

项目 1 标准化绘图环境搭建

思政元素

本项目通过与课程思政的有机融合，将家国情怀与文化遗产贯穿专业教学全过程。一方面，结合学科前沿与行业需求，通过行业典型案例培养学生的自豪感和文化自信，使他们在精进专业技能的同时，厚植爱国精神，强化责任意识；另一方面，深入挖掘中华优秀传统文化中的思想精髓与工匠智慧，通过案例教学、项目实践等多元化方式，让学生在潜移默化中感悟中华文化的深厚底蕴与时代价值。

在案例 1-1 中，以我国自主研发的中望 CAD 软件为切入点，系统介绍我国在建筑信息技术领域的创新突破与重要成就，着重阐释自主知识产权的战略意义，通过典型案例分析，深入剖析中望 CAD 在“一带一路”标志性工程——印度尼西亚雅万高铁项目中的创新应用，使学生深刻认识到国产软件在国际竞争中的优势地位，从而激发学生的自豪感和科技报国的使命感。在案例 1-2 中，巧妙融入传统文化元素，以敦煌莫高窟数字化保护工程为范例，展现中华传统建筑智慧与现代科技的完美融合，既彰显了文化自信，又让学生在掌握现代技术的同时，深切感受中国传统建筑文化的独特魅力，培养他们对文化遗产的保护意识与传承责任。

通过系统化的思政元素融入，学生不仅能够扎实掌握专业技能，更能在实践过程中深刻体会家国情怀，深入理解文化遗产与技术创新之间的辩证关系，为培养兼具专业素养与家国情怀的“匠心报国”型人才奠定坚实的基础。

思政案例

案例 1-1：中望 CAD 助力雅万高铁建设，国产软件闪耀“一带一路”

雅万高铁是东南亚首条高速铁路，连接印度尼西亚首都雅加达和第四大城市万隆，项目设计标准高、技术难度大，对设计的性能和稳定性提出了极高要求。中望 CAD 凭借其高效稳定的运行能力、对中国标准的全面支持及良好的兼容性，成为该项目设计环节的重要工具之一。

在雅万高铁项目中，中望 CAD 主要用于线路设计、车站建筑设计及施工图纸绘制等工作。其强大的图形处理能力能够高效应对大规模、高复杂度的设计任务，确保设计效率和质量。同时，中望 CAD 内置的中国标准规范库，极大地方便了国内设计团队的使用，减少了标准转换的工作量。此外，中望 CAD 还支持多人在线协同设计，帮助设计团队实现高效协作，进一步提升了项目整体效率。中望 CAD 在印度尼西亚雅万高铁项目中的应用，展现了国产 CAD 软件在“一带一路”重大基础设施项目中的重要作用。

案例 1-2：数字敦煌——科技守护千年莫高窟

莫高窟作为世界文化遗产，其壁画和彩塑历经千年风雨，面临自然侵蚀和人为损坏的双



重威胁。数字化保护技术的应用为这一古老艺术的永久保存提供了创新解决方案。通过三维激光扫描、高清摄影等技术，洞窟结构、壁画细节和彩塑形态被精准记录，形成高精度数字档案。这些数据不仅为修复工作提供科学依据，还通过虚拟展示平台让全球观众远程欣赏，有效减少实地参观对文物的影响。

在具体实施中，CAD 技术发挥着核心作用。三维激光扫描获取的点云数据导入 CAD 软件后，可构建精确的数字化模型，完整记录几何特征和病害信息（如裂缝、风化等）。CAD 结合有限元分析能评估石窟结构稳定性，预防坍塌风险；其图层管理功能可标注壁画剥落、起甲等病害区域，辅助制订修复方案并模拟效果，最大限度减少物理干预。同时，CAD 模型为学术研究和公众教育提供了数字化平台。

数字化保护实现了文物信息的永久保存，即使实体受损，数字档案仍能支持研究与修复。通过分析壁画色彩、纹理等细节，修复精度显著提升。虚拟展示更让文化遗产突破地域限制，促进全球文化交流。随着人工智能等新技术的融入，莫高窟数字化保护将更加智能化，为守护这份千年艺术瑰宝提供坚实保障。

