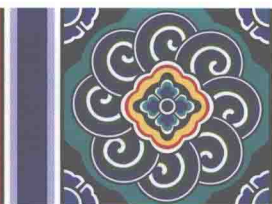


中国古建筑营造技术丛书

www.jcbs.com.cn
免费下载

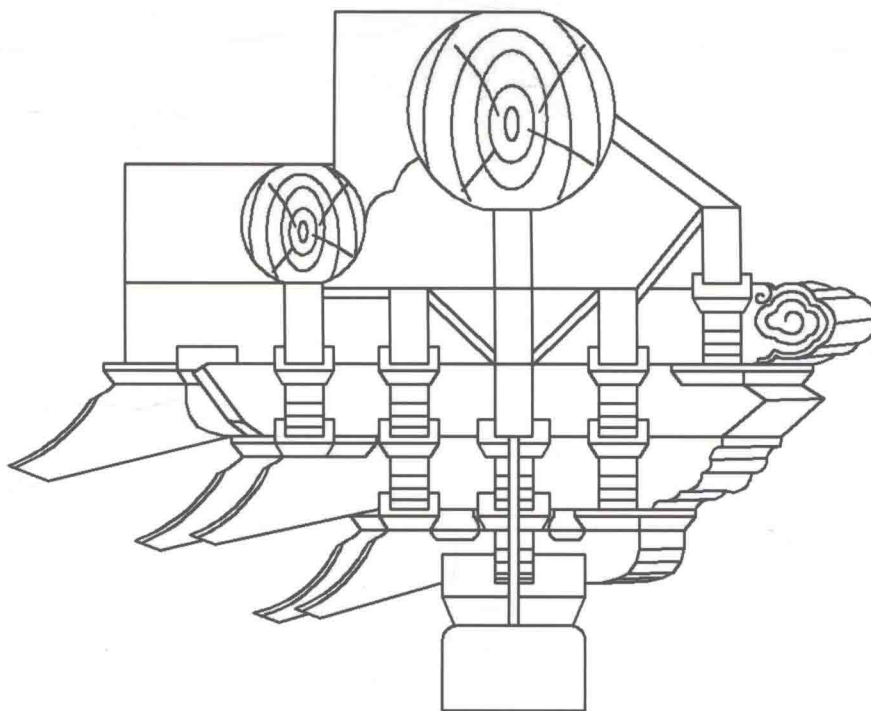


古建筑CAD制图简明教程



GUJIANZHU
CAD ZHITU
JIANMING
JIAOCHENG

董 峥 主编



中国建材工业出版社

中国古建筑营造技术丛书

古建筑 CAD 制图简明教程

董 峥 主编

中国建材工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

古建筑 CAD 制图简明教程/董峥主编. —北京: 中国建材工业出版社, 2016. 4

(中国古建筑营造技术丛书)

ISBN 978-7-5160-1360-1

I. ①古… II. ①董… III. ①古建筑-建筑制图-
AutoCAD 软件-教材 IV. ①TU204-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 025606 号

内 容 简 介

CAD 软件在当今建筑工程领域普遍应用, 但古建筑领域却少有专门的 CAD 技法教程。本书以古建筑企业绘图岗位的工作需要为依托, 按照岗位对 CAD 绘图的具体要求设置编写目录框架, 详细介绍 CAD 软件在古建筑绘图过程中的实际操作。

本书为 CAD 软件的基础教程, 通过对本书的学习, 没有 CAD 软件操作基础的学员, 能够独立绘制、提交古建筑 CAD 图纸, 达到古建筑企业对绘图岗位的工作要求。

本书适用于教学、岗前培训、在职专业技术指导等。

本书提供图纸初始文件, 读者可在本社官网课件专区免费下载使用。

古建筑 CAD 制图简明教程

董 峥 主编

出版发行: 中国建材工业出版社

地 址: 北京市海淀区三里河路 1 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: 11

字 数: 270 千字

版 次: 2016 年 4 月第 1 版

印 次: 2016 年 4 月第 1 次

定 价: 56.80 元

本社网址: www.jcbs.com.cn 公众微信号: zgjcgychs

本书如出现印装质量问题, 由我社市场营销部负责调换。联系电话: (010) 88386906

《中国古建筑营造技术丛书》 编委会

名誉主任 刘大可

执行主任 刘全义 佟令玫

委 员 (按姓氏笔画排序)

