



应用型人才培养实用教材
普通高等院校土木工程“十三五”规划教材



建筑工程制图与识图

JIANZHU GONGCHENG ZHITU YU SHITU

主 编 ● 刁乾红 李景林 刘 颖 孙 科
主 审 ● 吴全吉



西南交通大学出版社



应用型人才培养实用教材

普通高等院校土木工程“十三五”规划教材

建筑工程制图与识图

主 编 刁乾红 李景林 刘 颖 孙 科

副主编 常允艳 付文艺 蒙 旺 潘 潺

主 审 吴全吉

西南交通大学出版社

· 成 都 ·

图书在版编目 (C I P) 数据

建筑工程制图与识图 / 刁乾红等主编. —成都:
西南交通大学出版社, 2016.8
应用型人才培养实用教材 普通高等院校土木工程
“十三五”规划教材
ISBN 978-7-5643-4964-6

I. ①建… II. ①刁… III. ①建筑制图—识图—高等
学校—教材 IV. ①TU204.21

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 205511 号

应用型人才培养实用教材
普通高等院校土木工程“十三五”规划教材

建筑工程制图与识图

主 编 刁乾红 李景林 刘 颖 孙 科

责任编辑	罗在伟
封面设计	何东琳设计工作室
	西南交通大学出版社
出版发行	(四川省成都市二环路北一段 111 号 西南交通大学创新大厦 21 楼)
发行部电话	028-87600564 028-87600533
邮政编码	610031
网 址	http://www.xnjdcbs.com
印 刷	四川森林印务有限责任公司
成品尺寸	185 mm×260 mm
印 张	14.5
字 数	359 千
版 次	2016 年 8 月第 1 版
印 次	2016 年 8 月第 1 次
书 号	ISBN 978-7-5643-4964-6
定 价	36.00 元

课件咨询电话: 028-87600533

图书如有印装质量问题 本社负责退换
版权所有 盗版必究 举报电话: 028-87600562

前 言

建筑工程制图与识图课程是土建工程各专业必修的一门技术基础课。不论是建造房屋、架桥铺路，还是修建水利枢纽，总之，完成一切工程项目，都离不开工程图样。工程图样是按照国家制定的统一标准绘制的，是工程技术人员沟通技术思想的“语言”，因此绘制和识读工程图样是工程技术人员必须具备的一项基本功。本课程的教学任务就是培养学生掌握绘制和识读土建工程图样的基本能力。

本书是在画法几何（投影基本知识、点和直线、平面、直线与平面以及两平面的相对位置、平面立体、曲面立体、轴测投影、立体表面展开）的基础上进行编写的，注重培养学生识图的方法和技巧。

本书主要根据教育部画法几何及工程制图教学指导委员会提出的画法几何及建筑工程制图课程教学基本要求，最新国家制图标准《房屋建筑制图统一标准》（GB/T 50001—2010）、《总图制图标准》（GB/T 50103—2010）、《建筑制图标准》（GB/T 50104—2010）、《建筑结构制图标准》（GB/T 50105—2010）、《给水排水制图标准》（GB/T 50106—2010），以及现行的与土建工程专业相关的其他规范和标准等进行编写。在内容编排上，注重实用性，坚持“保干去枝、简而够用”的原则，通过本书的学习使学生具有工程技术人员的基本素养。

本书共 13 章。第 1 章由重庆水利电力职业技术学院常允艳编写；第 2 章、第 3 章由重庆机电职业技术学院刘颖编写；第 0 章绪论、第 4 章由贵州民族大学人文科技学院李景林编写；第 5 章、第 6 章由重庆机电职业技术学院孙科编写；第 7 章由贵州民族大学人文科技学院蒙旺编写；第 8 章、第 9 章、第 10 章及附录由重庆机电职业技术学院刁乾红编写；第 11 章由重庆水利电力职业技术学院潘潺编写；第 12 章由重庆水利电力职业技术学院付文艺编写。

