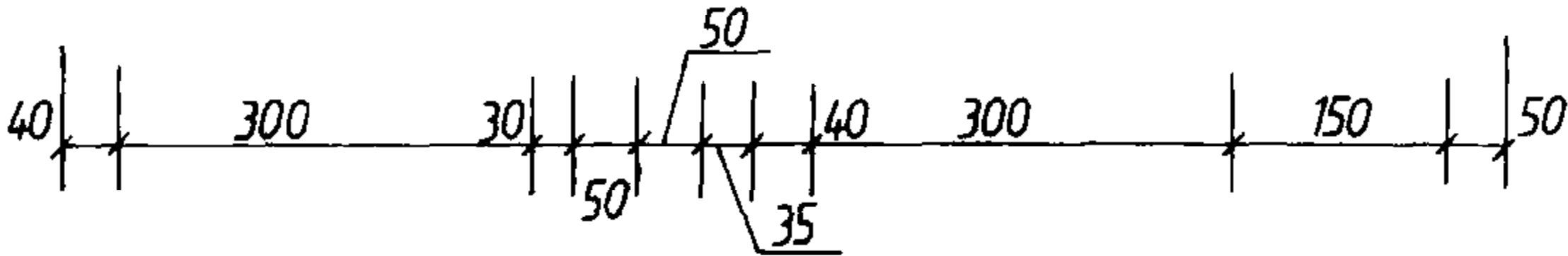


图 1-8 小尺寸注法

(二) 直径、半径的尺寸标注

1. 直径尺寸

标注圆和大于半圆的圆弧尺寸要注直径。标注直径尺寸时，在直径数字前面加注直径符号“ ϕ ”。各种直径的标注形式见图 1-9 所示。

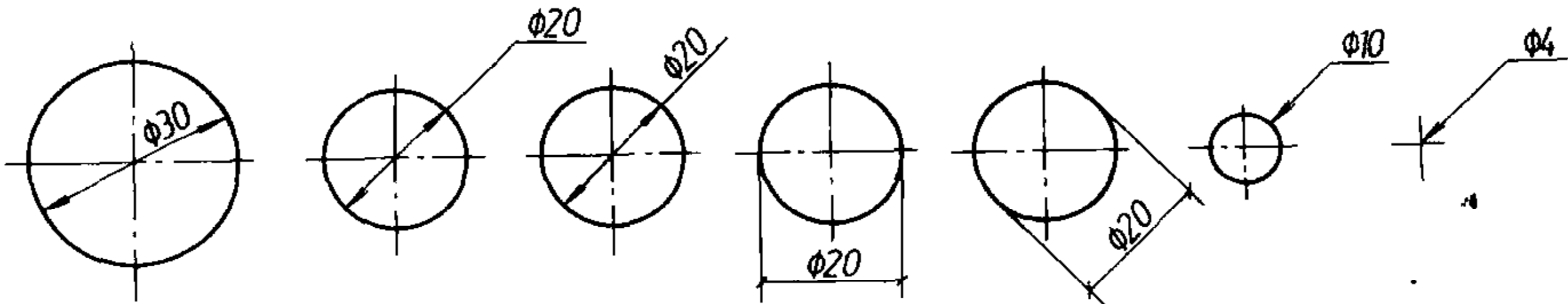


图 1-9 直径的尺寸标注

注意圆的中心线不能作尺寸线用。

2. 半径尺寸

标注半圆和小于半圆的圆弧尺寸要注半径。标注时半径尺寸，在半径数字前面加注“R”。半径尺寸线一端位于圆心处，另一端画成箭头，指至圆弧。各种半径的标注形式见图 1-10 所示。