王占峰 白丽娟 包庆君 边精一 朱进冉

刘 珊 佟文龙 张 玉 张峰亮 荀 建

胡 珊 胡 浩 章 曲 博俊杰 董 峥

滕光增 薛玉宝

序

中国古建筑，以其悠久的历史、独特的结构体系、精湛的工艺技术、优美的造型和深厚的文化内涵，独树一帜，在世界建筑史上，写下了光辉灿烂的不朽篇章。

这一以木结构为主的结构体系适应性强，从南到北，从西到东都有适应的能力。其主要的特点是：

一、因地制宜，取材方便，形式多样。比如屋顶瓦的材料，就有烧制的青灰瓦、琉璃瓦，也有自然的片石瓦、茅草屋面、泥土瓦当屋面。俗话“一把泥巴一片瓦”就是“泥瓦匠”的形象描述。又如墙体的材料，也有土墙、石墙、砖墙、板壁墙、编竹夹泥墙等。这些材料在不同的地区、不同的民族、不同的建筑物上根据不同的情况分别加以使用。

二、施工速度快，维护起来也方便。以木结构为主的体系，古代工匠们创造了材、分、斗口等标准化的模式，制作加工方便，较之以砖石为主的欧洲建筑体系动辄数十年上百年才能完成一座大型建筑要快很多，维修保护也便利得多。

三、木结构体系最大的特点就是抗震性能强。俗话说“墙倒屋不塌”，木构架本身是一弹性结构，吸收震能强，许多木构古建筑因此历经多次强烈地震而保存下来。

这一结构体系的特色还很多，如室内空间可根据不同的需要而变化，屋顶排水通畅等。正是由于中国古建筑的突出特色和重大价值，它不仅在我国遗产中占了重要位置，在世界遗产中也占了重要地位。在目前国务院已公布的两千多处全国重点文物保护单位中，古建筑（包括宫殿、坛庙、陵墓、寺观、石窟寺、园林、城垣、村镇、民居等）占了三分之二以上。现已列入世界遗产名录的我国 33 处文化与自然遗产中，有长城、故宫、承德避暑山庄及周围寺庙、曲阜孔庙孔府孔林、武当山古建筑群、布达拉宫、苏州古典园林、颐和园、天坛、丽江古城、平遥古城、明清皇家陵寝明十三陵、清东西陵、明孝陵、显陵、沈阳福陵、昭陵、皖南古村落西递、宏村等，就连以纯自然遗产列入名录的四川黄龙、九寨沟也都有古建筑，古建筑占了中国文化与自然遗产的五分之四以上。由此可见古建筑在我国历史文化和自然遗产中之重要性。

然而，由于政治风云，改朝换代，战火硝烟和自然的侵袭破坏，许多重要的古建筑已经不存在，因此对现在保存下来的古建筑的保护维修和合理利用问题显得十分重要。

保护维修是古建筑保护与利用的重要手段，不维修好不仅难以保存，也不好利用。保护维修除了要遵循法律法规、理论原则之外，更重要的是实践与操作，这其中的关键又在于工艺技术实际操作的人才。

由于历史的原因，我国长期以来形成了“重文轻工”、“重士轻匠”的陋习，在历史上一一些身怀高超技艺的工匠技师得不到应有的待遇和尊重，因此古建筑保护维修的专门技艺人才极为缺乏。为此中国营造学社的创始人朱启铃社长就曾为之努力，收集资料编辑了《哲匠录》一书，把凡在工艺上有一技之长，传一艺、显一技、立一言者，不论其为圣为凡，不论

其为王侯将相或梓匠轮輿，一视同仁，平等对待，为他们立碑树传，都尊称为“哲匠”。梁思成先生在20世纪30年代编著《清式营造则例》的时候也曾拜老工匠为师，向他们请教，力图尊重和培养实际操作的技术人才。这在今天来说，我觉得依然十分重要。

