

土木工程制图

主 编 赵景伟 宋 琦
副主编 於 辉 高丽燕
魏秀婷 尹华勇

中国建材工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

土木工程制图 赵景伟, 宋琦主编 北京: 中国建材工业出版社, 2012.11
ISBN 978-7-112-14111-1
I. ①土... Ⅱ. ①赵...②宋... Ⅲ. ①土木工程—建筑制图 Ⅳ. ①TU204

I ①土... Ⅱ ①赵...②宋... Ⅲ ①土木工程—建筑制图 Ⅳ ①TU204

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 241111 号

内 容 简 介

本书是在总结了同类院校土木工程制图课程教学改革成果的基础上, 依据“画法几何及工程制图课程教学的基本要求”编写而成。

内容编排由浅入深、由简到繁, 同时注重与实践的结合, 具有较强的系统性。本书不仅注重文字叙述的简洁明了, 同时详细介绍了新国家标准及“平法制图”, 加强了本书的“平台”作用。

本书适合土木建筑类以及相关的给水排水、建筑设备、工程造价、工程管理、房地产开发与管理专业师生使用。

土木工程制图
赵景伟 宋琦 主编

出版发行: 中国建材工业出版社

地 址: 北京市西城区车公庄大街 2 号

邮 编: 100044

经 销: 全国各地新华书店

印 刷: 北京鑫正大印刷有限公司

开 本: 787mm×1092mm 1/16

印 张: 10

字 数: 240 千字

版 次: 2012 年 11 月第 1 版

印 次: 2012 年 11 月第 1 次

定 价: 25.00 元

网上书店: 中国建材工业出版社

本书如出现印装质量问题, 由我社发行部负责调换。联系电话: (010) 63996399

前 言

在科技水平迅速发展的今天，知识更新越来越快。伴随着知识经济和信息时代的到来，社会对人才培养的要求也在发生着巨大的变化。“基础扎实、知识面宽、能力强、素质高”已成为 21 世纪对人才的基本要求。

“土木工程制图”作为一门重要的专业技术基础课，为土木建筑类以及相关的给水排水、建筑设备、工程造价、工程管理、房地产开发与管理等专业的学生提供制图知识和技能两方面的训练。

本书是根据教育部制定的高等学校工科本科“画法几何及工程制图课程教学基本要求”，在充分总结了同类院校土木工程制图课程教学改革成果的基础上编写而成，在教材中做到了基础知识和现代科技新知识的结合，兼顾了理论学习和实践技能两方面培养的要求。使学生在 学习制图基本知识、进行制图基本训练的同时，得到科学思维方法的培养以及空间思维能力和创新能力的开发与提高。

全书共分十四章，书后增加了附录，并列出了有关的参考文献。

主要内容有：制图基本知识和技能、正投影的基础知识、立体和组合体的投影、轴测图、房屋建筑的图样画法、建筑施工图、结构施工图、设备施工图、路桥施工图、机械图。在编写内容上做到了由浅入深、由简及繁，并使之环环相扣，具有较强的系统性。

本书特点主要有以下几个方面：

①文中叙述力求简洁明了，重要的作图大多选择了分步图的形式，对基本概念、投影规律以及较为复杂的投影图，绘制了空间示意图。

②书中采用了建设部 2001 年颁布实施的最新《建筑制图国家标准》和《钢筋混凝土结构设计规范》（GB 50010—2002），使教材更符合当前设计和施工的生产实际。

③本书详细介绍了混凝土结构施工图平面整体表示方法（简称平法）。平法是中国建筑标准设计研究院的研究成果——《混凝土结构施工图平面整体表示方法制图规则和构造详图》（03G101—1），建设部已在全国推广使用。

④加强了本书的“平台”作用，对各种施工图都进行了详细的介绍与分析。书中所选取的施工图实例，特色鲜明，典型实用。

本书作为普通高等学校本科土木建筑类以及与土木建筑相关各专业的教材，也可作为工程技术人员的培训教材和参考技术资料。与本书配套的宋琦、赵景伟主编的《土木工程制图习题集》也由中国建材工业出版社同时出版。

本书授课计划 72 学时，采用本教材时，可根据各专业的具体情况，由教师酌情取舍。

本书由山东科技大学赵景伟和青岛理工大学宋琦担任主编，青岛理工大学於辉、高丽燕，山东科技大学魏秀婷、尹华勇担任副主编。本书由宋琦统稿，参加编写和整理工作的还有：青岛理工大学刘平、张琳、魏兆连。

在编写过程中，编者吸收和借鉴了国内外同行专家的一些先进经验和成果，也得到了中国建材工业出版社的热情帮助，在此表示衷心地感谢！

本书是对土木建筑类以及相关专业的制图教学的一种尝试，由于水平有限，书中难免会有不足之处，敬请广大同仁和读者批评指正。

编者

2014年 远月

目 录

绪论	员
员员 本课程的性质、地位	员
员圆 本课程的任务	员
员猿 本课程的学习方法	圆
员源 工程制图发展概述	圆
第 1 章 建筑制图的基本知识	源
员员 制图工具、仪器及使用方法简介	源
员圆 制图的基本规格	远
员猿 几何作图	愿
员源 平面图形的分析及画图步骤	圆
第 2 章 投影的基本知识	愿
员员 投影法概述	愿
员圆 平行投影的特性	猿
员猿 三面投影图	猿
第 3 章 点、线、面的投影	猿
猿员 点的投影	猿
猿圆 直线的投影	源
猿猿 平面的投影	源
猿源 直线与平面的相对位置	缘
猿缘 平面与平面的相对位置	缘
猿远 点、直线、平面的综合解题	远
第 4 章 换面法	猿
源员 点的投影变换	猿
源圆 直线的投影变换	猿
源猿 平面的投影变换	猿
源源 换面法解题举例	圆

第 3 章 曲线与曲面	愿原
愿原 曲线	愿原
愿圆 曲面概述	愿圆
愿原 建筑物中常见的非回转曲面	愿原
愿原 螺旋面	愿原
第 4 章 基本形体的投影及立体的截交线与相贯线	愿原
愿原 平面立体的投影	愿原
愿圆 曲面立体的投影	愿圆
愿原 立体的截交线	愿原
愿原 立体的相贯线	愿原
第 5 章 组合体的投影图	愿原
愿原 组合体的形成和投影图画法	愿原
愿圆 组合体的尺寸标注	愿圆
愿原 阅读组合体的投影图	愿原
第 6 章 轴测投影	愿原
愿原 轴测投影的基本知识	愿原
愿圆 正轴测投影	愿圆
愿原 斜轴测图	愿原
第 7 章 房屋建筑的图样画法	愿原
愿原 制图标准简介	愿原
愿圆 投影法	愿圆
愿原 剖面图	愿原
愿原 断面图	愿原
愿原 简化画法	愿原
愿原 应用举例	愿原
第 8 章 建筑施工图	愿原
愿原 概述	愿原
愿圆 总平面图	愿圆
愿原 建筑平面图	愿原
愿原 建筑立面图	愿原
愿原 建筑剖面图	愿原
愿原 建筑详图	愿原
愿原 建筑施工图的画法	愿原