(三) 球的尺寸标注

球的半径或直径的标注须在 R 或 ϕ 前加注 S ，如“ SR ”、“ $S\phi$ ”。

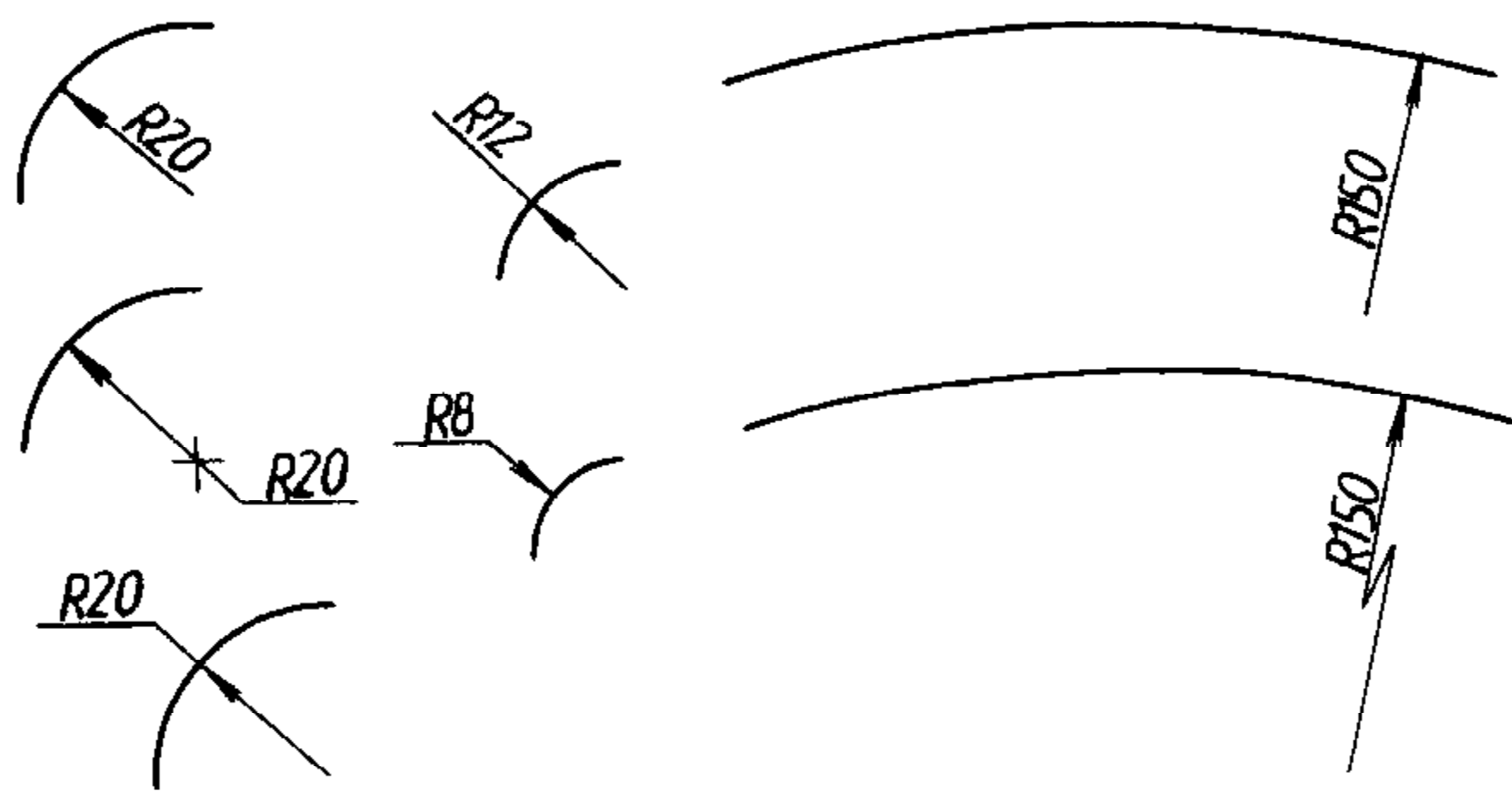


图 1-10 半径的尺寸标注

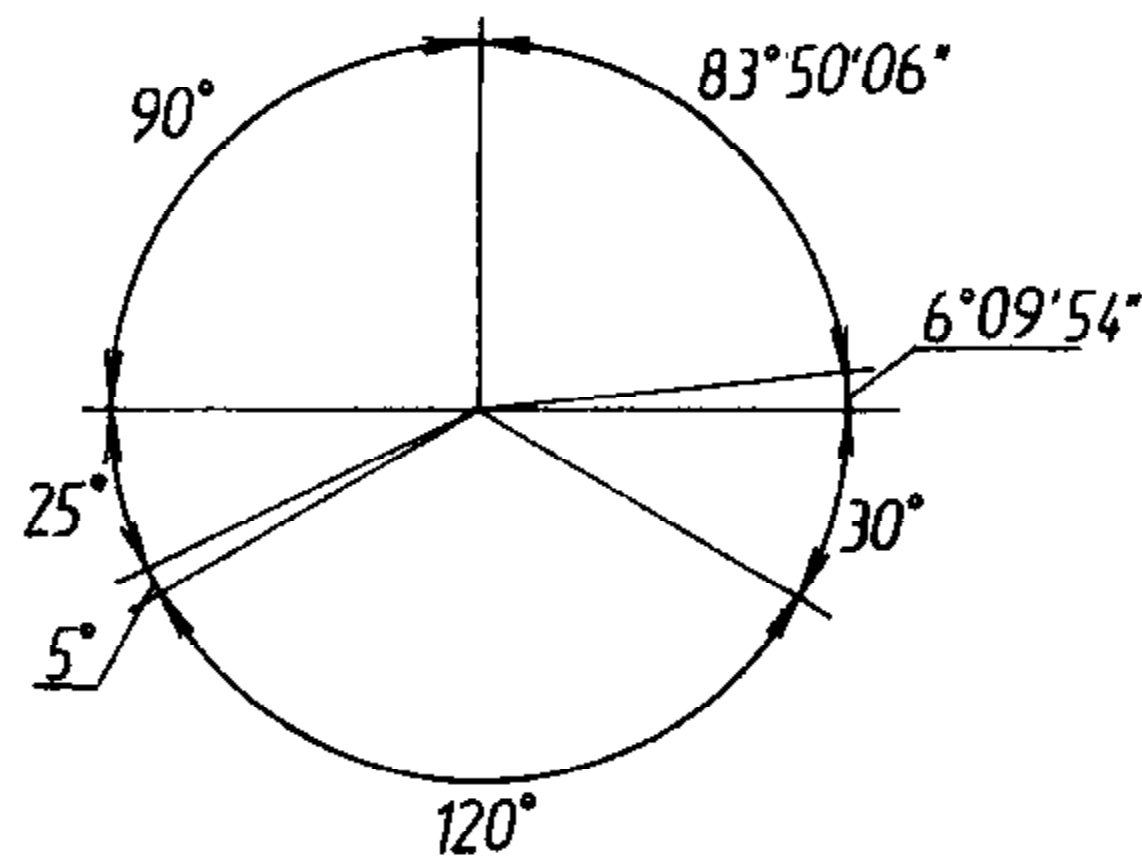


图 1-11 角度的尺寸标注

(四) 角度的尺寸标注

角度的尺寸线是以角的顶点为圆心的圆弧线，起止符号用箭头，角度数字一律水平书写。如图 1-11 所示。

§ 1-2 常用绘图工具和仪器

下面就常用的绘图工具和仪器作一简要介绍。

一、绘图工具 (图 1-12)