今天正处在国家改革开放，经济社会大发展，文化建设繁荣兴旺的大好形势之下，古建筑的保护与利用得到了高度的重视，保护维修的任务十分艰巨，其中至关重要的仍然还是专业技术人才的缺乏或称之为断代。为了适应大好形势的需要，为保护维修、合理利用我国丰富珍贵的建筑文化遗产，传承和弘扬古建筑工艺技术，中国建材工业出版社的领导和一些专家学者、有识之士，特邀约了古建筑领域的专家学者同仁，特别是从事实际操作设计施工的能工技师“哲匠”们共同编写了《中国古建筑营造技术丛书》，即将陆续出版，闻之之不胜之喜。我相信此丛书的出版必将为中国古建筑的保护维修、传承弘扬和专业技术人才的培养起到积极的作用。

编者知我从小学艺，60多年来一直从事古建筑的学习与保护维修和调查研究工作，对中国古建筑营造技术尤为尊重和热爱，特嘱我为序。于是写了一点短语冗言，请教方家高明，并借以作为对此丛书出版之祝贺。至于丛书中丰富的内容和古建筑营造技术经验、心得、总结等，还请读者自己去阅览、参考和评说，在此不作赘述。

羅哲文

序二 古建筑与社会

梁思成作为“中国建筑历史的宗师”(李约瑟语),毕生致力于中国古代建筑的研究和保护。如果不是因为梁思成的坚决反对,现在的人们恐怕很难见到距今有800多年历史的北京北海团城,这里曾经的建筑以及发生过的故事也只能靠人们的想象而无法触摸了。

历史的记忆有多种传承方式,古建筑算得上是很直观的传承方式之一。古建筑不仅仅凝聚了先人们的设计思想、构造技术和材料使用等,古建筑还很好地传承了先人们的绘画、书法以及人文、美学等文化因素。对于古建筑的保护、修复,实则是对于人类社会历史的保护和传承。从这个角度而言,当年梁思成嘱咐他的学生罗哲文所言“文物、古建筑是全人类的财富,没有阶级性,没有国界,在变革中能把重点文物保护下来,功莫大焉”,当是对于保护古建筑之意义所做出的一个具有历史责任感的客观判断。正是因为这一点,二战时期盟军在轰炸日本之前,还特意将日本的重要文物古迹予以标注以免被炸毁坏。

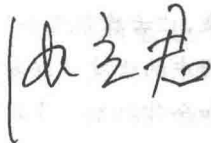
除了关注当下的经济社会,人们对于自己祖先的历史和未来未知的前景总是具有浓厚的兴致,了解古建筑、触摸古建筑,是人们感知过去社会和历史的有效方式,而古建筑的营造与修复正是为了更好地传承人类历史和社会文化。对于社会延续和文化遗产而言,任何等级的古建筑的作用和意义都是正向的,不分大小,没有轻重之别,因为它们对于繁荣人类文明、滋润社会道德等,具有普遍意义和作用。

罗哲文先生在为本社“中国古建筑营造技术丛书”撰写的序言中引用了“哲匠”一词,这个词实际上是对从事古建筑保护修复工作的专业技艺人才的恰当称谓。没有一代又一代技艺高超“哲匠”们的保护修复,后人就不可能看到流传千年的文物古迹。古建筑的营造与保护修复工作还是一项要求非常高的综合性工作,“哲匠”们不仅要懂得古建筑设计、构造、建造等,还要熟知各种修复材料,具备相关的物理化学知识,了解书法绘画等审美意识,掌握一定的现代技术手段,甚至于人文地理历史知识等也是需要具备的。古建筑的保护修复工作要求很高,周而复始,“哲匠”们要做好这项工作不仅要有漫长的适应过程,更得心怀一颗“平常心”,要经受得住外界的诱惑,耐得住性子忍受寂寞孤独。仅仅是因为这些,就应该为“哲匠”们树碑立传,我们应该大力倡导工匠精神。

古建筑贯通古今,通过古建筑的营造与保护修复工作,后人们可以更直接地与百年、千年之前的社会进行对话。社会历史通过古建筑得以部分再现,人类文化通过古建筑得以传承

光大。人具有阶层性，社会具有唯一性，古建筑则是不因人的高低贵贱而具有共同的鉴赏性，因而是社会的、大众的。作为出版人，我们愿意以奉献更多、更好古建筑出版物的形式，为社会与文化的传承做出贡献。