本书由重庆大学吴全吉教授担任主审，通过对本书的审阅，提出了不少建设性意见，对保证本书质量大有裨益，编者谨此表示由衷感谢。

限于编者的水平有限，加之时间仓促，本书难免有不妥之处，敬请广大读者及同行批评、指正，以便再版时及时修订。

编 者

2016 年 5 月



教学资源

目 录

第 0 章 绪 论	1
0.1 本课程的地位和作用	1
0.2 本课程的性质及任务	3
0.3 本课程的主要要求和内容	3
0.4 本课程的学习方法	4
第 1 章 制图的基本知识	6
1.1 绘图工具和仪器	6
1.2 制图的基本标准	11
1.3 几何作图	22
1.4 制图的一般方法和步骤	25
本章小结	27
练习题	27
第 2 章 投影的基本知识	28
2.1 投影法概述	28
2.2 平行投影的基本性质	31
2.3 正投影法的基本原理	32
本章小结	35
练习题	36
第 3 章 点、线、面的投影	37
3.1 点的投影	37
3.2 直线的投影	41
3.3 平面的投影	45
本章小结	50
练习题	50
第 4 章 基本形体的投影	51
4.1 基本体的投影	51
4.2 基本体投影图的尺寸标注与识读	55
4.3 基本体表面上点和直线的投影	56
本章小结	59
练习题	60

第 5 章 立体的截断与相贯	61
5.1 立体的截交线	61
5.2 平面体相贯	64
5.3 平面体与曲面体相贯	66
5.4 曲面体与曲面体相贯	67
本章小结	68
练习题	69
第 6 章 轴测投影图	70
6.1 轴测投影的基本知识	70
6.2 正等轴测投影的画法	72
6.3 斜二测投影的画法	76
本章小结	78
练习题	78
第 7 章 组合体	79
7.1 组合体的形式	79
7.2 建筑形体投影图的作图方法	81
7.3 建筑形体投影图的尺寸标注	84
7.4 建筑形体投影图的识读	87
本章小结	91
练习题	92
第 8 章 工程形体的表达方法	93
8.1 基本视图	93
8.2 剖视图	98
8.3 断面图	106
8.4 建筑形体的简化画法	107
本章小结	109
练习题	109
第 9 章 标高投影工程图	110
9.1 点、直线、平面的标高投影	110
9.2 建筑物的交线	114
本章小结	118
练习题	119
第 10 章 民用建筑施工图	120
10.1 房屋建筑工程图概述	120
10.2 首页图和建筑总平面图	128
10.3 建筑平面图	132
10.4 建筑立面图	137

10.5 建筑剖面图	141
10.6 建筑详图	142
10.7 建筑施工图的绘制及编排顺序	150
本章小结	150
练习题	151
第 11 章 结构施工图	152
11.1 结构施工图的组成	152
11.2 基础平面布置图及基础详图	155
11.3 结构平面布置图	159
11.4 构件详图	162
11.5 现浇钢筋混凝土构件平面整体设计方法（平法）简介	165
11.6 结构施工图的识读方法及编排顺序	170
本章小结	172
练习题	173
第 12 章 设备施工图及装饰施工图	174
12.1 室内给排水施工图	174
12.2 室内采暖施工图	183
12.3 室内电气施工图	186
12.4 装饰施工图	193
本章小结	198
练习题	199
附录	201
参考文献	223