1. 图板

绘图板有各种不同的规格，与图幅相配合，通常有 0 号、1 号和 2 号三种规格。绘图板要求板面平整，板边平直。

2. 丁字尺

丁字尺由尺头和尺身组成，尺头与尺身互相垂直。

丁字尺主要用于画水平线。绘图时将尺头紧靠图板左侧，作上下移动可画出平行的水平线。

3. 三角板

三角板由两块组成一副。一块是 45° 等腰直角三角形，另一块是 30° 和 60° 直角三角形。

三角板与丁字尺配合使用，可以画竖直线及 15° 、 45° 、 60° 、 75° 等倾斜直线以及它们的平行线。

两块三角板配合使用，可以画任意直线的平行线和垂直线。

4. 比例尺

比例尺是绘图时用于放大或缩小实际尺寸的一种尺子，其型式有多种，常用的呈三棱柱状，称三棱尺。三棱尺的尺身上刻有 6 种不同的比例，可根据需要选定，使用非常方便。

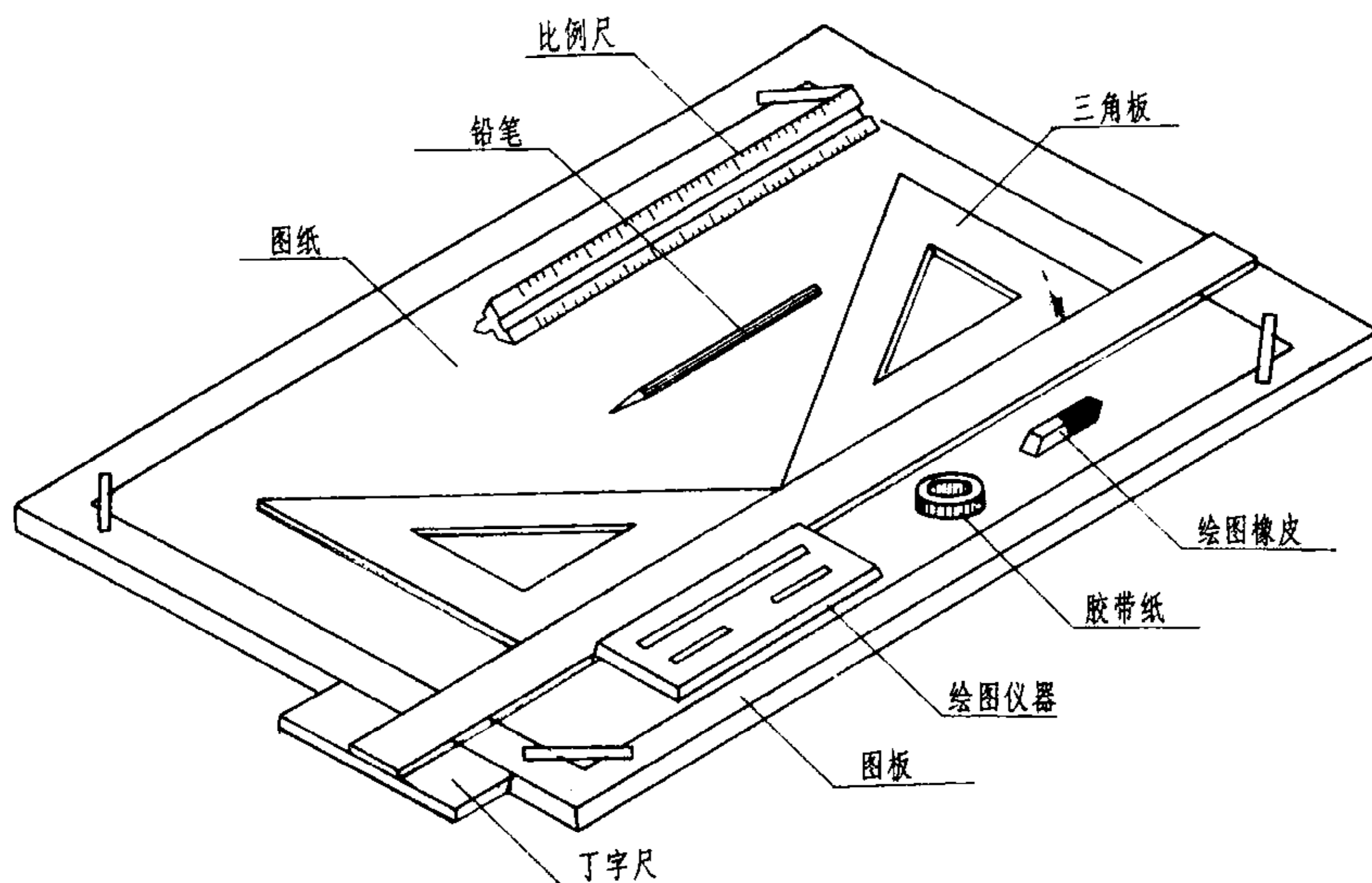


图 1-12 部分常用绘图工具和仪器

5. 曲线板

曲线板是描绘各种非圆曲线的专用工具。

二、绘图仪器（图 1-12）

1. 分规

分规是用来量取线段的长度和分割线段、圆弧用的仪器。

2. 圆规

圆规是画圆和圆弧的专用仪器。

3. 直线笔

直线笔又称鸭嘴笔，是传统的上墨、描图仪器。

4. 针管绘图笔

针管绘图笔是上墨、描图的新型绘图笔。针管内径从 0.1~1.2 mm 分成多种型号，选用不同型号的针管笔即可画不同线宽的墨线。

三、铅笔

应使用绘图铅笔为宜。铅芯的软硬是用字母“B”及“H”表示的，“H”前面的数字愈大表示铅芯愈硬，“B”前面的数字愈大表示铅芯愈软。

绘图时一般用 2H 或 H 画底稿及细线，用 HB 或 B 画粗线，用 HB 写字。

§ 1-3 平面图形尺寸分析及画法

一个平面图形常由一个或多个封闭图形所组成，而每一个封闭图形又由若干线段（直线线段、曲线线段）所组成。在画图之前，进行平面图形的尺寸分析和线段分析的目的，在于了解

组成平面图形每一线段的形式、大小和相对位置，明确这些线段是属于已知线段、中间线段还是连接线段，从而确定正确的作图步骤。反过来，在标注平面图形的尺寸时，也需要对尺寸进行分析，以便分清应该注哪些尺寸以及注在什么位置。

一、圆弧连接

在画平面图形时，有时会遇到圆弧连接问题，即用已知半径的圆弧连接两直线、或一直线一圆弧、或两圆弧。此时，不仅要找到连接圆弧的圆心，还要准确找到其连接点，即切点。

1. 连接两直线（图 1-13）

图 1-13a 所示为任意两直线 L_1 、 L_2 的圆弧连接。分别作 L_1 、 L_2 的平行线，使之距离为 R ，两平行线的交点即是连接圆弧的圆心 O ，过 O 作 L_1 、 L_2 的垂线，得切点 A 、 B ，然后画出连接圆弧 AB 。