中国建材工业出版社 社长、总编辑



2016 年 3 月

序 三

近年来,“古建筑保护”不时触碰公众的神经,受到了越来越广泛的社会关注。为推进城镇化进程中的古建筑保护与传承,国家给予了高度重视,如建立政府与社会组织之间的沟通、协调和合作机制,支持基层引进、培养人才,提供税收优惠政策支持,加大财政资金扶持力度等。尽管如此,人才匮乏、工艺失传、从业人员水平良莠不齐、古建工程质量难以保障……,古建行业仍面临着一系列困局,资质队伍相对匮乏与古建筑保护任务繁重的矛盾非常突出。在社会各界大力呼吁将“传承人”制度化、规范化的背景下,培养一批具备专业技能的建筑工匠、造就一批传承传统营造技艺的“大师”,已成为古建行业发展的客观需求与必然趋势。

我过去的工作单位——原北京房地产职工大学,现北京交通运输职业学院,早在1985年就创办了中国古建筑工程专业,培养了成百上千名古建筑专业人才。现在,这些学员分布在全国各地,成为各地古建筑研究、设计、施工、管理单位的骨干力量。我在担任学校建筑系主任期间,一直负责这个专业的教学管理和教学组织工作。根据行业需要,出版社几年前曾组织编写了几本中国古建筑营造技术丛书,获得了良好的口碑和市场反馈。当年计划出版的这套古建筑营造丛书,由于种种原因,迟迟未全部面世。随着时间的增长及发展古建筑行业的大背景的需要,加之中国建材工业出版社佟令孜副总编辑多次约我组织专业人才,进一步完善丰富《中国古建筑营造技术丛书》。为了弥补当年的遗憾,这次组织参与我校教学工作的各位专家充实了编写委员会,共同商议丛书的编写重点和体例规范,集中将各位专家在各门课程上多年积累的很有分量的讲稿进行整理,准备出版,我想不久的将来,一套比较完整的《中国古建筑营造技术丛书》,将公之于世。

值此丛书即将陆续出版之际,我代表丛书编委会,感谢所有成员和参与过丛书出版工作的所有人所付出的努力,感谢所有关注、关心古建筑营造技术传承的领导、同仁和朋友!古建筑保护与修复的任务是艰巨的,传统营造技艺传承的路途是漫长的,希望本套丛书的出版能为中国古建筑的保护修复、传承弘扬和专业技术人才培养起到积极的作用。



2016年2月

前言

中国古建筑南北各异、博大精深，在世界建筑中更是独树一帜、影响深远。上世纪八十年代初，国家恢复建设古代建筑时，人才断档严重。1985年原北京市房管局职工大学率先在国内开设“中国古建筑工程”专业，以北方官式古建筑为蓝本，传授古建知识，培养专业人才。2010年合并成立北京交通运输职业学院后，古建专业在学院领导、校区领导的关心下蓬勃发展，成立建筑工程系，在高职和成人层次招生，继续为古建专业培养后续力量。

古建筑制图在古建筑设计、施工、造价等领域都是重要的基础技能。高职学院人才培养是以岗位能力为导向，依照典型工作任务制定教学项目。本书对应的岗位是古建筑设计、施工企业的制图员。典型工作任务是使用CAD软件绘制古建筑平、立、剖面图。所适应的人群是古建筑工程技术专业的学生、希望从事古建设计的人员以及喜爱中国传统建筑文化的CAD制图初学者。

本书定位“简明教程”，CAD软件学习可以从零起步，之前没有用过CAD软件的读者也可以达到学习目标。读者最好有一定的古建基础知识，了解古建构件名称、权衡尺寸等；还要有一定的建筑制图基础能力，了解制图基础点、线、面的关系，平、立、剖面图投影的关系等。所以开设本门课程的前导课程是“古建筑概论”和“建筑制图”两门课程。在掌握了CAD绘制古建筑图的基础上，可以进一步学习如何设计、测绘古建筑。所以本门课程的后续课程是“古建筑设计”和“古建筑测绘”。

书中第1章介绍了CAD制图基础，第2~5章设定了4个项目：古建单体平面图、古建单体正立面图、古建单体剖面图、图形输出，其中，第1~3章安排了绘图命令的练习。第6~8章参照各种古建筑的绘图实例，拓展学生的绘图能力。可用于高职古建筑工程技术专业的古建筑CAD制图课程，第1~5章开设一个学期不少于64课时的课程，第6~8章可单独开设整周实训，或者作为学生自学绘图的素材。