第 5 章 结构施工图	猿识
5.1 概述	猿识
5.2 楼层结构平面图	猿缘
5.3 钢筋混凝土构件详图	猿识
5.4 钢筋混凝土结构施工图平面整体表示方法	猿猿
5.5 基础平面图和基础详图	猿远
5.6 楼梯结构详图	猿蒙
5.7 钢结构图	猿源
第 6 章 设备施工图	猿猿
6.1 给水排水施工图概述	猿猿
6.2 室内给水排水平面图	猿苑
6.3 给水排水系统图	猿园
6.4 采暖施工图	猿缘
第 7 章 路桥工程图	猿员
7.1 道路路线工程图	猿员
7.2 桥梁工程图	猿识
第 8 章 机械图	猿缘
8.1 机械图的图示特点	猿缘
8.2 机械图的表达方法	猿苑
8.3 机械图读图	猿源
附录 总平面图的图例	猿远
参考文献	猿园

绪 论

一 本课程的性质、地位

在建筑工程中，无论是建造厂房、住宅、学校、桥梁、道路、商场或其他建筑，都要依据图样进行施工，这是因为建筑的形状、尺寸、设备、装修等都是不能用人类普通的语言或文字描述清楚的。

在建筑工程技术中，把能够表达房屋建筑的外部形状、内部布置、地理环境、结构构造、装修装饰等的图样称为建筑工程图。建筑技术人员只有通过图纸上绘制一系列的图样，通过图样来表达设计构思，进行技术交流，所以图纸是各项建筑工程不可缺少的重要技术资料。

建筑工程图作为工程制图的一种类别，同样被喻为是“工程技术界的共同语言”。此外，它还是一种国际语言，因为各国的图纸是根据统一的投影理论绘制出来的，各国的建筑工程技术界之间经常以建筑工程图为媒介，进行研讨、交流、竞赛、招标等活动。

为了培养能胜任建筑工程相关工作的高级工程技术应用型人才，在高等院校土建类各专业的教学计划中都设置了《土建工程制图》专业技术基础课，主要就是培养学生绘图、读图、图解和设计表达的能力，为后续课程、各种实习、设计以及将来的工作打下坚实的基础。

二 本课程的 任 务

本课程分为画法几何和专业制图两部分内容。画法几何是专业制图的理论基础，主要研究在平面上用图形来表示空间的几何形体和如何运用几何作图来解决空间几何问题的基本理论和方法，它比较抽象，系统性和理论性较强；专业制图是应用画法几何原理绘制和阅读建筑图样的一门学科，它实践性较强，一般需要通过绘制一系列的建筑图样进行掌握和提高。

通过专业制图的学习，应掌握土建工程制图的内容与特点，初步掌握绘制和阅读专业建筑图样的方法；能正确、熟练地绘制和阅读中等复杂程度的建筑施工图、结构（如钢筋混凝土结构、砖混结构、钢结构等）施工图、给水排水施工图、采暖通风施工图以及路桥施工图。

本课程的主要任务是：

- (一) 学习各种投影法（正投影法、轴测投影法）的基本理论及其应用；
- (二) 研究常用的图解方法，培养空间几何问题的图解能力；
- (三) 学习各种绘图工具和仪器的使用，掌握徒手做图的技巧；
- (四) 学习土建类各有关专业的国家制图标准，培养绘制和阅读土建工程图的能力；
- (五) 培养和发展空间想象能力和空间构思能力；
- (六) 培养学生认真细致、一丝不苟的工作作风，将良好的、全面的素质培养和思想品德修养贯穿于教学的全过程。

此外，在学习本课程的过程中，还必须注重自学能力、分析问题以及解决问题的能力培养。

园猿 本课程的学习方法

本课程由于具有相当强的实践性，只有通过认真完成一定数量的绘图作业和习题，正确运用各种投影法的规律，才能不断地提高空间想象能力和空间思维能力。另外还需注意以下几点：

(员) 端正态度，刻苦钻研。本课程一般安排在一年级，对于刚刚进入大学的学生来说，还没有完全适应大学课堂教学的特点。所以，必须端正学习态度，克服困难，不断进取。

(圆) 大力培养空间想象能力和空间思维能力。任何一个物体都有三个向度（长度、宽度、高度），习惯上称为三维形体，而在图纸上表达三维形体，必须通过二维图形来实现，这就需要建立由“三维”到“二维”、由“二维”到“三维”的转换能力。对于初学者来说，培养空间想象能力和空间思维能力是本门课程的最大困难，有的学生直到课程结束，还是没有建立“二维”、“三维”之间的相互转换或者不能由物画图、由图画物。所以在学习中，必须下大力通过各种途径培养这些能力。

(猿) 要培养解题能力。本课程的另一个困难是“听易做难”：听课简单，一听就会；做题犯难，绞尽脑汁也不得要领。解决这类问题，一定要将空间问题拿到空间去分析研究，以决定解题的方法和步骤。

(源) 充分认识点、直线、平面投影的重要性。这些内容包括点、直线、平面的投影及直线、平面之间的相对位置等，一般在课程的前面学习，后面大部分内容如立体、截交线、相贯线等都是以此为基础的。画法几何的内容一环扣一环，如果前面的学习不透彻、不牢固，后面的学习必然会越来越难。

(缘) 养成良好的课前预习、课后复习的习惯。上课前应预习教材，善于发现问题，带着问题听教师讲课。课后要及时复习，图文结合，吃透教材。

(远) 认真完成作业，不懂就问。作业是检验听课效果的有效方式，同时通过作业，还可以再进一步复习、巩固所学内容。遇到不懂或不清楚的问题要勇于向教师提问，或同其他同学商讨、解决。

(苑) 严格要求，作图要符合国家标准。施工图是施工的重要依据，图纸上一字一线的差错都会给建设工程造成巨大的损失。所以应该从初学开始，就要养成认真负责、力求符合国家标准的工作态度。

园源 工程制图发展概述

有史以来，人类就试图用图形来表达和交流思想，从远古的洞穴中的石刻可以看出：在没有语言、文字前，图形就是一种有效的交流思想的工具。考古发现，早在公元前 园源年 就出现了可以称其为工程图样的图，那是一幅刻在泥板上的神庙地图。直到公元 员源年 文艺复兴时期，才出现将平面图和其他多面图画在同一幅画面上的设计图。员源年，法国著名科学家加斯帕·蒙日将各种表达方法归纳，发表了《画法几何》著作，蒙日所说明的画法是以互相垂直的两个平面作为投影面的正投影法。蒙日的方法对世界各国科学技术的发展产生了巨大影响，并在科技界，尤其在工程界得到广泛的应用和发展。

圆

中国是世界上文化发展最早的国家之一。在数千年的悠久历史中，勤劳智慧的劳动人民创造了光辉灿烂的文化。历代封建王朝，统治阶级都曾大兴土木，为自己修建宫殿、苑囿、陵寝。