若已知两直线互相垂直，其连接圆弧可按图 1-13b 的方法画出。

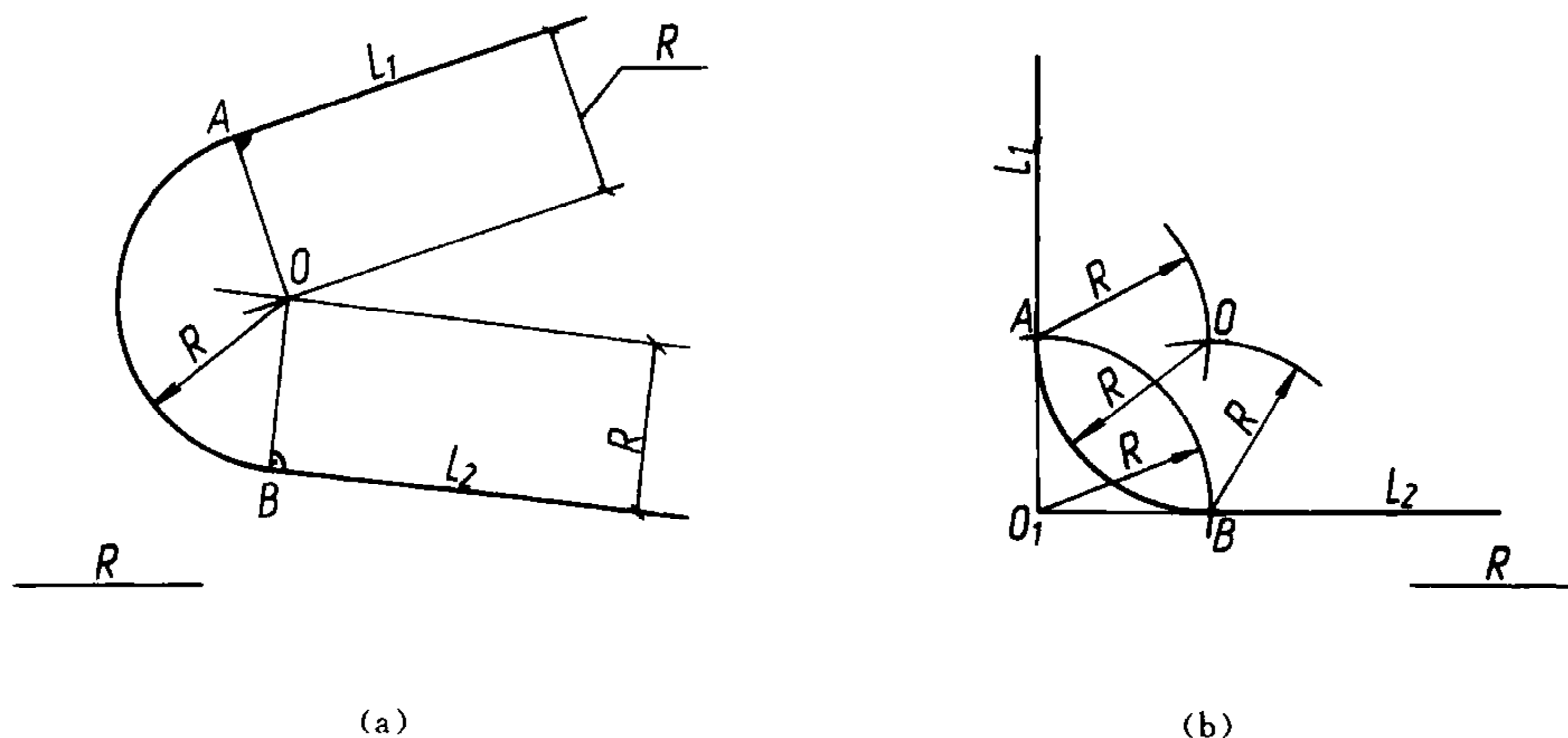


图 1-13 圆弧连接两直线

2. 连接直线和圆弧（图 1-14）

图 1-14 所示为已知直线 L 与已知圆 O_1 的外切连接方法。 R 为连接圆弧的半径，以 O_1 为圆心，以 $(R+R_1)$ 为半径画弧，与相距 $l=R$ 的直线 L 平行线相交，得连接圆弧的圆心 O ，由 O 作 L 的垂线，得切点 B 。注意 A 点在 OO_1 的连线上。再以 O 为心， R 为半径画出连接圆弧 AB 。