如果说混凝土的新建筑像西医的千人一方，那么中国古建筑就像传统中医一样，对症下药、一人一方。严格地说，中国古建筑按其地理位置、选材用料、施工工艺的不同，每一个建筑都是独特唯一的。设计图纸只按权衡尺寸计算进行绘图，在施工时会根据实际情况再做修改。因此，古建设计制图一定要尊重实际施工。

虽然我已经从北京市房地产职工大学毕业十多年了，但我在古建行业还只是一个小学辈，我的成长离不开各位老师和校友的帮助。在这里要特别感谢张胜琴老师，没有她的启蒙，我就无法进入到古建制图的专业领域。另外还要感谢孟志贤老师以及我的同学和校友朱进冉、靳影、张玉、俞光耀等。本人才疏学浅，书中不免有疏漏遗憾，敬请指正。书中所用CAD绘图方法也是最基础的，如有更好的方法还望不吝赐教，共同进步。

编者

2016年3月

目 录

第1章 AutoCAD 概述	1
1.1 AutoCAD 2014 基本认识	1
1.2 绘制图形	4
1.3 习题	11
第2章 单体建筑平面图	15
2.1 台基部分	15
2.2 图层设置	20
2.3 柱网结构	23
2.4 墙体	26
2.5 平面图其他部分	31
2.6 习题	33
第3章 单体建筑正立面图	37
3.1 准备正立面图	37
3.2 基础石作	39
3.3 木结构	42
3.4 檐头墙体	45
3.5 飞椽	48
3.6 屋面	53
3.7 习题	58
第4章 单体建筑剖面图	61
4.1 台基	61
4.2 木构架	63
4.3 墙体	68
4.4 屋面	70
4.5 侧立面图	75
第5章 块和图形输出	80
5.1 图块	80

5.2 确定图纸及比例·····	84
5.3 文字·····	87
5.4 标注·····	93
5.5 打印输出·····	99
第6章 无翼角建筑制图·····	107
6.1 硬山建筑·····	107
6.2 悬山建筑·····	113
6.3 垂花门·····	115
第7章 有翼角建筑制图·····	123
7.1 攒尖建筑·····	123
7.2 小式歇山建筑·····	133
第8章 有斗拱歇山和庑殿建筑制图·····	137
8.1 斗拱·····	137
8.2 大式歇山建筑·····	142
8.3 庑殿建筑·····	147
附表·····	150
参考文献·····	162



第1章 AutoCAD 概述



本章要点

本章的学习目标是初步认识 CAD 的绘图模式。本章包括绘图的基础知识，界面、坐标、鼠标操作、捕捉、选定等内容；绘图命令只介绍“直线命令”。通过本章后面的绘图练习，可以绘制出“斗拱坐斗示意图”“各类屋面示意图”“古建地面散水”等各种图形。有一定 AutoCAD 基础的读者，可以简单浏览此章，直接做本章后面的绘图练习。

1.1 AutoCAD 2014 基本认识

AutoCAD 软件是目前在计算机绘图领域较流行的、由美国 Autodesk 公司开发的计算机辅助设计软件。该软件广泛应用在建筑制图、机械制图、首饰设计制图等领域。中国古建筑工程的设计图、施工图等各类图纸也用此软件绘制。

以教学为目的的学生和教师用户，可以通过访问 Autodesk 公司在中国的官方网站 <http://www.autodesk.com.cn/>，点击“登录”→“需要一个教育账户”注册教育账号，获得安装正版软件的序列号和产品密钥，如图 1-1 所示。

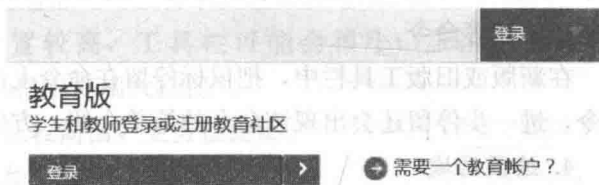


图 1-1 注册 Autodesk 教育账号

CAD 2014 版本是该软件较稳定的版本，安装后在桌面上会生成“AutoCAD 2014 — 简体中文”的红色图标。双击该图标进入 CAD 软件，会弹出 CAD 窗口界面，如图 1-2 所示。

1.1.1 认识软件界面

1. 顶端标题栏

顶端标题栏位于软件窗口最上方，正中间有正在编辑文件的名字。CAD 默认的文件名是 Drawing.dwg，图形文件扩展名为 DWG 文件。文件名称左侧是保存、打开、打印等工具按钮，右侧是搜索栏、最小化、关闭等按钮。