公元前478年冬，在河北省平山县出土的公元前478-公元前476年的战国中山王墓，在大批出土的青铜器中发现一块长 23.5 厘米、宽 18.5 厘米、厚约 0.3 厘米的铜板，上面用镶嵌金银线表示出国王和皇后的坟墓和相应享堂的位置和尺寸，这也是世界上罕见的最早工程图样。该图是用 1:1 的比例绘制成图，其绘图原理酷似现代图学中的正投影法，这说明我国在 2300 年前就有了正投影法表达的工程图样。

中国古代传统的工程制图技术，与造纸术一起于唐代同一时期（公元 751 年后）传到西方。公元 1109 年宋代李诫（字明仲）所著的雕版印刷书《营造法式》中，有图样 27 卷，约 500 余幅图，是世界上最早的一部建筑规范巨著，对建筑技术、用工用料估算以及装修等都有详细的论述，充分反映了 1100 多年前中国工程制图技术的先进和高超。图 1-1 所示的大殿构造是用剖面图来表示的。

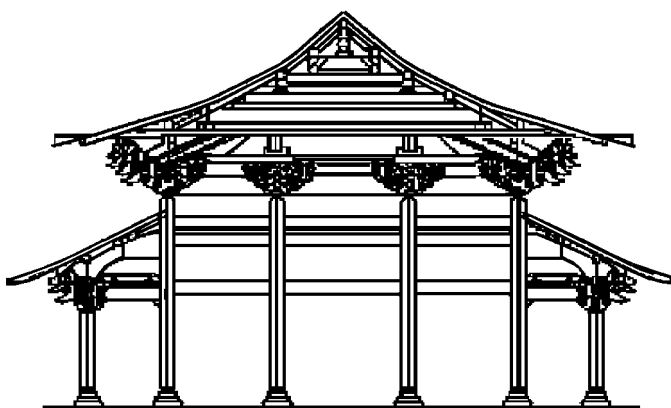


图 1-1 《营造法式》的插图

新中国成立后，随着社会主义建设事业的蓬勃发展和对外交流的日益增长，工程制图学科得到了飞快发展，学术活动频繁，画法几何、射影几何、透视投影等理论的研究得到了进一步深入发展，并广泛与生产、科研相结合。国家适时地制定了相应的制图标准，制图的理论、应用以及制图技术都有了前所未有的发展。

随着电子计算机的诞生和发展，计算机辅助设计（CAD）使制图技术产生了根本性的革命。CAD 技术是以计算机绘图（CG）为基础而发展起来的一种新技术，它是建立于图形学、应用数学和计算机科学三者的基础上，应用计算机及其图形输入、输出设备，实现图形显示、辅助设计与绘图的一门新兴学科。利用计算机绘图可以完全取代手工绘图，使工程设计人员真正从手工设计绘图的繁琐、低效和重复性的劳动中解脱出来，以缩短设计周期，提高设计质量，降低成本。

在我国，除了国外一批先进的图形、图像软件如 AutoCAD、Pro/E、SolidWorks 等得到广泛使用外，我国自主开发的一批国产绘图软件，如天正建筑、CAD 开目、凯图、CAXA 电子图板等也在设计、教学、科研生产单位得到了广泛使用。随着科学技术的迅猛发展，计算机辅助设计必然能够发挥越来越重要的作用。

第 1 章 建筑制图的基本知识

1.1 制图工具、仪器及使用方法简介

充分了解各种制图工具、仪器的性能，熟练掌握正确的使用方法，经常注意保养维护，是保证制图质量、加快制图速度、提高制图效率的必要条件之一。

1.1.1 铅笔

铅笔分为木铅笔和活动铅笔两种类型。通常铅芯有不同的硬度，分别用 H、HB、B 表示。H、HB、...、B 表示软铅芯，数字越大表示铅芯越软；H、HB、...、B 表示硬铅芯，数字越大表示铅芯越硬；HB 表示不软不硬。画底稿时，一般用 H 或 HB，图形加深时常用 B 或 HB。削铅笔时应将铅笔尖削成锥形，铅芯露出长度为 2~3cm，注意不要削有标号的一端。

使用铅笔绘图时，用力要均匀。用力过小则绘图不清楚，用力过大则会划破图纸或在纸上留下凹痕甚至折断铅芯。画长线时，要一边画一边旋转铅笔，这样可以保持线条的粗细一致。画线时的姿势，从侧面看笔身要铅直，从正面看，笔身要倾斜约 30°。

1.1.2 图板

图板用于固定图纸，作为绘图的垫板，板面一定要平整，硬木工作边要保持笔直。图板有大小不同的规格，通常比相应的图幅尺寸略大，画图时板身略为倾斜画图时比较方便。图纸的四角用胶带纸粘贴在图板上，位置要适中，如图 1-1 所示。注意，切勿用小刀在图板上裁纸，以防划伤图板，同时应注意防止潮湿、暴晒、重压等对图板的破坏。

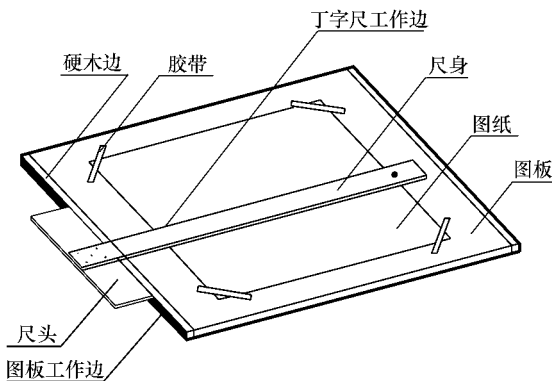


图 1-1 图板与丁字尺

1.1.3 丁字尺

丁字尺由尺头和尺身组成，是用来与图板配合画水平线的工具，尺身的工作边（有刻度的一边）必须保持平直光滑。在画图时，尺头只能紧靠在图板的左边（不能靠在右边、上边或下边）上下移动，画出一系列的水平线，或结合三角板画出一系列的垂直线，如图 1-2 所示。

丁字尺在使用时，切勿用小刀靠近工作边裁纸，用完之后要挂起，防止丁字尺变形。

1.1.4 三角板

一副三角板有 45°、90°、45° 和 30°、60°、90° 两块。三角板的长度有多种规格，如 300mm、450mm 等，绘图时应根据图样的大小，选用相应长度的三角板。三角板除了结合丁字尺画出一系列的垂直线外，还可以配合画出 45°、30°、60°、15°、75° 等角度的斜线，如图 1-3 所示。