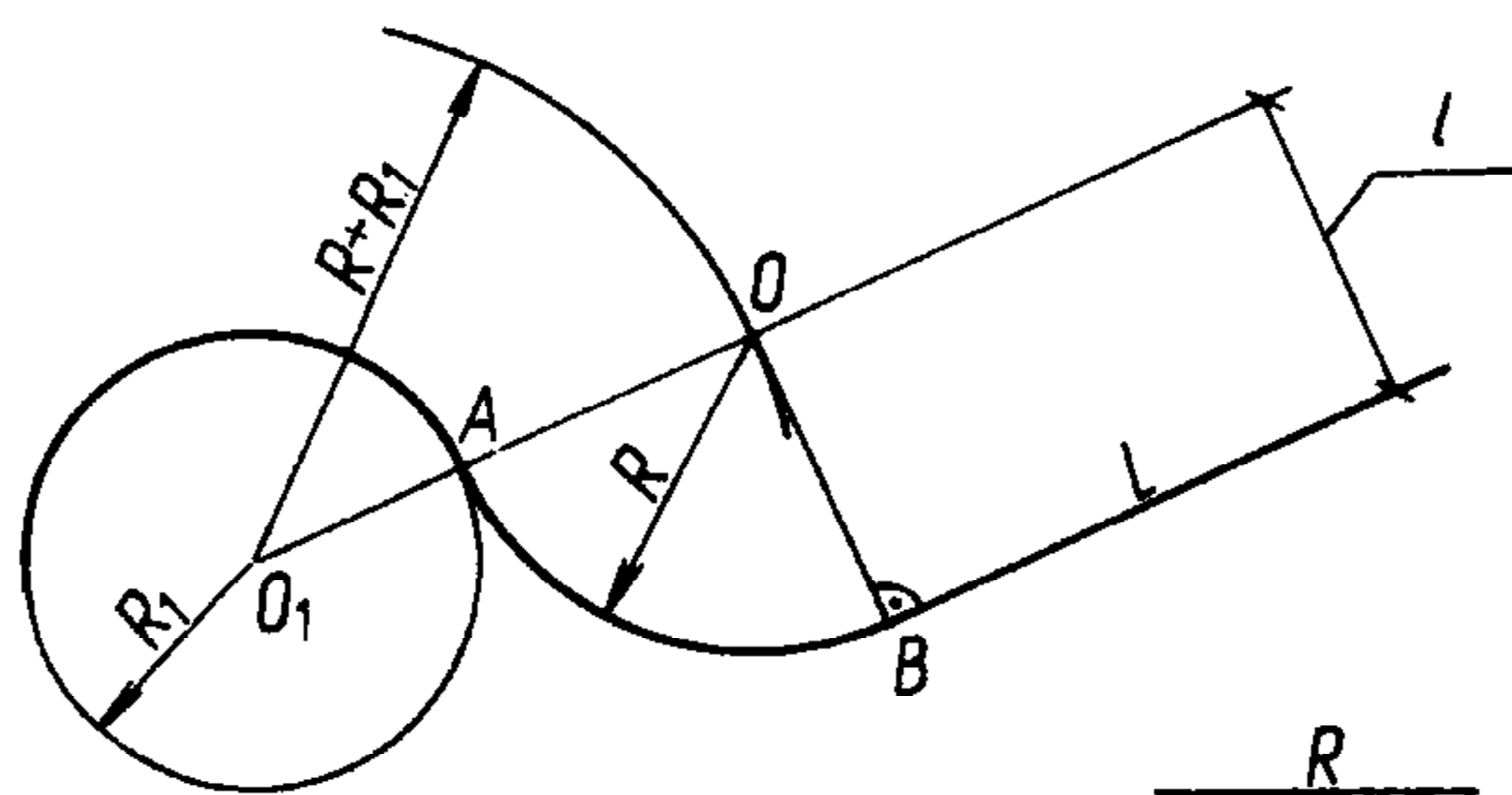


图 1-14 圆弧连接直线与圆弧

3. 连接两圆弧（图 1-15）

图 1-15 所示为连接圆弧 AB 与圆 O_1 外切，与圆 O_2 内切的作图方法。以 O_1 为圆心，以 (R_1+R) 为半径画弧，以 O_2 为圆心，以 (R_2-R) 为半径画弧，两弧相交得连接圆弧的圆心 O 。注意 A 、 B 分别在 O_1O 、 O_2O 的连线上。