1.1 软件界面认知与基础操作

1.1.1 任务工单

1. 任务描述

通过学习中望建筑 CAD 2023 软件的基础界面布局及核心功能模块，熟悉软件界面，掌握基本操作方法，完成界面布局设置。

2. 任务目标

1) 知识目标

(1) 熟悉中望建筑 CAD 软件的主界面布局及各区域功能（菜单栏、工具栏、绘图区、命令行、状态栏等）。

(2) 理解文件新建、打开、保存与导出的操作逻辑及文件格式。

2) 技能目标

(1) 能够独立启动软件并完成界面元素的个性化调整（如工具栏显示 / 隐藏）。

(2) 规范配置绘图环境参数，搭建标准化绘图环境。

3) 应用目标

掌握命令启动方法，观察图形方法和选择对象方法，为以后便捷操作中望建筑 CAD 绘图打下坚实基础。

1.1.2 知识准备

1. 中望建筑 CAD 软件界面组成

在开始操作前，需熟悉软件的核心界面元素及其功能。中望建筑 CAD 2023 初始界面为“二维草图与注释”界面，如图 1-1 所示。

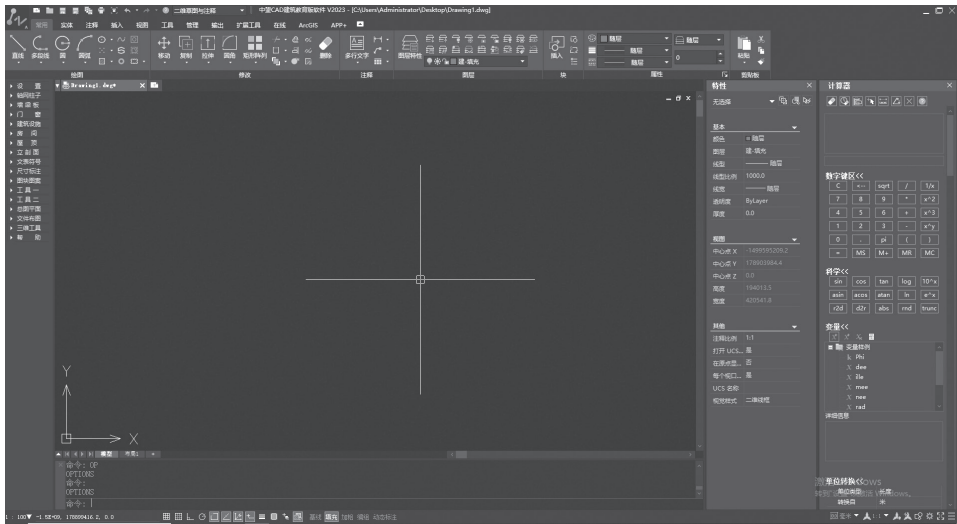


图 1-1 “二维草图与注释”界面

首先需要将界面切换到经典模式界面：单击右下角“设置工作空间”，切换为“ZWCAD 经典”模式，如图 1-2 所示。

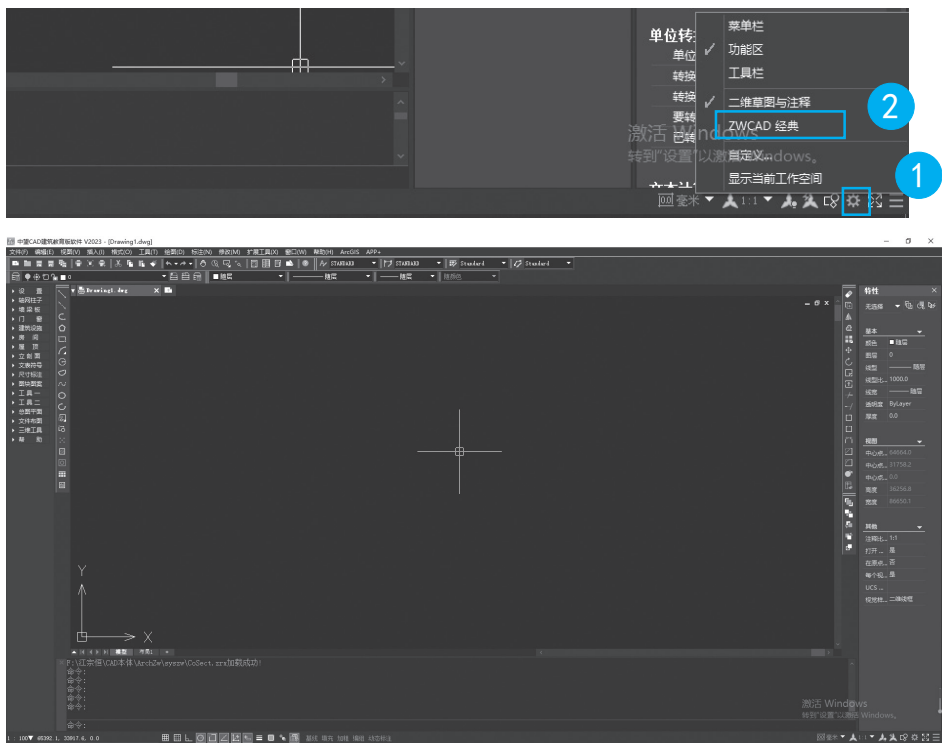


图 1-2 “ZWCAD 经典”界面

1) 菜单栏

菜单栏位于界面顶部，包含“文件”“编辑”“视图”“插入”“格式”“工具”“绘图”“标注”“修改”“扩展工具”“窗口”“帮助”等主菜单（见图 1-3），涵盖软件全部功