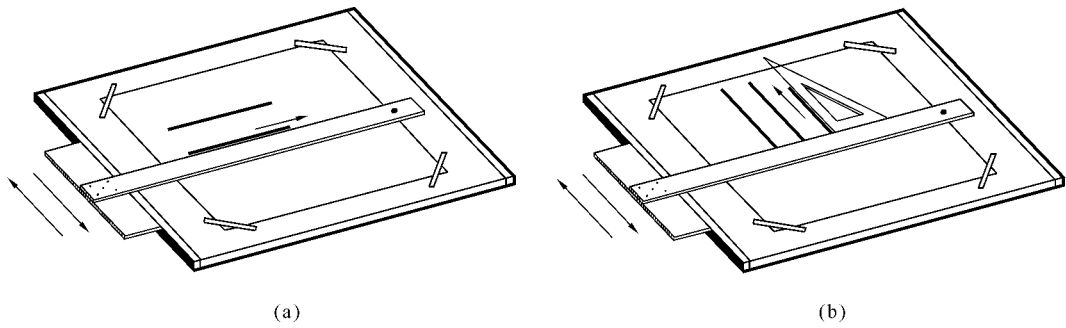


图 1-10 丁字尺的使用
(a) 画平行线；(b) 画垂直线

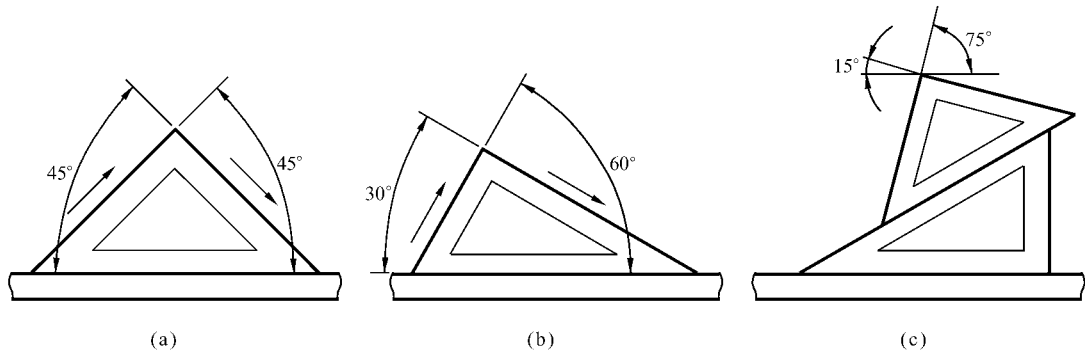


图 1-11 画 45°、30°、60°、75° 的斜线
(a) 画 45° 斜线；(b) 画 30°、60° 斜线；(c) 画 75° 斜线

1.1.10 圆规和分规

圆规主要用来画圆或圆弧。常见的是三用圆规，定圆心的一条腿是钢针，两端都为圆锥形，应选用有台肩的一端（圆规针脚一端有台肩，另一端没有）放在圆心，并可按需要适当调节长度；另一条腿的端部可按需要装上有铅芯的插腿，可绘制铅笔线圆（弧）；装上墨线笔头的插腿可绘制墨线圆（弧）；装上钢针的插腿，可作为分规使用。

当使用铅芯绘图时，应将铅芯削成斜圆柱状，斜面向外，并且应将定圆心的钢针台肩调整到与铅芯（或墨水笔头）的端部平齐。

分规的形状与圆规相似，只是两腿都装有钢针，用来量取线段的长度，或用来等分直线段或圆弧。

1.1.11 绘图墨水笔

绘图墨水笔（也称针管笔）的形状与普通钢笔差不多，笔尖为一针管，内有通针，针管有不同的规格，以便画出不同线宽的墨线。由于绘图墨水笔可以存储墨水，所以在绘图中不需经常加墨水。为保证墨水能顺利流出，应使用不含杂质的碳素墨水或专用绘图墨水。绘图时笔的正面稍向前倾，笔的侧面垂直纸面。长期不使用时，应将笔管和笔尖清洗干净，防止墨水在笔内干涸，影响下次使用。

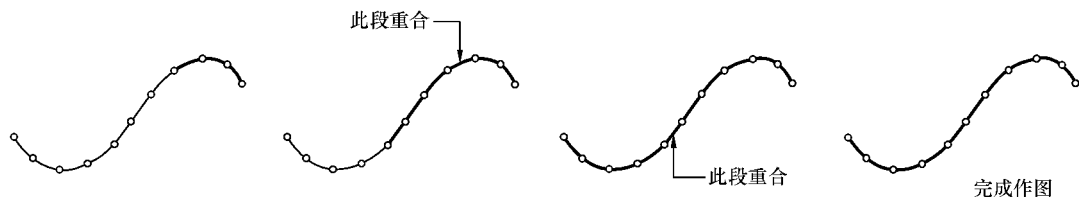
1.1.12 比例尺

比例尺常做成三棱柱状，所以也称为三棱尺，比例尺的三个棱面上共刻有 1:1、1:2、1:5、1:10、1:20、1:50、1:100、1:200、1:500、1:1000 等比例。

员圆园员圆员圆员圆员圆员圆六种比例。比例尺上的数字均以皂为单位，使用时，只需将实际尺寸按绘图的比例，在相应的棱面刻度上量取即可。例如，要以员圆园的比例尺画猿园皂，只要在比例尺的员圆园刻度上找到单位长度皂，并量取从园到猿皂刻度点的长度就可以了。

员圆员 曲线板

曲线板是用于画非圆曲线的工具。首先要定出曲线上足够数量的点，徒手将各点连成曲线，然后选用曲线板上与所画曲线吻合的一段，沿着曲线板边缘将该段曲线画出，然后依次连续画出其他各段。画时注意前后两段应有一小段重合，曲线才显得圆滑，如图员圆员所示。



图员圆员 用曲线板画曲线

员圆圆 其他

绘图时常用的其他用品还有图纸、小刀、橡皮、擦线板、胶带纸、细砂纸、排笔、专业模板、数字模板、字母模板等。

员圆 制图的基本规格

为了使房屋建筑制图规格基本统一，图面清晰简明，保证图面质量，符合设计、施工、存档的要求，以适应新时期工程建设的需要，在我国，由建设部会同有关职能部门对原六项标准进行了修订并于圆园园年猿月员日起颁布实施。实施后的六项标准分别是：《房屋建筑制图统一标准》（员圆缘缘缘缘缘缘缘缘）、《总图制图标准》（员圆缘缘缘缘缘缘缘缘）、《建筑制图标准》（员圆缘缘缘缘缘缘缘缘）、《建筑结构制图标准》（员圆缘缘缘缘缘缘缘缘）、《给水排水制图标准》（员圆缘缘缘缘缘缘缘缘）和《暖通空调制图标准》（员圆缘缘缘缘缘缘缘缘）。

标准的基本内容包括对图幅、字体、图线、比例、尺寸标注、专用符号、代号、图例、图样画法（包括投影法、规定画法、简化画法等）、专用表格等项目的规定，这些都是各类建筑工程图必须统一的内容。