2. 新版工具栏

AutoCAD 整合了旧版本的菜单栏和工具栏，变成相对较大的新版工具栏，并将它们放在操作区的上面。使用时可以点击默认、插入、注释、布局等菜单，切换工具栏。

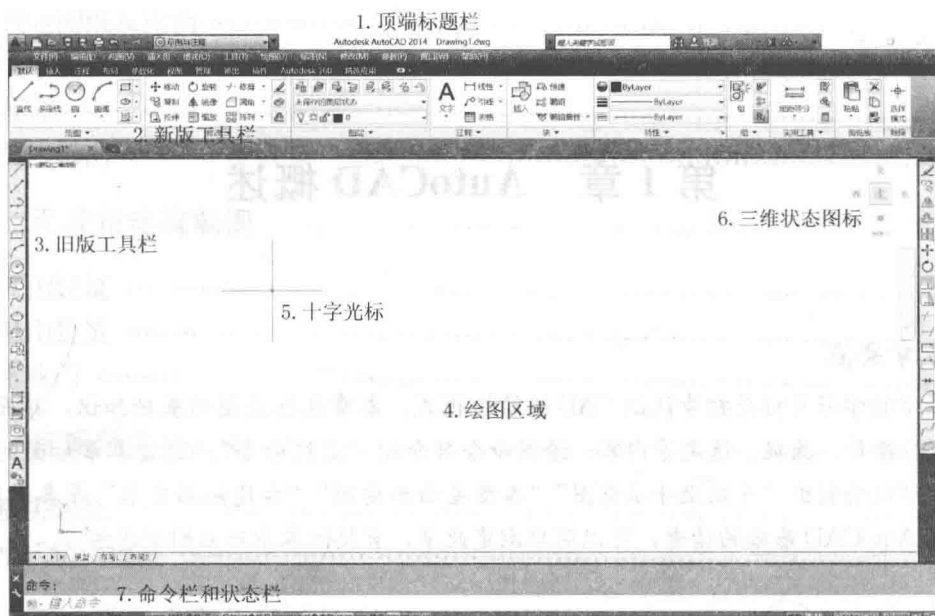


图 1-2 AutoCAD 2014 基本界面

3. 旧版工具栏

早期版本的 CAD 软件中工具栏是简单的长条形状，默认状态下有“绘图”和“修改”两个工具栏。“绘图”工具栏中有直线、弧线、圆、文字等命令，“修改”工具栏中有删除、复制、旋转等命令。

在新版或旧版工具栏中，把鼠标停留在命令上面，就可以出现这个命令的名称以及英文命令，进一步停留还会出现该命令的简单介绍，方便读者自学该工具。

4. 绘图区域

屏幕中间的黑色区域就是 CAD 的主要操作区域，所有的图形都在这里绘制。

5. 十字光标

轻轻移动鼠标，可以发现十字光标会跟随鼠标移动。可以将它想象成一支笔，绘图命令和修改命令都要靠十字光标点击对象实现操作。

6. 三维状态图标

三维状态中间的文字为绘制时的视角方向，例如：显示为“上”可理解为从“上”往下看，如果显示为“左”可理解为从“左”往右看。在使用二维绘图时，可以不设置三维图标。默认状态为正方向，即上北下南左西右东，视角方向为“上”，如图 1-2 所示。

7. 命令栏及状态栏

(1) 命令栏是 CAD 较独特的一种操作方式，最早可以追溯到 DOS 版本的时代，通过在命令栏里输入命令进行操作。命令栏还会出现被执行命令的反馈信息。

如：在命令栏中输入：Line 加回车（画直线的命令）。

命令栏反馈信息：指定第一个点（即指定直线的第一个点）。如图 1-3 所示。

命令：LINE

指定第一个点：

图 1-3 CAD 软件的命令栏



这样的设计使 CAD 软件的初学者,能通过软件本身的提示掌握操作方法。

(2) 状态栏是软件窗口最下方的一行,有捕捉、栅格、正交、极轴等按钮。按钮在灰色状态时表示关闭,按钮处于高亮状态时表示打开。鼠标左键点击可以打开或关闭功能,鼠标右键点击可以进一步设置状态。图 1-2 中栅格、极轴就是打开状态,捕捉、正交就是关闭状态。具体功能在后面的章节中进行介绍。