二、平面图形的尺寸分析

平面图形的尺寸按其作用分为定形尺寸和定位尺寸。

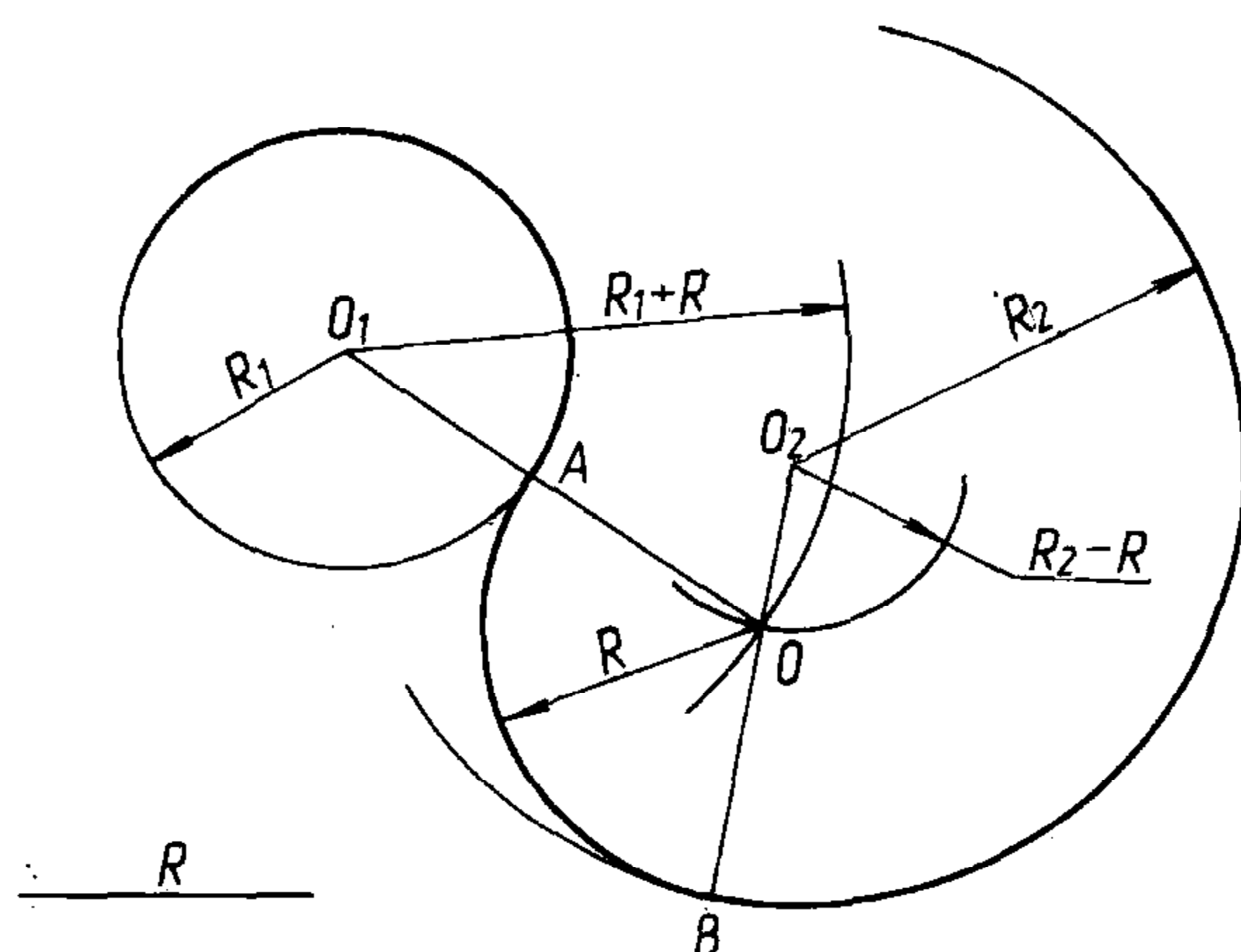


图 1-15 圆弧连接两圆弧

1. 定形尺寸

确定平面图形上各线段形状大小的尺寸称为定形尺寸，如直线的长度，圆及圆弧的直径或半径，以及角度的大小等，如图 1-16 中的 200、100、 $\phi 40$ 等尺寸。

2. 定位尺寸

确定平面图形上的线段或线框间相对位置的尺寸称为定位尺寸，如图 1-16 中的 120、45 等尺寸。

定位需要基准，即尺寸标注的起点。一般，图形的对称线、较大圆的中心线或较长的直线宜作为尺寸基准。一般平面图形需要有两个方向的基准，即图形的左右基准和上下基准。图 1-16 中，矩形对称线是左右基准，下边线是上下的基准。