员圆猿 图纸的幅面和格式

图纸的幅面是指图纸本身的大小规格。图框是图纸上所供绘图范围的边线。图纸幅面及图框尺寸，应符合表员圆猿的规定及图员圆猿的格式。

表员圆猿 幅面及图框尺寸

单位：皂

幅面代号 尺寸代号	粤园	粤员	粤圆	粤猿	粤源
遭伊造	愿缘伊员圆缘	缘缘伊愿缘	源缘伊缘缘	圆缘伊圆缘	圆缘伊圆缘
槽	缘			缘	
葬	圆缘				

粤园、粤猿图纸宜采用横式（以图纸短边作垂直边），必要时也可采用竖式（以图纸短边作远

水平边),如图 10.1.1 所示。一个工程设计中,每个专业所使用的图纸,不宜多于两种幅面(不含目录及表格所采用的 A0 幅面)。需要微缩复制的图纸,其一个边上应附有一段精确的米制尺度,四个边上均应附有对中标志,对中标志应画在图纸各边长的中点处,线宽应为 0.25mm,线长从纸边界开始至伸入图框内约 5mm。

图纸的短边一般不应加长,长边可加长,但应符合表 10.1.1 的规定,有特殊需要的图纸可采用 A0 幅面与 A1 幅面的幅面。

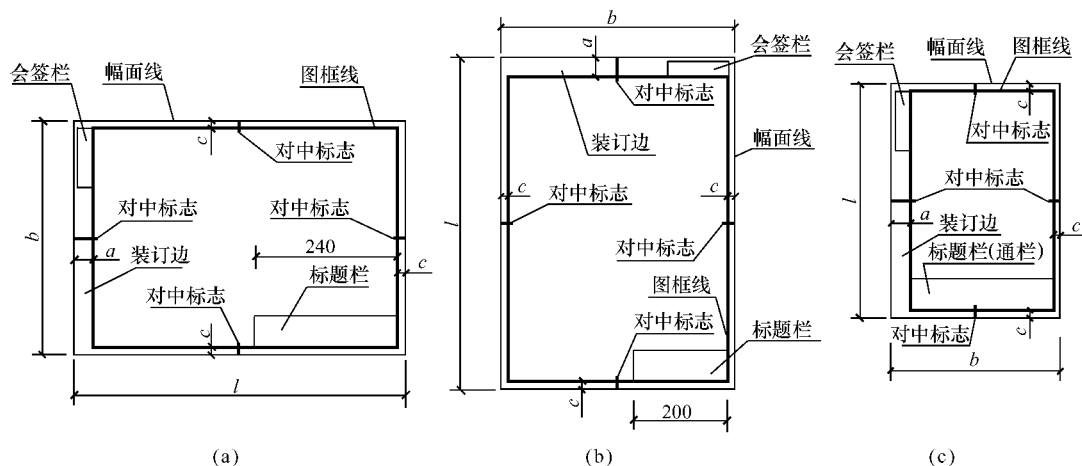


图 10.1.1 图纸幅面

(a) 横式幅面; (b) 立式幅面; (c) 立式幅面

表 10.1.1 图纸长边加长尺寸

单位: mm

幅面代号	长边尺寸	长边加长后尺寸
A0	841	841 914 987 1060 1133 1206 1279 1352 1425 1498 1571 1644 1717 1790 1863 1936 2009 2082 2155 2228 2301 2374 2447 2520 2593 2666 2739 2812 2885 2958 3031 3104 3177 3250 3323 3396 3469 3542 3615 3688 3761 3834 3907 3980 4053 4126 4199 4272 4345 4418 4491 4564 4637 4710 4783 4856 4929 5002 5075 5148 5221 5294 5367 5440 5513 5586 5659 5732 5805 5878 5951 6024 6097 6170 6243 6316 6389 6462 6535 6608 6681 6754 6827 6900 6973 7046 7119 7192 7265 7338 7411 7484 7557 7630 7703 7776 7849 7922 7995 8068 8141 8214 8287 8360 8433 8506 8579 8652 8725 8798 8871 8944 9017 9090 9163 9236 9309 9382 9455 9528 9601 9674 9747 9820 9893 9966 10039 10112 10185 10258 10331 10404 10477 10550 10623 10696 10769 10842 10915 10988 11061 11134 11207 11280 11353 11426 11499 11572 11645 11718 11791 11864 11937 12010 12083 12156 12229 12302 12375 12448 12521 12594 12667 12740 12813 12886 12959 13032 13105 13178 13251 13324 13397 13470 13543 13616 13689 13762 13835 13908 13981 14054 14127 14200 14273 14346 14419 14492 14565 14638 14711 14784 14857 14930 15003 15076 15149 15222 15295 15368 15441 15514 15587 15660 15733 15806 15879 15952 16025 16098 16171 16244 16317 16390 16463 16536 16609 16682 16755 16828 16901 16974 17047 17120 17193 17266 17339 17412 17485 17558 17631 17704 17777 17850 17923 17996 18069 18142 18215 18288 18361 18434 18507 18580 18653 18726 18799 18872 18945 19018 19091 19164 19237 19310 19383 19456 19529 19602 19675 19748 19821 19894 19967 20040 20113 20186 20259 20332 20405 20478 20551 20624 20697 20770 20843 20916 20989 21062 21135 21208 21281 21354 21427 21500 21573 21646 21719 21792 21865 21938 22011 22084 22157 22230 22303 22376 22449 22522 22595 22668 22741 22814 22887 22960 23033 23106 23179 23252 23325 23398 23471 23544 23617 23690 23763 23836 23909 23982 24055 24128 24201 24274 24347 24420 24493 24566 24639 24712 24785 24858 24931 25004 25077 25150 25223 25296 25369 25442 25515 25588 25661 25734 25807 25880 25953 26026 26099 26172 26245 26318 26391 26464 26537 26610 26683 26756 26829 26902 26975 27048 27121 27194 27267 27340 27413 27486 27559 27632 27705 27778 27851 27924 28000 28073 28146 28219 28292 28365 28438 28511 28584 28657 28730 28803 28876 28949 29022 29095 29168 29241 29314 29387 29460 29533 29606 29679 29752 29825 29898 29971 30044 30117 30190 30263 30336 30409 30482 30555 30628 30701 30774 30847 30920 30993 31066 31139 31212 31285 31358 31431 31504 31577 31650 31723 31796 31869 31942 32015 32088 32161 32234 32307 32380 32453 32526 32599 32672 32745 32818 32891 32964 33037 33110 33183 33256 33329 33402 33475 33548 33621 33694 33767 33840 33913 33986 34059 34132 34205 34278 34351 34424 34497 34570 34643 34716 34789 34862 34935 35008 35081 35154 35227 35300 35373 35446 35519 35592 35665 35738 35811 35884 35957 36030 36103 36176 36249 36322 36395 36468 36541 36614 36687 36760 36833 36906 36979 37052 37125 37198 37271 37344 37417 37490 37563 37636 37709 37782 37855 37928 38001 38074 38147 38220 38293 38366 38439 38512 38585 38658 38731 38804 38877 38950 39023 39096 39169 39242 39315 39388 39461 39534 39607 39680 39753 39826 39899 39972 40045 40118 40191 40264 40337 40410 40483 40556 40629 40702 40775 40848 40921 40994 41067 41140 41213 41286 41359 41432 41505 41578 41651 41724 41797 41870 41943 42016 42089 42162 42235 42308 42381 42454 42527 42600 42673 42746 42819 42892 42965 43038 43111 43184 43257 43330 43403 43476 43549 43622 43695 43768 43841 43914 43987 44060 44133 44206 44279 44352 44425 44498 44571 44644 44717 44790 44863 44936 45009 45082 45155 45228 45301 45374 45447 45520 45593 45666 45739 45812 45885 45958 46031 46104 46177 46250 46323 46396 46469 46542 46615 46688 46761 46834 46907 46980 47053 47126 47199 47272 47345 47418 47491 47564 47637 47710 47783 47856 47929 48002 48075 48148 48221 48294 48367 48440 48513 48586 48659 48732 48805 48878 48951 49024 49097 49170 49243 49316 49389 49462 49535 49608 49681 49754 49827 49900 49973 50046 50119 50192 50265 50338 50411 50484 50557 50630 50703 50776 50849 50922 50995 51068 51141 51214 51287 51360 51433 51506 51579 51652 51725 51798 51871 51944 52017 52090 52163 52236 52309 52382 52455 52528 52601 52674 52747 52820 52893 52966 53039 53112 53185 53258 53331 53404 53477 53550 53623 53696 53769 53842 53915 53988 54061 54134 54207 54280 54353 54426 54499 54572 54645 54718 54791 54864 54937 55010 55083 55156 55229 55302 55375 55448 55521 55594 55667 55740 55813 55886 55959 56032 56105 56178 56251 56324 56397 56470 56543 56616 56689 56762 56835 56908 56981 57054 57127 57200 57273 57346 57419 57492 57565 57638 57711 57784 57857 57930 58003 58076 58149 58222 58295 58368 58441 58514 58587 58660 58733 58806 58879 58952 59025 59098 59171 59244 59317 59390 59463 59536 59609 59682 59755 59828 59901 59974 60047 60120 60193 60266 60339 60412 60485 60558 60631 60704 60777 60850 60923 60996 61069 61142 61215 61288 61361 61434 61507 61580 61653 61726 61799 61872 61945 62018 62091 62164 62237 62310 62383 62456 62529 62602 62675 62748 62821 62894 62967 63040 63113 63186 63259 63332 63405 63478 63551 63624 63697 63770 63843 63916 63989 64062 64135 64208 64281 64354 64427 64500 64573 64646 64719 64792 64865 64938 65011 65084 65157 65230 65303 65376 65449 65522 65595 65668 65741 65814 65887 65960 66033 66106 66179 66252 66325 66398 66471 66544 66617 66690 66763 66836 66909 66982 67055 67128 67201 67274 67347 67420 67493 67566 67639 67712 67785 67858 67931 68004 68077 68150 68223 68296 68369 68442 68515 68588 68661 68734 68807 68880 68953 69026 69099 