能，适合通过层级菜单精准调用命令。



图 1-3 菜单栏

2) 快速访问工具栏

快速访问工具栏位于菜单栏下方（见图 1-4），提供“新建”“打开”“保存”“撤销”“重做”等高频操作按钮，支持自定义添加常用工具（如“图层特性管理器”）。



图 1-4 快速访问工具栏

3) 标题栏

标题栏位于菜单栏下方（见图 1-5），显示当前打开的文件名称。

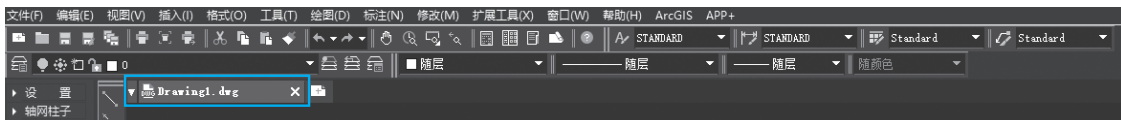


图 1-5 标题栏

4) 绘图区

绘图区位于软件界面中央，占据大部分屏幕空间，四周环绕功能区、命令行、状态栏及工具选项板等辅助区域（见图 1-6）。绘图区由坐标系图标、绘图背景、“十”字光标、视口边界组成，用于绘制和编辑图形。

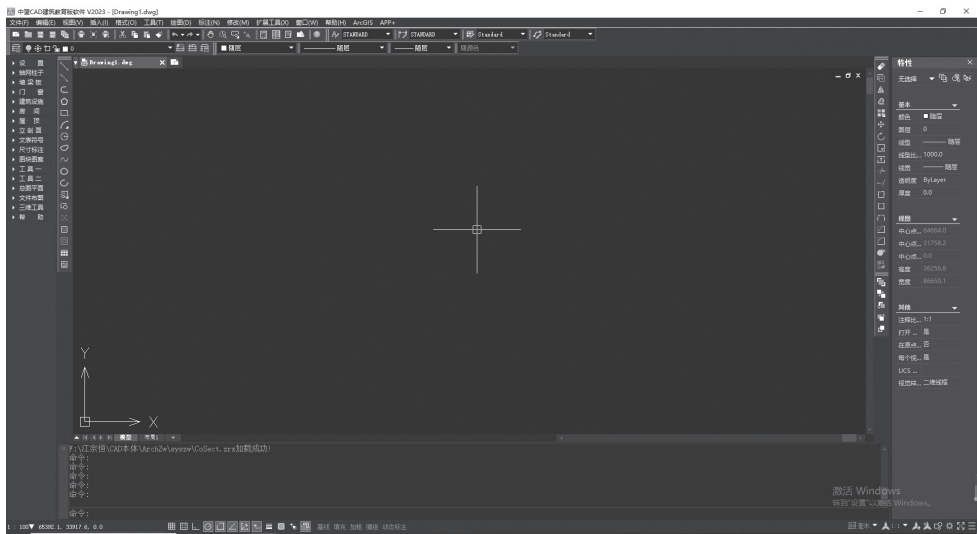


图 1-6 绘图区



5) 命令行

命令行位于绘图窗口底部（见图 1-7），它的作用主要有两个：命令行会提示下一步操作，因此初学中望建筑 CAD 时，要养成观察命令行的习惯；通过命令行的滚动条可查询历史命令记录。



图 1-7 命令行

6) 状态栏

状态栏位于中望建筑 CAD 窗口左下角（见图 1-8），包含【正交】【极轴】【对象捕捉】【对象追踪】【线宽】等重要作图辅助工具的开关按钮。单击自定义按钮可打开自定义菜单，用于设置状态栏显示的内容。



图 1-8 状态栏

7) 属性面板

属性面板通过快捷键【Ctrl+3】调出，集成了常用图块、填充图案与注释工具（见图 1-9），能快速调整图形属性（如颜色、线型、图层），并支持批量修改。

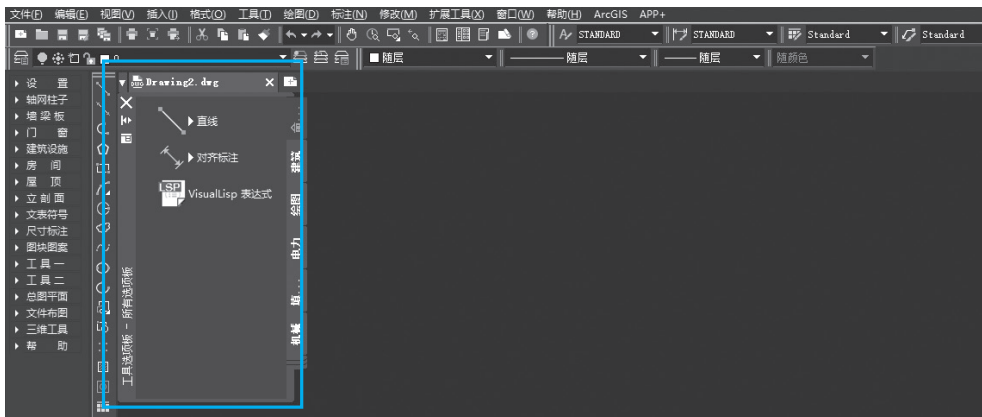


图 1-9 工具选项板与面板

2. 观察图形方法

在绘制图形时，常需通过视图缩放、平移等操作控制图形显示，以实现更便捷、准确的绘制。中望建筑 CAD 提供了多种图形观察方法，以下介绍最常用的几种（操作前请打开教材配套文件）。