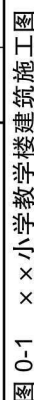
第0章 绪论

0.1 本课程的地位和作用

在建筑工程建设中，无论是建造房屋还是修建厂房、道路、桥梁、水利工程等，都离不开工程图样，都要根据图纸施工。因为建筑物的形状、尺寸和结构，都不是语言或文字所能描述清楚的。一套图纸，可以借助一系列的图，将建筑物各个方面的形状大小、内部布置、细部构造、结构、材料及布局，以及其他施工要求，按照制图国家标准，准确而详尽地在图纸上表达出来，作为施工的根据。无论是外形巍峨壮丽、内部装修精美的智能大厦，还是造型简单的普通房屋，都是先进行设计、绘制图样，然后按图样施工。所以，图纸是各项建筑工程不可缺少的重要技术资料。设计师借助图样表达自己的设计意图，施工人员依据图样将设计师的设计思想变为现实。所以，从事建筑工程的技术人员，必须掌握建筑工程图样的绘制和识读方法，否则将是既不会“写”又不会“看”的“文盲”；凡是从事建筑工程设计、施工、管理及相关行业的工程技术人员，都离不开图纸。建筑图纸有建筑施工图、结构施工图和设备施工图之分。最常使用的图样是根据正投影原理作出的正投影图。图 0-1 是一幢 $\times \times$ 小学教学楼的一张建筑施工图，由正立面图、底层平面图和剖面图构成，从图中可以看到教学楼的长宽高尺寸、正（北）立面形状、内部分隔、教室大小、楼层高度、门窗、楼梯的位置等主要施工资料。建筑施工图中，还有总平面图用以表示教学楼的位置、朝向、四周地形和道路等，还有建筑详图用以表示门、窗、栏板等构件的具体做法。除了建筑施工图之外，还要有一套结构施工图用以表示屋面、楼面、梁、柱、楼梯、基础等承重构件的构造。此外还有设备施工图用以表示室内给水、排水、电气等设备的布置情况。只有这样，才能满足施工的要求。上述这些表示建筑物及其构配件的位置、大小、构造和功能的图，称为图样。在图纸上绘出图样，并加上图标和必要的技术说明，即可用以指导施工。

在工程技术界，图还经常用来表达设计构思、进行技术交流、相互交换意见，因此，被称为工程界的共同语言。图还可以用来解决物体之间的几何关系问题和数学、力学的计算和分析问题。在科学研究中，图又可以用来统计、描绘和分析各种客观现象和实验数据，从而探索其中的规律。所以，图又是分析问题和解决问题的有力工具。

根据投影原理、标准或有关规定，表示工程对象并有必要的技术说明的图，称为工程图样。工程图样是表达设计意图、交流技术思想和指导工程施工的重要工具，被喻为工程界的“技术语言”。作为建筑工程方面的技术人员，必须具备绘制和阅读本专业工程图样的能力，才能更好地从事工程技术工作。



0.2 本课程的性质及任务

建筑工程制图与识图是土木工程专业、房屋建筑工程施工专业、给水排水工程专业和建筑管理类各专业的一门主要技术基础课,是高等院校工科土建类专业的一门既有系统理论又有较强实践性的专业技术基础课,是一门既有投影理论又与生产实践相联系的技术基础课,是工程设计、工程施工、加工生产和技术交流的重要技术文件,主要用于反映设计思想、指导施工和制造加工等。它研究绘制和阅读工程图样的理论和方法,并培养学生的制图、识图及解图能力,同时又为学生后继课程的学习和完成课程设计与毕业设计打下基础。

本课程的任务主要有以下几方面的内容:

- (1) 学习投影(主要是正投影法)的基本理论及其运用。
- (2) 学习、贯彻制图国标及其他的有关规定。
- (3) 培养空间想象能力、空间几何问题的分析能力。
- (4) 研究常用的图解方法,培养图解能力。
- (5) 培养绘制和阅读房屋建筑工程图样的基本能力。
- (6) 通过绘图、读图和图解的实践,培养学生的相应能力。
- (7) 培养认真负责的工作态度和严谨细致的工作作风。

教师应通过本课程的教学,注意对学生自学能力、自信心的培养;注重对学生思维方法的训练,使其在学习知识的同时,掌握思维方法,提高解决问题的能力;对学生的日常作业严格要求,养成其对工程问题一丝不苟的作风。最终通过课程的学习,达到对学生四种能力(即工程设计表达能力、空间思维能力、设计创新能力、工程实践能力),一种素质(包括发散思维习惯、工程综合素质、质量与标准意识、设计审美意识、工作责任心)的培养,为培养工程应用技能型人才奠定坚实的基础。