69172 69245 69318 69391 69464 69537 69610 69683 69756 69829 69902 69975 70048 70121 70194 70267 70340 70413 70486 70559 70632 70705 70778 70851 70924 70997 71070 71143 71216 71289 71362 71435 71508 71581 71654 71727 71800 71873 71946 72019 72092 72165 72238 72311 72384 72457 72530 72603 72676 72749 72822 72895 72968 73041 73114 73187 73260 73333 73406 73479 73552 73625 73698 73771 73844 73917 73990 74063 74136 74209 74282 74355 74428 74501 74574 74647 74720 74793 74866 74939 75012 75085 75158 75231 75304 75377 75450 75523 75596 75669 75742 75815 75888 75961 76034 76107 76180 76253 76326 76399 76472 76545 76618 76691 76764 76837 76910 76983 77056 77129 77202 77275 77348 77421 77494 77567 77640 77713 77786 77859 77932 78005 78078 78151 78224 78297 78370 78443 78516 78589 78662 78735 78808 78881 78954 79027 79100 79173 79246 79319 79392 79465 79538 79611 79684 79757 79830 79903 79976 80049 80122 80195 80268 80341 80414 80487 80560 80633 80706 80779 80852 80925 80998 81071 81144 81217 81290 81363 81436 81509 81582 81655 81728 81801 81874 81947 82020 82093 82166 82239 82312 82385 82458 82531 82604 82677 82750 82823 82896 82969 83042 83115 83188 83261 83334 83407 83480 83553 83626 83699 83772 83845 83918 83991 84064 84137 84210 84283 84356 84429 84502 84575 84648 84721 84794 84867 84940 85013 85086 85159 85232 85305 85378 85451 85524 85597 85670 85743 85816 85889 85962 86035 86108 86181 86254 86327 86400 86473 86546 86619 86692 86765 86838 86911 86984 87057 87130 87203 87276 87349 87422 87495 87568 87641 87714 87787 87860 87933 88006 88079 88152 88225 88298 88371 88444 88517 88590 88663 88736 88809 88882 88955 89028 89101 89174 89247 89320 89393 89466 89539 89612 89685 89758 89831 89904 89977 90050 90123 90196 90269 90342 90415 90488 90561 90634 90707 90780 90853 90926 91000 91073 91146 91219 91292 91365 91438 91511 91584 91657 91730 91803 91876 91949 92022 92095 92168 92241 92314 92387 92460 92533 92606 92679 92752 92825 92898 92971 93044 93117 93190 93263 93336 93409 93482 93555 93628 93701 93774 93847 93920 93993 94066 94139 94212 94285 94358 94431 94504 94577 94650 94723 94796 94869 94942 95015 95088 95161 95234 95307 95380 95453 95526 95600 95673 95746 95819 95892 95965 96038 96111 96184 96257 96330 96403 96476 96549 96622 96695 96768 96841 96914 96987 97060 97133 97206 97279 97352 97425 97498 97571 97644 97717 97790 97863 97936 98009 98082 98155 98228 98301 98374 98447 98520 98593 98666 98739 98812 98885 98958 99031 99104 99177 99250 99323 99396 99469 99542 99615 99688 99761 99834 99907 100000
A1	594	594 646 697 749 801 853 905 957 1009 1061 1113 1165 1217 1269 1321 1373 1425 1477 1529 1581 1633 1685 1737 1789 1841 1893 1945 1997 2049 2101 2153 2205 2257 2309 2361 2413 2465 2517 2569 2621 2673 2725 2777 2829 2881 2933 2985 3037 3089 3141 3193 3245 3297 3349 3401 3453 3505 3557 3609 3661 3713 3765 3817 3869 3921 3973 4025 4077 4129 4181 4233 4285 4337 4389 4441 4493 4545 4597 4649 4701 4753 4805 4857 4909 4961 5013 5065 5117 5169 5221 5273 5325 5377 5429 5481 5533 5585 5637 5689 5741 5793 5845 5897 5949 6001 6053 6105 6157 6209 6261 6313 6365 6417 6469 6521 6573 6625 6677 6729 6781 6833 6885 6937 6989 7041 7093 7145 7197 7249 7301 7353 7405 7457 7509 7561 7613 7665 7717 7769 7821 7873 7925 7977 8029 8081 8133 8185 8237 8289 8341 8393 8445 8497 8549 8601 8653 8705 8757 8809 8861 8913 8965 9017 9069 9121 9173 9225 9277 9329 9381 9433 9485 9537 9589 9641 9693 9745 9797 9849 9901 9953 10005 10057 10109 10161 10213 10265 10317 10369 10421 10473 10525 10577 10629 10681 10733 10785 10837 10889 10941 10993 11045 11097 11149 11201 11253 11305 11357 11409 11461 11513 11565 11617 11669 11721 11773 11825 11877 11929 11981 12033 12085 12137 12189 12241 12293 12345 12397 12449 12501 12553 12605 12657 12709 12761 12813 12865 12917 12969 13021 13073 13125 13177 13229 13281 13333 13385 13437 13489 13541 13593 13645 13697 13749 13801 13853 13905 13957 14009 14061 14113 14165 14217 14269 14321 14373 14425 14477 14529 14581 14633 14685 14737 14789 14841 14893 14945 14997 15049 15101 15153 15205 15257 15309 15361 15413 15465 15517 15569 15621 15673 15725 15777 15829 15881 15933 15985 16037 16089 16141 16193 16245 16297 16349 16401 16453 16505 16557 16609 16661 16713 16765 16817 16869 16921 16973 17025 17077 17129 17181 17233 17285 17337 17389 17441 17493 17545 17597 17649 17701 17753 17805 17857 17909 17961 18013 18065 18117 18169 18221 18273 18325 18377 18429 18481 18533 18585 18637 18689 18741 18793 18845 18897 18949 19001 19053 19105 19157 19209 19261 19313 19365 19417 19469 19521 19573 19625 19677 19729 19781 19833 19885 19937 19989 20041 20093 20145 20197 20249 20301 20353 20405 20457 20509 20561 20613 20665 20717 20769 20821 20873 20925 20977 21029 21081 21133 21185 21237 21289 21341 21393 21445 21497 21549 21601 21653 21705 21757 21809 21861 21913 21965 22017 22069 22121 22173 22225 22277 22329 22381 22433 22485 22537 22589 22641 22693 22745 22797 22849 22901 22953 23005 23057 23109 23161 23213 23265 23317 23369 23421 23473 23525 23577 23629 23681 23733 23785 23837 23889 23941 23993 24045 24097 24149 24201 24253 24305 24357 24409 24461 24513 24565 24617 24669 24721 24773 24825 24877 24929 24981 25033 25085 25137 25189 25241 25293 25345 25397 25449 25501 25553 25605 25657 25709 25761 25813 25865 25917 25969 26021 26073 26125 26177 26229 26281 26333 26385 26437 26489 26541 26593 26645 26697 26749 26801 26853 26905 26957 27009 27061 27113 27165 27217 27269 27321 27373 27425 27477 27529 27581 27633 27685 27737 27789 27841 27893 27945 27997 28049 28101 28153 28205 28257 28309 28361 28413 28465 28517 28569 28621 28673 28725 28777 28829 28881 28933 28985 29037 29089 29141 29193 29245 29297 29349 29401 29453 29505 29557 29609 29661 29713 29765 29817 29869 29921 29973 30025 30077 30129 30181 30233 30285 30337 30389 30441 30493 30545 30597 30649 30701 30753 30805 30857 30909 30961 31013 31065 31117 31169 31221 31273 31325 31377 31429 31481 31533 31585 31637 31689 31741 31793 31845 31897 31949 32001 32053 32105 32157 32209 32261 32313 32365 32417 32469 32521 32573 32625 32677 32729