1) 平移

使用“平移”命令相当于用手将桌子上的图纸上下或左右来回移动。



微课——
观察图形方法



操作方法。

(1) 单击标准工具栏上的“实时平移”图标，或在命令行输入“P”后按回车键，光标将变为“手”形，按住鼠标左键拖动即可随意移动视图，如图 1-10 所示。



图 1-10 平移

(2) 直接按住鼠标滚轮拖动，也可移动视图。

2) 范围缩放

使用“范围缩放”命令可将图形文件中的所有图形居中显示，并充满整个屏幕。

操作方法。

(1) 若此前通过“平移”命令移动了视图，可在命令行输入“Z”并按回车键，在命令行提示【ZOOM [全部(A)/中心(C)/动态(D)/范围(E)/上一个(P)/比例(S)/窗口(W)/对象(O)] <实时>:】中输入“E”后回车；或单击标准工具栏嵌套按钮中的“范围缩放”图标，如图 1-11 所示。

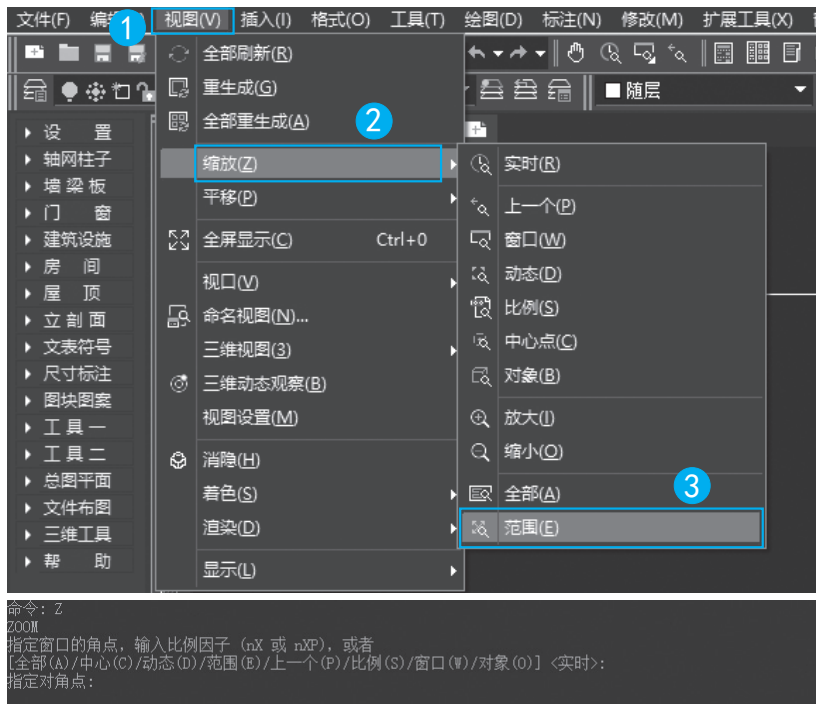


图 1-11 范围缩放

(2) 直接双击鼠标滚轮即可执行“范围缩放”命令，此时被移动的图形会自动居中并充满整个绘图区域。

3) 窗口缩放

使用“窗口缩放”命令放大局部图形是很常用的操作。

操作方法如下。



(1) 若已执行“范围缩放”命令，可单击标准工具栏的“窗口缩放”图标。

(2) 在命令行输入“Z”并按回车键，在命令行提示【ZOOM [全部(A)/中心(C)/动态(D)/范围(E)/上一个(P)/比例(S)/窗口(W)/对象(O)] <实时>:】中输入“W”并回车。在绘图区选择A点单击，然后将光标向右下角移动至B点单击，如图1-12所示。系统将自动把A、B两点形成的矩形窗口内的图形居中并充满整个绘图区域。窗口缩放可通过任意对角点创建选择区域。

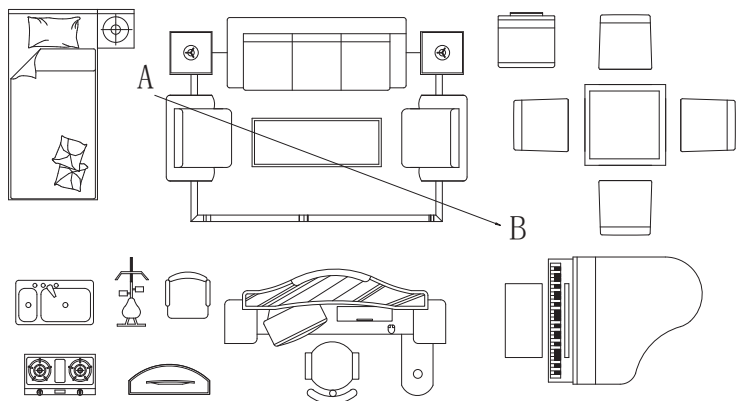


图 1-12 窗口缩放

4) 前一视图

使用“前一视图”命令可返回上一次的视图显示状态（见图1-13）。当图形较复杂时，该命令常与“窗口缩放”配合使用：通过“窗口缩放”放大局部进行观察或修改后，使用“前一视图”返回，再切换至其他区域重复操作。