1.1.2 绘图前的基本设置

在认识基本界面基础上,绘图之前还要进行一些简单的设置:

1. 新版工具栏

有时绘图者因为工具栏太大占用屏幕,希望暂时关闭。点击工具栏最右侧的“”按钮,工具栏可以在“大图”“小图”“文字”“隐藏”四种模式下切换。其中只有隐藏模式工具栏按钮箭头向下“”。读者可根据自己的绘图需要随时更改。

2. 旧版菜单栏工具栏

旧版菜单栏在最初状态下是隐藏的。使用过 CAD 软件早期版本的读者,习惯了旧版的菜单栏和工具栏,可以通过下面的设置将它们显示出来。

(1) 顶端标题栏中间文件名称的左侧,有一个向下的箭头“”,点击后在弹出菜单的下方可以找到“显示菜单栏”选项。

(2) 菜单栏弹出之后,点击“工具”→“工具栏”→“AutoCAD”将“绘图”和“修改”两个工具栏显示出来。拖动工具栏的边框,可以将工具栏放在绘图区域左右两侧。

(3) 如果用户的显示器分辨率设置较高,工具栏可能会很小,点击“工具”→“选项”→“窗口元素”,勾选“☐在工具栏中使用大按钮”。

通过以上修改,CAD 的绘图界面就比较简洁,更方便绘图。

3. 修改合适的十字光标、中心把框大小

(1) 修改十字光标大小:点击“工具”→“选项”→“显示”,找到“十字光标大小”进行修改。

(2) 修改中心把框大小:点击“工具”→“选项”→“绘图”,找到“把框大小”进行修改。

4. 二维模型设置

新版本的 CAD 软件中,既可以在二维模式下画图,也可以在三维模式下画图。本书以二维模式下的绘图方法为主,所以先将绘图设置为二维的模式。点击黑色绘图区域左上角的视图文字(注意:这个文字非常小),选择“俯视”“二维线框”。