0.3 本课程的主要要求和内容

本课程的主要内容包括正投影法基本原理和投影图、建筑工程图以及制图的基本知识与技能等三部分。学完本课程后,学生应达到如下要求:

(1) 通过学习制图的基本知识与技能,熟悉并遵守国家标准规定的制图基本规范,学会正确使用绘图工具和仪器,掌握绘图的基本方法与技巧。

(2) 通过学习正投影法基本原理和投影图,掌握用正投影法表达空间形体的基本理论和方法,具有绘制与识读空间形体投影图的能力。在学习投影图的过程中,不仅要熟悉制图标准规定的基本规格、正投影原理,掌握正确的绘图方法与技巧,而且应进一步熟悉和贯彻制图标准中有关符号、图样画法、尺寸标注等规定,掌握形体的投影图画法、尺寸标注和读法。这部分内容是绘制与识读有关专业图的基础,是学习本课程的重点。同时,学生应初步掌握轴测图的基本概念和画法。

(3) 建筑工程图包括建筑施工图、结构施工图和设备施工图,这部分是本课程的主要内容。通过学习,学生应掌握建筑工程图样的图示特点和表达方法,初步掌握绘制与识读建筑

工程图的方法，能正确绘制和识读中等复杂程度的建筑施工图和结构施工图，能识读设备施工图。

(4) 随着计算机技术的发展与普及，计算机绘图将逐步代替手工绘图。在学习本课程的过程中，学生除了掌握尺规绘图和徒手绘图的技能外，还必须通过建筑 CAD 课程的学习对计算机在工程图中的应用有所了解。但必须指出，计算机绘图的出现与普及，并不意味着可以降低对手工绘图的技能要求，正如计算器的发明不能否认珠算的作用一样，只有在掌握绘图和识图基本技能的基础上，用计算机绘图方能得心应手。

通过本课程的学习，学生应该达到如下几方面能力：

(1) 通过工程技术导引的学习，了解工程图作用及所涉及的工程技术领域概况、工程技术的构成和工程设计的步骤。

(2) 通过画法几何的学习，理解掌握投影法的基本知识，点、直线、平面、立体的投影作图，几何要素各种相对位置的投影特性及图解空间定位、度量问题，掌握空间问题的图示方法，掌握轴测投影、透视投影图的基本作图方法。

(3) 通过制图基础的学习，了解制图国家标准的基本规定，掌握几何作图、徒手草图、仪器绘图、计算机软件绘图的基本方法，掌握简化件——组合体的形体分析等画图、看图、尺寸标注、构型设计方法，掌握国家标准规定的常用的表达方法等。

(4) 通过工程图样讨论及分析，掌握建筑形体视图、专业图的表达与画法，了解建筑形体的构型设计方法及应注意的问题。

(5) 通过实践性教学环节，训练徒手速画、仪器绘图的能力技巧，学习手工模型、机制模型的绘制方法，通过建筑 CAD 课程的学习熟练掌握计算机软件绘图技术，基本掌握计算机三维造型技术，学会测绘工具的使用，训练由零件、部件组成测绘图样的基本能力。

本课程包括画法几何、制图基础、工程施工图三部分。其中：画法几何部分包括投影基本知识、点、线、面的投影、形体的投影、平面立体、立体的截断与相贯，轴测投影图；制图基础部分包括制图基本知识、组合体的投影图和建筑形体表达方法；工程施工图部分包括民用建筑建筑施工图、民用建筑结构施工图、单层工业厂房施工图、建筑给水排水和电气施工图以及装饰施工图。

0.4 本课程的学习方法

画法几何与工程制图既互相联系又各有特点，画法几何是工程制图的理论基础，工程制图是投影理论的具体应用。前者比较抽象，系统性和理论性较强；后者比较实际具体，实践性较强。计算机绘图是一项新技术，在建筑 CAD 中应加强其实践性教学环节。不论学习哪一部分内容，都必须认真耐心完成一系列的绘图作业，才能领会其内容实质。