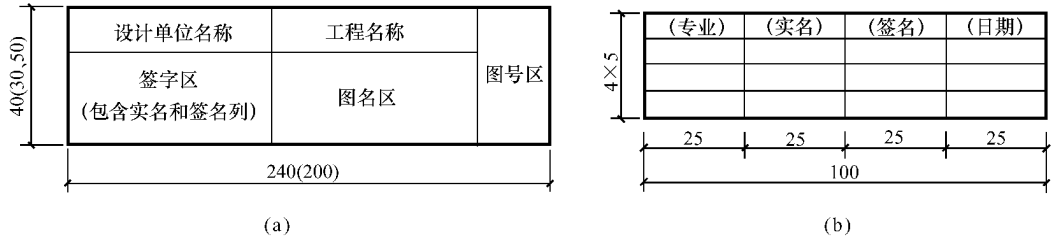


图 1-1 标题栏和会签栏
(a) 标题栏; (b) 会签栏

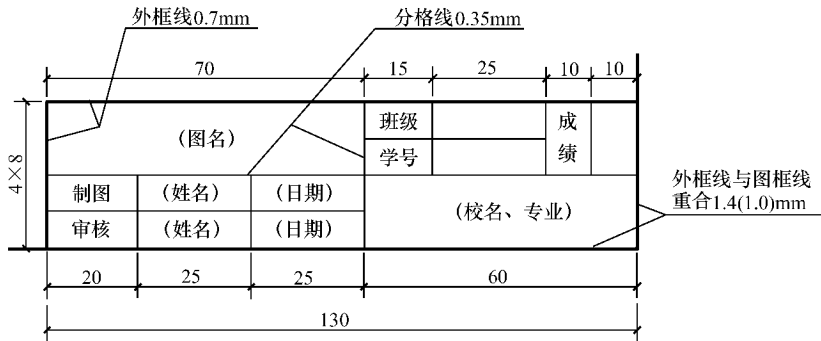


图 1-2 学习阶段的标题栏

1.2 图线

在图纸上绘制的线条称为图线。工程图中的内容，必须采用不同的线型和线宽来表示。每个图样，应根据复杂程度与比例大小，先选定基本线宽 d ，再选用表 1-1 中相应的线宽组。应当注意：需要微缩的图纸，不宜采用 d 及更细的线宽；在同一张图纸内，各不同线宽中的细线，可统一采用较细的线宽组的细线；同一张图纸内相同比例的各图样，应选用相同的线宽组。

表 1-1 线宽组

单位：毫米

线宽比	线宽组					
d	$d/4$	$d/3$	$d/2$	d	$1.5d$	$2d$
$d/2$	$d/3$	$d/2$	d	$1.5d$	$2d$	$3d$
$d/3$	$d/2$	d	$1.5d$	$2d$	—	—


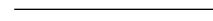

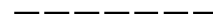
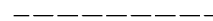







建筑工程中，常用的几种图线的名称、线型、线宽和一般用途见表 1-2 图线在工程中的实际应用见图 1-3

表 1-2 线型

名称	线型	线宽	一般用途
粗实线		d	主要可见轮廓线；剖面图中被剖切的主要建筑构造（包括构配件）的轮廓线；建筑立面图或室内立面图的外轮廓线；详图中主要部分的断面轮廓线和外轮廓线；平面图、立面图、剖面图的剖切符号；总平面图中新建建筑物依自然高度的可见轮廓线；新建的铁路、管线；图名下横线