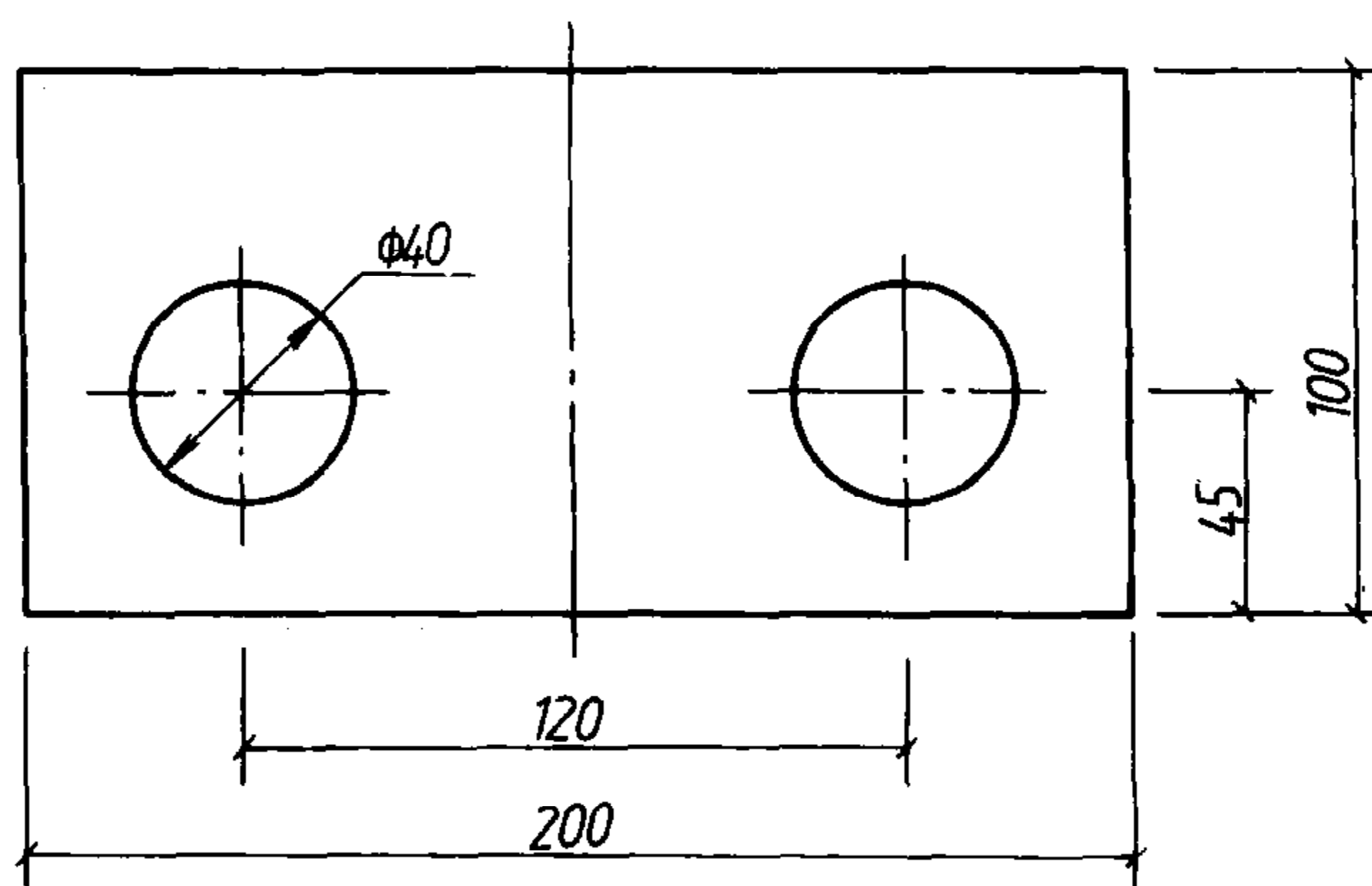


图 1-16 平面图形尺寸分析

有时同一尺寸可具有两种功能，即既是定形尺寸，又是定位尺寸。如图 1-16 中，尺寸 100 是竖直线段的定形尺寸，又是最上直线段的定位尺寸。

三、平面图形的线段分析

线段（直线段或圆弧）按所注尺寸和线段间的连接关系可以分为三类：已知线段、中间线