本课程将学生领进了图学领域，这一领域对许多同学来说可能很陌生，初学时往往不得要领，学起来感到很吃力、很被动。为了使同学们能够主动、有效地学习，下面就本课程的特点及学习方法提出几点建议，供学习时参考。

(1) 对专业的热爱和对知识的渴求，是同学们推动学习的动力。21 世纪是一个知识经济

的时代,人才竞争日趋激烈,就业竞争日趋严峻,不进则退。只有端正学习态度,刻苦钻研,才能不断前进。

(2) 要下工夫培养空间想象能力,要培养解题能力。解决有关空间几何问题,要坚持先对问题进行空间分析,找出解题方案,再利用所掌握的各种基本作图原理和方法,逐步做到作图表达、求解。无论是学习或练习制图,都要将画图和读图相结合。根据实物或立体图画出二维的平面图形后,再移开实物或立体图,从二维的平面图形想象出三维形体的形状,这是学习本课程的重点和难点之一。初学者可借助模型或立体图,通过图物对照加强感性认识,但要逐步减少对模型和立体图的依赖,逐步做到根据二维平面图形,即可想象出三维形体的形状直至可以完全依靠自己的空间想象力,看懂图形。

(3) 在专业制图与读图部分,首先,应认真学习国家制图标准中的有关规定,熟记各种代号和图例的含义。其次,应多观察建筑物的造型、构造做法、装饰效果以及设备安装方法,以便绘图和读图。本课程实践性很强,只有理论联系实际,才能较好地掌握各种建筑工程图样的图示内容和图示方法。

(4) 要注重自学能力的培养。上课前应预习教材有关内容,带着看不懂或弄不清的问题、带着疑难问题去听讲,课后应认真、独立地完成制图作业,巩固所学的概念和方法。画法几何的内容一环扣一环,前面的学习不透彻、不牢固,后面必然越学越困难。知识是无穷无尽的,更新非常迅速,高等学校的学生必须培养自学的能力,自己发现问题和寻找解决问题的方法(包括翻课本、找资料和请教老师、同学)。当代大学生只有具备较强的自学能力,才能适应科技迅猛发展、知识不断更新的时代,也才能适应终身学习的需要。

(5) 培养认真负责、一丝不苟的工作作风。建筑工程图样是施工的依据,学习工程施工图部分时,要结合教材举例和工程实例,掌握工程图的图示方法和图示的要求,灵活运用前两部分的知识逐步掌握绘制与阅读工程图的基本方法和基本技能。一条线的疏忽或一个数字的差错,往往造成返工浪费。因此,从初学制图开始,同学们就要严格遵守国家制图标准,培养认真负责、一丝不苟的工作作风。同时,良好的职业道德和敬业精神是现代企业对工程技术人员的基本要求,所以初学者一定不要忽视这种职业素质的培养和训练。

(6) 建筑制图课程只能为学生制图和读图能力的培养打下一定基础,学生还应在以后的各门技术基础课程和专业课程、上岗实践、课程设计和毕业设计中,无论绘图或读图,都自始至终严格要求自己,认真从事,逐步提高绘图速度,达到又好又快的要求,直至全面采用计算机绘图技术。只有这样,才能完成国家培养合格工程技术人员在制图能力方面的训练,毕业后才能出色地为我国全面建成小康社会服务,成为社会主义建设合格的应用技能型人才。

第 1 章 制图的基本知识

学习目标及能力要求：

通过本章的学习，学生应能够正确使用绘图工具，初步了解国家标准的基本规定，掌握几何图形的画法和绘图的步骤以及徒手绘图的一般方法。

通过学习，学生应该达到以下要求：

- (1) 掌握绘图工具的正确使用。
- (2) 掌握国家标准的基本规定。
- (3) 掌握平面图形的分析与作图。
- (4) 掌握绘图的基本方法和步骤。

1.1 绘图工具和仪器

若要绘制图样，必须正确使用和维护绘图工具，这样不仅能提高制图的质量、加快制图的速度，而且能够延长绘图工具的使用寿命。下面简要地介绍常用绘图工具及其使用方法。

1.1.1 绘图板

绘图板用来固定图纸。它的两面由胶合板组成，四周边框镶有硬质木条。作为绘图的垫板，绘图板要求板面平整、板边平直。为防止图板翘曲变形，图板应防止受潮、暴晒和烘烤，不能刀具或硬质材料在图板上任意刻画。