5. 关于屏幕颜色

默认状态下,绘图区域是黑色,绘图工具绘制出来的线是白色。这两个颜色是显示器显示的颜色。在打印输出时,屏幕的黑色默认为白色,线的白色默认为黑色。

关于眼睛健康:很多研究表明,长时间看黑色屏幕影响眼睛健康。推荐大家把显示器的背景颜色修改为灰色,可以通过“选项”→“显示”→“颜色”进行修改。

6. 设置尺寸单位

在纸张上绘图之前要考虑图纸有多大,A3 图纸还是 A2 图纸;比例画多大,1:50 还是



1:100。其实这些内容在 CAD 绘图时,都可以先不考虑。

(1) 关于图形界限, CAD 中可以通过“格式”→“图形界限”来确定图纸大小。但是一般不使用这个设置,可以想象 CAD 图纸是一张无限大的图纸。

(2) 绘图比例也先不确定,按照实际的尺寸绘图。打开菜单“格式”→“单位”,弹出图形单位对话框,如图 1-4 所示。

① 在建筑绘图中可将尺寸单位设置为毫米(本书所有尺寸均按实际尺寸绘制,即单位:毫米)。

② 长度类型为小数,精度为 0.0000。设置小数点后 4 位,是为了绘制时更加精确。

③ 角度类型为十进制度数,精度为 0。如果有需要,可以将角度的精度定为 0.00。

④ 输出样例:在 CAD 中,长度和角度的表达方式一定要熟练掌握,以后绘图中会频繁使用到。如图 1-4 所示。

长度单位输出样例:1.5, 2.0039, 0

含义为:X 轴长度为 1.5, Y 轴长度为 2.0039, Z 轴长度为 0(二维模式下 Z 轴为 0)。

角度单位输出样例:3<45, 0

含义为:长度 3、角度 45°, Z 轴为 0。

⑤ 角度默认设置为逆时针旋转,平面直角坐标系 X 轴正方向为 0°,也就是右手边角度为 0°。可以通过勾选“顺时针”来改变该角度的旋转方向,但一般不这样设置。

通过第 1 节的学习,大家对 CAD 软件有了一个简单的认识。上面讲到的单位含义如不能熟练掌握,下面就通过绘制一个 CAD 的图形来巩固以上知识。

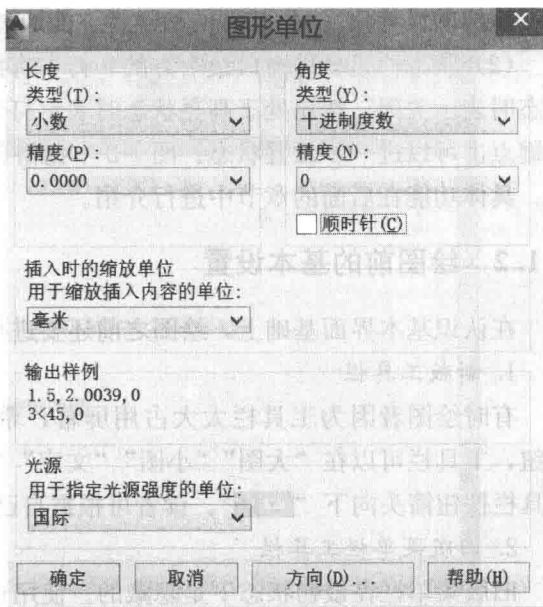


图 1-4 图形单位对话框

1.2 绘制图形

1.2.1 CAD 命令的各种形式

在第 1 节中讲到了直线命令,下面就使用直线命令绘制几个图形。要开始画图,必须先执行“直线命令”,在 CAD 中有多种执行命令的方法:

1. 点击工具栏

鼠标单击绘图工具栏中的直线命令“”,可以看到下方命令栏已经提示:“指定第一个点”,说明已经进入了直线命令状态。

再看看其他执行命令的方式,可先退出直线画图状态。



按键盘左上角的 ESC 键,即可退出当前命令状态。

2. 菜单模式

在菜单栏中点击“绘图 (D)”→“直线 (L)”,即可进入到直线命令状态。括号中的字母表示 Windows 菜单栏的快捷键,所以使用 Alt+D+L,也可以执行直线命令。操作方法是:按住“Alt”键,然后按“D”键,再按“L”键,不是同时按“D”“L”两个键。

3. 键盘输入命令

(1) 输入命令或命令的缩写,按回车或空格键启动命令。

在键盘输入“LINE”命令,按回车键,可以进入直线命令状态。

再试试输入字母“L”,按空格键,也可以进入到直线命令状态。

(2) 直接按回车或空格键,可启动刚刚执行过的命令。

现在直接按回车或空格键,会发现在什么命令都没有输入的情况下,也进入了直线命令。这是 CAD 的一种便捷设计,便于连续使用一个命令的时候,不用再重复输入。

在键盘操作时,回车是“确认”按键,大部分命令中空格也是“确认”按键。绘图者可根据自己的习惯选用。

4. 几种命令的对比

在使用 CAD 时,这几种命令形式都会常用到:

(1) 键盘输入

键盘输入简写命令加空格键确定的方式,这是最常用的命令方式。例如:直线命令就使用输入“L”+空格。每个命令都有其简写模式,具体可以参见附表。

(2) 点击工具栏

有些命令的简写有多个字母,输入起来并不方便,不如使用鼠标点击一下工具栏。如:矩形命令 Rectang,因为“R”和“RE”都被其他命令占用,所以简写为“REC”,使用鼠标直接点击绘图工具栏中的“矩形命令按钮”更为方便。

(3) 菜单选择

有些命令不在默认的工具栏中,这时可以使用菜单栏直接点击命令。如:绘图命令“圆环”,普通工具栏中没有该命令,通过点击菜单“绘图”→“圆环”启动命令。

在本书以后的命令介绍中,尽可能将这些命令形式介绍全。读者可以根据自己具体情况选择使用,熟练掌握后就会建立自己的绘图习惯。

1.2.2 坐标

1. 绝对坐标

(1) 绝对坐标就是点的 X, Y 坐标值,这个内容在初中数学的平面直角坐标系就学习过了。CAD 软件的绝对坐标也是这种形式,通过画一根线来了解一下绝对坐标,并且学习如何使用鼠标中间滚轮。

(2) 绘制一条直线,来了解绝对坐标和直线的绘制方法。

画一根长 1000 的线,这根线的起点是坐标系原点,即 (0, 0) 点,终点是沿 X 轴正方向 1000 的点,即 (1000, 0) 点。具体操作如下:

① 启动直线命令。