愿

续表

名称	线型	线宽	一般用途
中粗实线		圆规线	建筑平面图、立面图、剖面图中一般构件的轮廓线；平面图、剖面图中次要断面的轮廓线；总平面图中新建建筑物、道路、桥涵、围墙等设施的可见轮廓线；场地、区域分界线、用地红线、建筑红线、河道蓝线；新建建筑物轮廓线高度以外的可见轮廓线；尺寸起止符号
细实线		圆规线	总平面图中新建道路路肩、人行道、排水沟、树丛、草地、花坛等可见轮廓线；原有建筑物、构筑物、铁路、道路、桥涵、围墙的可见轮廓线；坐标网线、图例线、索引符号、尺寸线、尺寸界线、引出线、标高符号、较小图形的中心线等
粗虚线		圆规线	新建建筑物、构筑物的不可见轮廓线
中粗虚线		圆规线	一般不可见轮廓线；建筑构造及建筑构配件不可见轮廓线；总平面图计划扩建的建筑物、构筑物、道路、桥涵、围墙及其他设施的轮廓线；洪水淹没线、平面图中起重机（吊车）轮廓线
细虚线		圆规线	总平面图上原有建筑物、构筑物和道路、桥涵、围墙等设施的不可见轮廓线；图例线
粗单点长画线		圆规线	起重机（吊车）轨道线；总平面图中露天矿开采边界线
中粗单点长画线		圆规线	土方填挖区的零点线
细单点长画线		圆规线	分水线、中心线、对称线、定位轴线
粗双点长画线		圆规线	地下开采区塌落界线
细双点长画线		圆规线	假想轮廓线、成型前原始轮廓线
折断线		圆规线	不需画全的断开界线
波浪线		圆规线	不需画全的断开界线；构造层次的断开界线

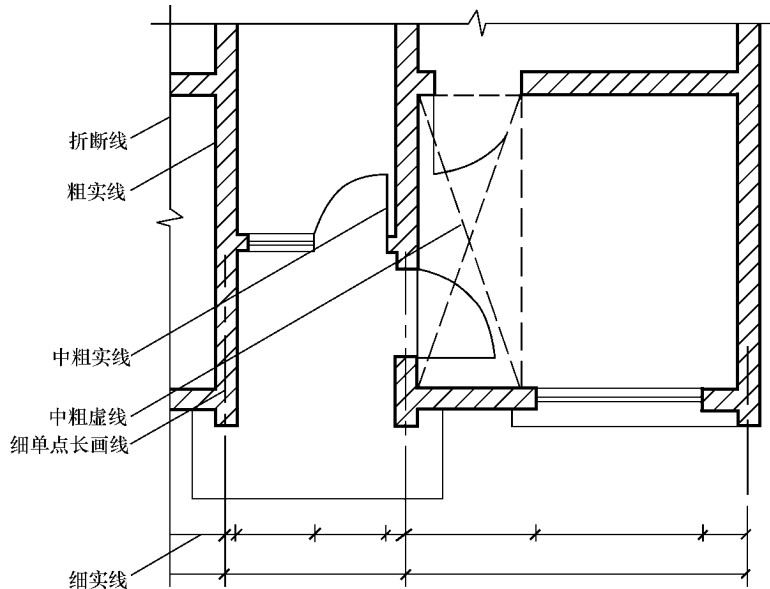


图 员泉 图线的应用

画线时，还应注意以下几点：

(员) 单点长画线或双点长画线的线段长度应保持一致，约等于 $4d$ ，线段的间隔宜相等；虚线的线段和间隔也应保持长短一致，线段长约 $3d$ ，间隔约为 $2d$ 。

(圆) 单点长画线、双点长画线的两端是线段，而不是点。

(猿) 见图 员原怨，虚线与虚线、点画线与点画线、虚线或点画线与其他图线交接时，应是线段交接；虚线与实线交接，当虚线在实线的延长线上时，不得与实线连接，应留有一间距。

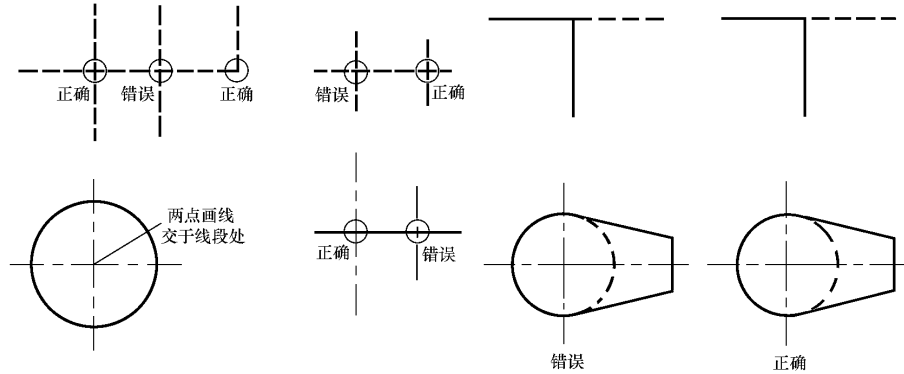


图 员原怨 画虚线和点画线的方法

(源) 在较小的图形中绘制单点长画线及双点长画线有困难时，可用细实线代替，见图 员原园。

(缘) 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 $2d$ 。

(远) 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。

(苑) 折断线和波浪线应画出被断开的全部界线，折断线在两端分别应超出图形的轮廓线，而波浪线则应画至轮廓线为止，见图 员原员。

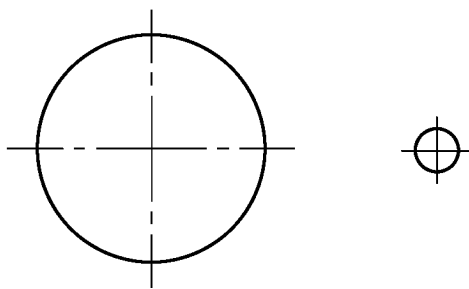


图 员原员 大小圆中心线的画法

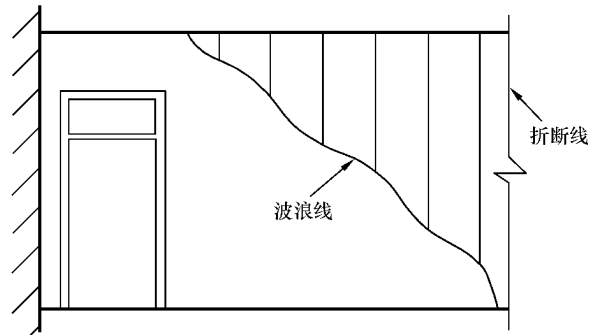


图 员原员 折断线和波浪线

员原原 字体

图纸上所需书写的各种文字、数字、拉丁字母或其他符号等，均应用黑墨水书写，且要笔画清晰、字体端正、排列整齐，标点符号应清楚正确。

员原原 汉字

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com