1.1.2 丁字尺

丁字尺有木质和有机玻璃两种。它由相互垂直的尺头和尺身组成，主要用来与图板配合画水平线，再与三角板配合画垂直线。

使用丁字尺画线时，尺头应紧靠图板左边，以左手扶尺头，使尺上下移动。要先对准位置，再用左手压住尺身，然后画线。切勿图省事推动尺身，使尺头脱离图板工作边，也不能将丁字尺靠在图板的其他边画线，如图 1.1 所示。

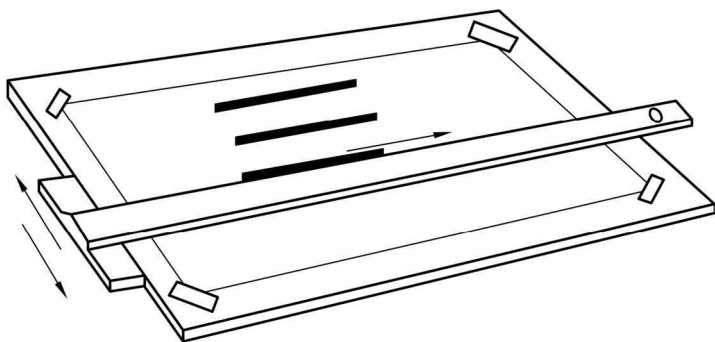


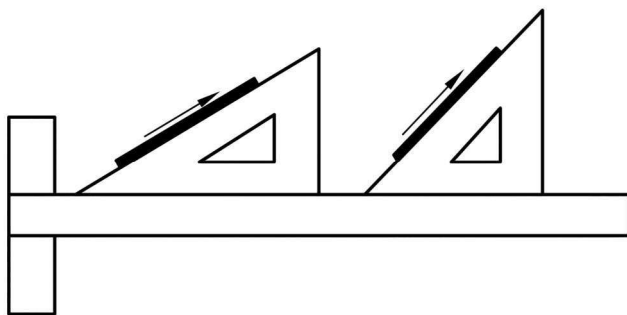
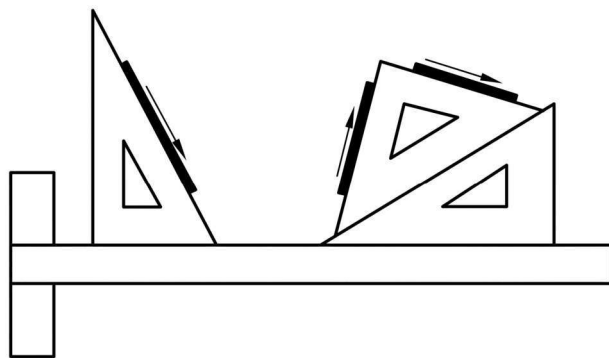
图 1.1 绘图板与丁字尺

应特别注意保护丁字尺的工作边，保证其平整光滑，不能用小刀靠住尺身切割纸张。不用时应将丁字尺装在尺套内悬挂起来，防止压弯变形。

1.1.3 三角板

三角板一般由有机玻璃制成，两块组成一副。其中一块是 45° 的等腰直角三角形，另一块是 30° 、 60° 的直角三角形。

三角板与丁字尺配合使用，可画垂直线及与丁字尺工作边成 15° 、 30° 、 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行线，如图 1.2、图 1.3 所示。

图 1.2 丁字尺与三角板作 30° 、 45° 斜线图 1.3 丁字尺与三角板作 60° 、 75° 、 15° 斜线

1.1.4 比例尺

比例尺常为塑料三棱柱体，故也称之为三棱尺。比例尺有放大尺和缩小尺之分，在它的三面刻有 6 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，不需要计算，如图 1.4 所示。