图 1-13 前一视图

5) 实时缩放

使用“实时缩放”命令可任意放大或缩小图形。

操作方法如下。

(1) 单击标准工具栏的“实时缩放”图标（见图1-14），光标将变为“放大镜”形状。此时按住鼠标左键向前推动，图形放大；向后拉动，图形缩小。



图 1-14 实时缩放

(2) 也可直接滚动鼠标滚轮实现图形缩放：向前滚动放大，向后滚动缩小。

6) 重生成

在绘图过程中，若绘图区域的弧线或曲线显示为折线，如图1-15所示，可单击“视



图”|“重生成”，或在命令行输入“RE”并回车。执行该命令会重新生成图形，使弧线和曲线恢复光滑，如图 1-16 所示，同时整理图形数据库，提升显示和对象选择的性能。

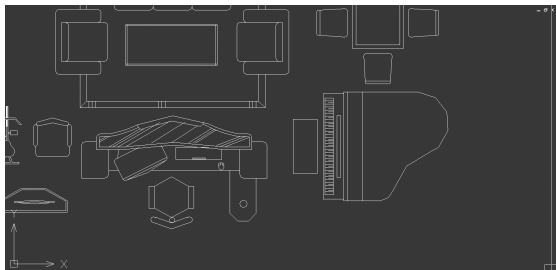


图 1-15 折叠形式显示的圆弧

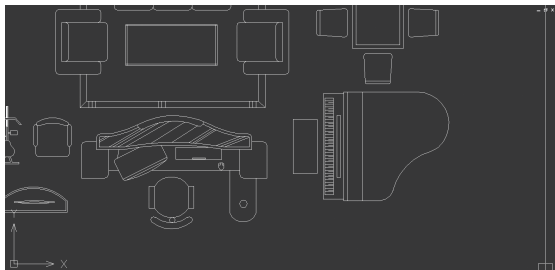


图 1-16 执行“重生成”命令后的圆弧

3. 选择对象的方法

在使用中望建筑 CAD 绘图时，对图形进行复制、移动、旋转、修剪等编辑操作前，需先选择目标对象。这些被选中的对象称为选择集。

中望建筑 CAD 提供了多种选择对象的方法，以下结合教材配套文件，通过“删除”命令介绍常用方法。



教学资源——
选择对象命令

1) 拾取

拾取时用小方块形状的光标分别单击要选择的对象。

(1) 调整视图：双击鼠标滚轮执行“范围缩放”命令，使图形居中并占满整个屏幕。

(2) 单击修改工具栏的“删除”命令图标，或在命令行输入“E”后按回车，启动“删除”命令。

(3) 此时绘图区的光标变成小方块，命令行提示“选择对象”，将光标移动到“钢琴”上单击，“钢琴”被选中并呈灰色显示，如图 1-17 所示，按回车键确认选择，“钢琴”即被删除。

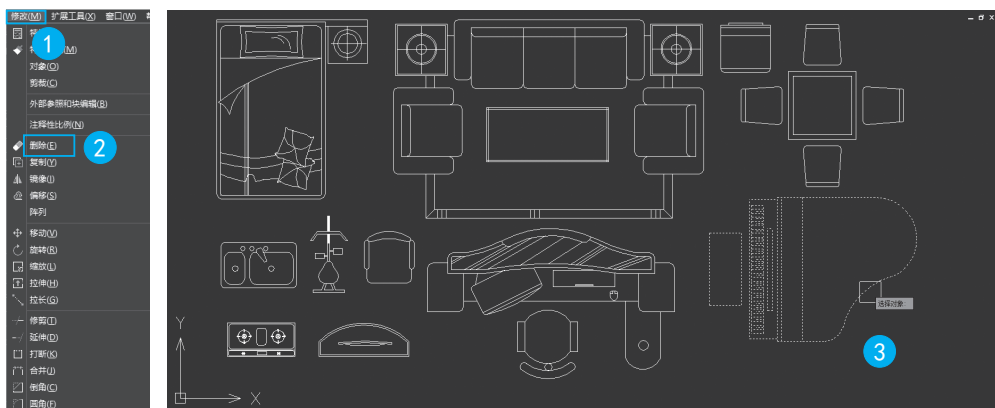


图 1-17 拾取命令

(4) 按【Ctrl+Z】组合键，或单击“标准”工具栏上的“放弃”图标（见图 1-18）。“放弃”命令类似“后悔药”，能撤销上一步操作：此前删除的“钢琴”，按【Ctrl+Z】组合键后即恢复原位。



图 1-18 撤销上一步操作

2) 窗选

从左向右拖动光标形成窗选（如左上至右下、左下至右上），此时仅窗口内的对象会被选中，与窗口相交的对象不被选中。

(1) 调整视图至图 1-17 所示状态。

(2) 启动“删除”命令，查看命令行提示。

(3) 在【选择对象】提示下，从左下 C 点向右上 D 点拖动光标，形成蓝色透明实线窗口，如图 1-19 所示。其中“餐桌”完全位于窗口内，将被选中；“钢琴”“沙发”等与窗口相交，则不被选中。按回车键确认选择后，“餐桌”即被删除。