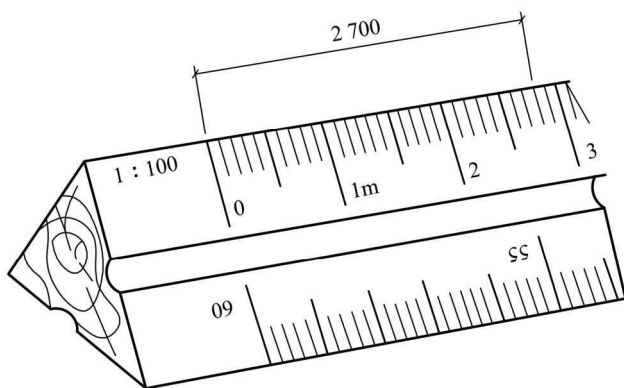


图 1.4 比例尺

比例尺的使用方法是：首先，在尺上找到所需的比例；然后，看清尺上每单位长度所表示的相应长度，就可以根据所需要的长度，在比例尺上找出相应的长度作图。

例如，要以 1 : 100 的比例画 2 700 mm 的线段，只要从比例尺 1 : 100 的刻度上找到单位长度 1 m（实际长度仅是 10 mm），并量取从 0 到 2.7 m 刻度点的长度，就可用这段长度绘图了。

1.1.5 圆规和分规

圆规是画圆和圆弧的工具，其一条腿上安装针脚，另一条腿可装上铅芯、钢针、直线笔三种插脚。圆规在使用前应先调整针脚，使针尖稍长于铅笔芯或直线笔的笔尖，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。

在画圆或圆弧前，应将定圆心的钢针的台肩调整到与铅芯的端部平齐，铅芯应伸出芯套 6 ~ 8 mm，如图 1.5 所示。在一般情况下画圆或圆弧时，应使圆规按顺时针方向转动，并稍向画线方向倾斜，如图 1.6 所示。在画较大的圆或圆弧时，应使圆规的两条腿都垂直于纸面，如图 1.7 所示。

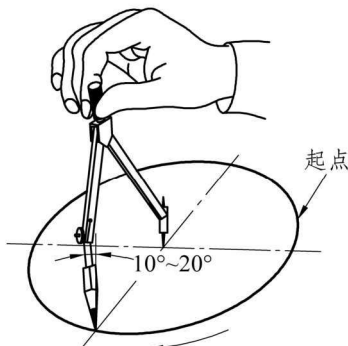


图 1.5 圆规的用法 (1)

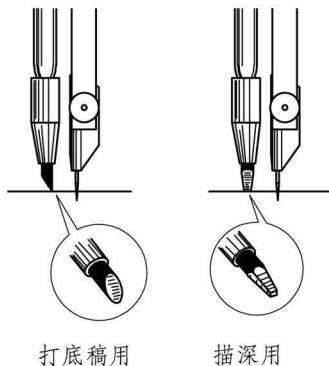


图 1.6 圆规的用法 (2)

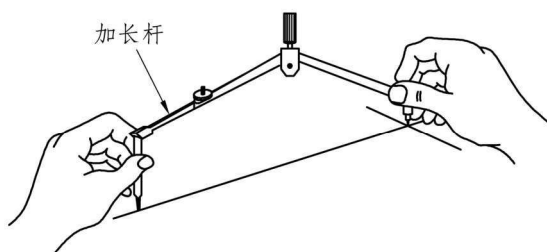


图 1.7 圆规的用法 (3)

分规的形状与圆规相似,但两腿都装有钢针,用它量取线段长度,也可用它等分直线段或圆弧。

图 1.8 所示是用试分法三等分已知线段 AB 的示例。具体作法是:先按目测估计,使两针尖的距离调整到大约是 AB 的 $1/3$,在线段上试分,若图中的第三等分点恰巧落在 B 点上,说明试分准确;若第三等分点落在 AB 之内,则应将分规针尖间的距离目测放大 $3B$ 的 $1/3$,再重新试分,这样继续进行,直到准确等分为止;如试分后,3 点在 AB 线段之外,则应将分规针尖间的距离目测缩小 $3B$ 的 $1/3$,再重新试分。上述试分直线段的方法,也可用于等分圆周或圆弧。