(4) 按【Ctrl+Z】组合键执行“放弃”命令。

3) 交叉选

从右向左拖动光标形成交叉选（如右上至左下、右下至左上），此时窗口内的对象及与窗口相交的对象均会被选中。

(1) 调整视图至图 1-17 所示状态。

(2) 启动“删除”命令，命令行出现“选择对象”提示。

(3) 如图 1-20 所示，从右上 D 点向左下 C 点拖动光标，形成绿色透明虚线窗口。“茶几”完全在窗口内，“沙发”“钢琴”等与窗口相交，这些对象均会被选中。按回车键确认选择后，被选中的对象即被删除。

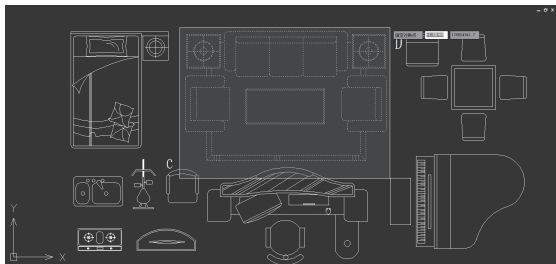


图 1-19 从左向右选为窗选

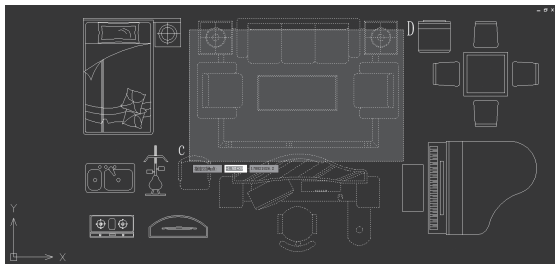


图 1-20 从右向左选为交叉选

4) 全选

执行【全选】命令后，所有图形对象均会被选中。

(1) 双击鼠标滚轮执行【范围缩放】命令，所有图形居中占满整个屏幕。

(2) 在命令行输入“E”后按回车键，启动【删除】命令。

(3) 在【选择对象：】提示时，输入“ALL”后按回车键，此时所有图形对象均呈灰色显示。

(4) 在【选择对象：】提示时，按回车键确认，所有被选中的对象即被删除。

(5) 按【Ctrl+Z】组合键执行【放弃】命令。

5) 栏选（栅选）

栏选（栅选）是“线选”的概念，在绘图区域拉出虚线，与虚线相交的图形将被选中。



- (1) 调整视图至图 1-17 所示状态。
- (2) 在命令行输入“E”后按回车键，启动【删除】命令。
- (3) 在【选择对象】提示下，输入“F”后按回车键。
- (4) 在【指定第一个栏选点或拾取/拖动光标：】提示下，在 A、B、C 处依次单击，拉出如图 1-21 所示的虚线。由于虚线与“餐桌”“钢琴”“书桌”相交，按回车键确认后，这 3 个对象呈灰色显示（被选中）。
- (5) 在【选择对象：】提示下，按回车键确认，被选中的图形即被删除。
- (6) 按【Ctrl+Z】组合键执行【放弃】命令。

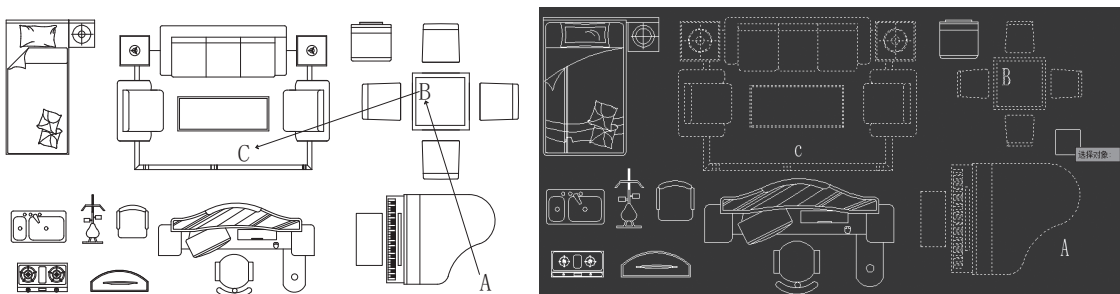


图 1-21 栅选

6) 快速选择

快速选择是根据对象特性定义选择条件，可过滤掉不符合条件的对象。

- (1) 双击鼠标滚轮执行【范围缩放】命令，使所有图形显示在屏幕上。
- (2) 选择菜单栏中的【工具】|【快速选择】命令，打开“快速选择”对话框。
- (3) 在【特性】列表框中选中【图层】选项，指定按图层选择对象。
- (4) 在【运算符】下拉列表中选中【= 等于】选项。
- (5) 在【值】下拉列表中选中【0】选项，指定选择【0】图层上的对象。
- (6) 单击【包括在新选择集中】单选按钮，即只选择【0】图层上的对象；若单击【排除在新选择集中】单选按钮，则选中除【0】图层外其他所有图层的对象。
- (7) 单击【确定】按钮关闭对话框，所有【0】图层上的对象均被选中，如图 1-22 所示。

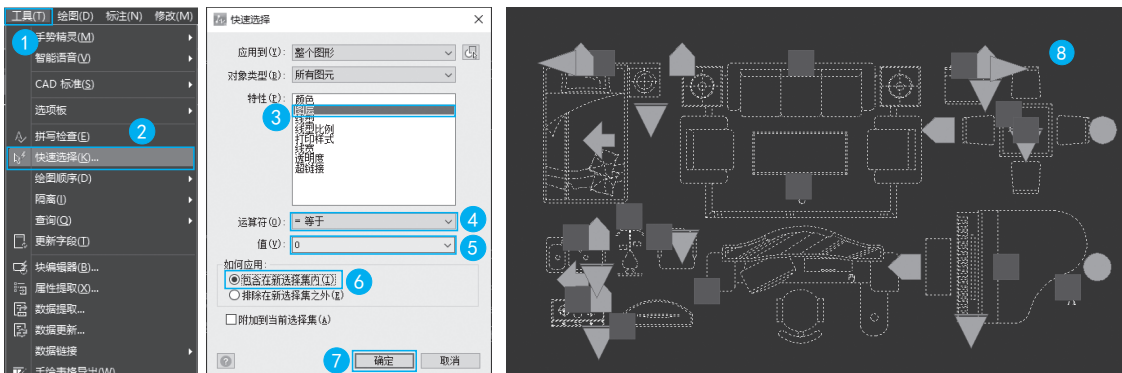


图 1-22 快速选择



7) 从选择集中剔除

编辑图形时，若误选了不需要的对象，可使用“从选择集中剔除”功能将其从选择集中移除（注：选中对象呈虚线显示，未选中对象呈实线显示）。

(1) 启动【删除】命令，命令行出现“选择对象：”提示，用前文所学方法选中“沙发”“餐桌”“钢琴”，如图 1-23 所示。

(2) 将“餐桌”从选择集中剔除：按住【Shift】键单击“餐桌”，其显示状态由虚线变为实线（表示已移出选择集），如图 1-24 所示。

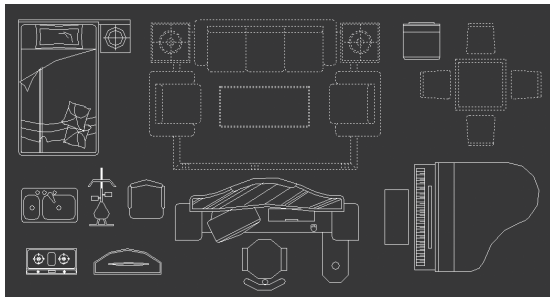


图 1-23 启用“删除”命令选中

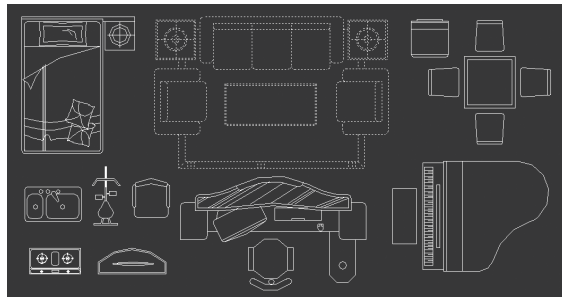


图 1-24 将“餐桌”等从选择集中剔除

(3) 按回车键确认，被选中的对象即被删除；再按【Ctrl+Z】组合键返回。

1.1.3 任务分析

通过合理设置界面布局、优化绘图环境参数及启用辅助工具，使学生掌握中望建筑 CAD 的基础配置方法，为高效绘制建筑图纸奠定基础。

标准化绘图环境的建立需遵循“界面—系统—工具”的优先级逻辑，具体操作顺序如下。

1. 经典模式设置

通过个性化调整界面布局，恢复传统 CAD 操作界面，便于快速上手。

(1) 切换工作空间：在【工具】菜单栏中将界面切换为经典 CAD 布局。

(2) 工具栏布局调整：通过顶部菜单栏打开【绘图】【修改】【标注】等常用工具栏，拖拽至界面边缘固定，适用于快速操作。

2. 绘图环境参数配置

通过标准化参数配置，确保图纸符合行业规范，避免尺寸错误与兼容性问题。打开选项面板，在命令行输入“OP”（【Options】命令），进入“选项”对话框进行参数配置。

打开选项面板：命令行输入“OP”（【Options】命令），进入“选项”对话框，进行参数配置。

1) 自动保存与文件路径设置

数据安全：设置“自动保存间隔时间”（如 10 min），防止因软件崩溃或断电导致数据丢失。

文件管理：设置备份文件路径至指定文件夹，便于版本追溯与恢复。

2) 捕捉标记与拾取参数调整

调整自动捕捉标记大小、靶框尺寸，设置全屏“十”字光标，增强绘图对齐精度，避免



误捕捉或遗漏关键点。

3. 辅助工具启用与配置

1) 对象捕捉 (F3)

启用方式：单击状态栏【对象捕捉】图标（或按【F3】键）；右键图标选择“设置”，勾选常用捕捉点（如端点、中点、交点、垂足、圆心）。

功能作用：自动捕捉关键几何点（如墙体端点、柱子中心），避免手动对齐误差；直接捕捉现有图形特征点，提升编辑效率。

2) 正交模式 (F8)