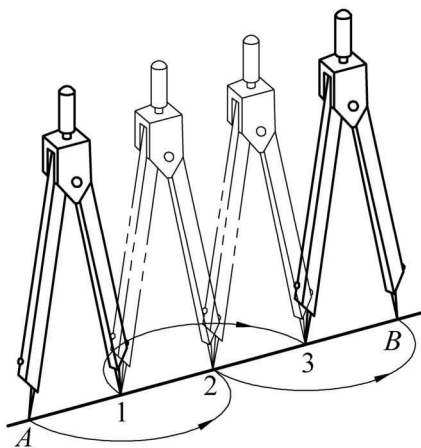


图 1.8 用分规等分直线段

1.1.6 墨线笔和绘图墨水笔

墨线笔也称直线笔,是上墨、描图的仪器。使用前,旋转调整螺钉,使两叶片间距约为线型的宽度,用蘸水钢笔将墨水注入两叶片间,笔内墨水的高度以 5 mm 左右为宜。正式描图前,应进行反复调整线型宽度、擦拭叶片外面沾有的墨水等工作。

正确的笔位如图 1.9 所示,墨线笔与尺边垂直,两叶片同时垂直纸面,且向前进方向稍倾斜。图 1.10 是不正确的笔位,笔杆向外倾斜,笔内墨水将沿尺边渗入尺底而弄脏图纸;而当笔杆向内倾斜时,所绘图线外侧不光洁。



图 1.9 正确的笔位

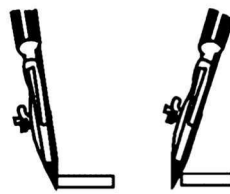


图 1.10 不正确的笔位

图 1.11 所示是绘图墨线笔,也称自来水直线笔,是目前广泛使用的一种描图工具。它的笔头是一针管,针管直径有粗细不同的规格,可画出不同线宽的墨线。使用绘图墨水笔时,应该注意:绘图墨水笔必须使用碳素墨水或专用绘图墨水,以保证使用时墨水流畅;用后要用清水及时把针管冲洗干净,以防堵塞。



图 1.11 绘图墨线笔

1.1.7 铅 笔

绘图铅笔按铅芯的软硬程度可分为 B 型和 H 型两类。“B”表示软,“H”表示硬,HB 介于两者之间。B 或 HB 用于画粗线;H 或 2H 用于画细线或底稿线;HB 或 H 用于画中线或书写字体。画图时,可根据使用要求选用不同的铅笔型号。

铅芯磨削的长度及形状如图 1.12 所示。写字或打底稿用锥状铅芯,加深图线时宜用楔状铅芯。

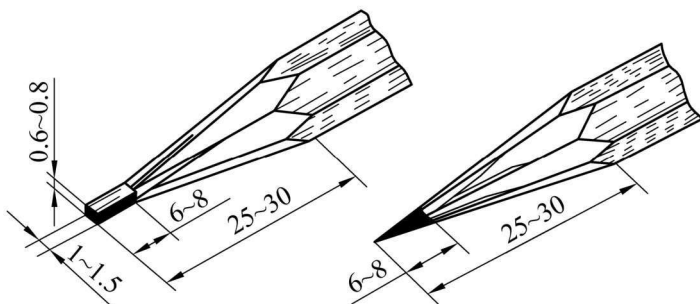


图 1.12 铅芯的长度及形状 (单位: mm)

1.1.8 曲线板

曲线板是用于画非圆曲线的工具,有复式曲线板和单式曲线板两种。复式曲线板用来画简单曲线;单式曲线板用来画较复杂的曲线,每套有多块,每块都由一些曲率不同的曲线组成。使用曲线板时,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。用曲线板画曲线的方法如图 1.13 所示。