操作方式：按【F8】键快速切换正交模式，强制光标沿水平或垂直方向移动，适用于绘制墙体轴线等规范性线条。

功能作用：确保轴线、墙体等元素严格水平/垂直，符合建筑制图规范；无须手动校准，快速绘制直线结构。

3) 极轴追踪配置

操作方式：在“极轴追踪”选项卡中设置增量角（如 15° ）。

功能作用：用于快速绘制特定角度线段。

1.1.4 任务实施

1. 经典模式设置

中望建筑 CAD 2023 版本初始界面是“二维草图与注释”界面，需将界面切换成“ZWCAD 经典”模式界面，如图 1-25 所示。



微课——
经典模式设置

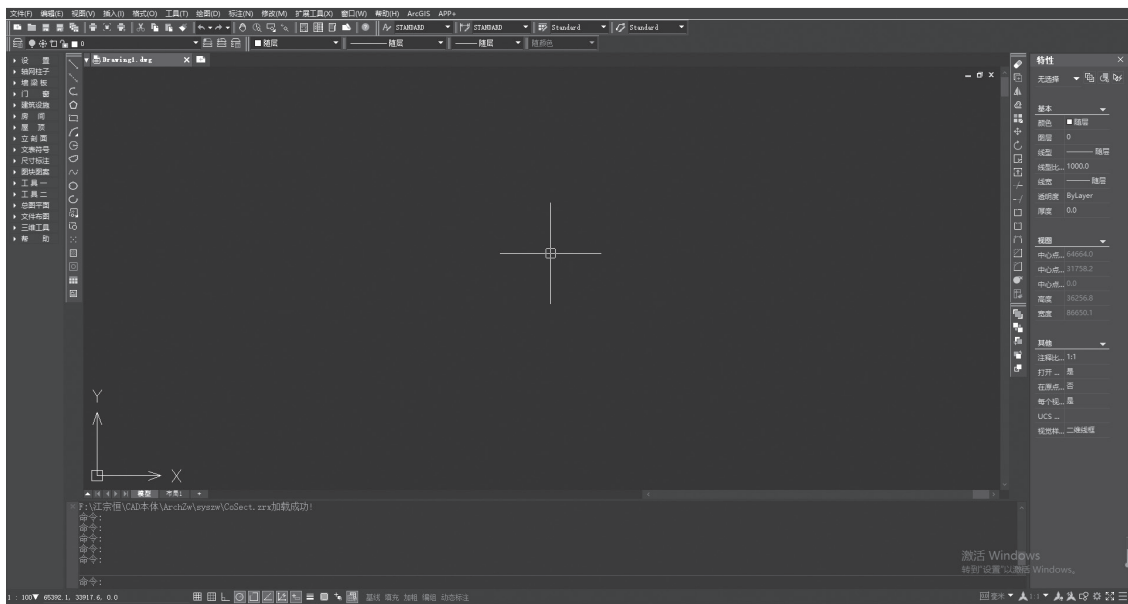


图 1-25 中望建筑 CAD 经典模式界面

右击功能区或菜单栏空白区域，从弹出菜单中勾选所需工具栏（如“标注”“绘图”）即可显示；将其拖拽至界面边缘可方便使用，如图 1-26 所示。

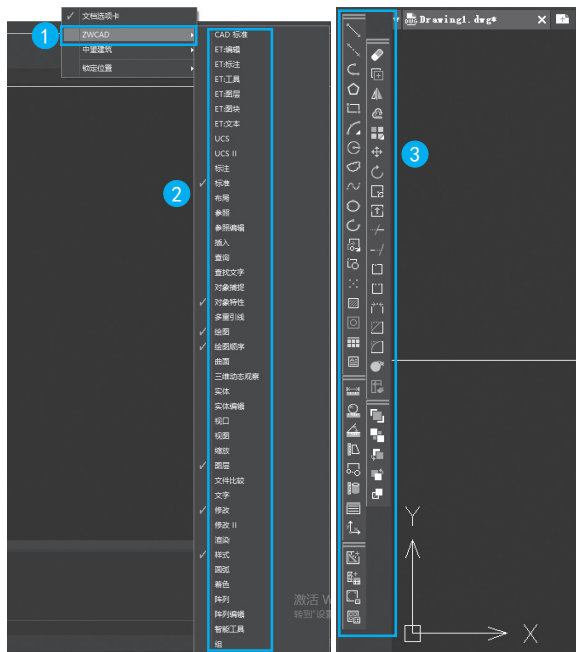


图 1-26 调整工具栏

2. 选项卡基础设置

输入快捷键【OP】后按空格键，打开“选项”对话框，进入“打开和保存”面板，调整自动保存时间（默认间隔 10 min），如图 1-27 所示。



微课——
选项卡基础设置



图 1-27 设置自动保存时间

切换到“文件”面板，展开“自动保存文件位置”，单击【浏览】按钮，选择文件在系统中的保存位置，单击【确定】按钮返回选项面板，如图 1-28 所示。



图 1-28 设置自动保存文件位置

在“显示”选项卡中将“十字光标大小”调整为 100（增强定位精度），切换到“草图”面板，修改“自动捕捉标记大小”和“靶框大小”的数值，再到“选择集”选项卡中修改“拾取框大小”。完成上述设置后，依次单击【应用】和【确定】按钮完成基础设置，如图 1-29 所示。

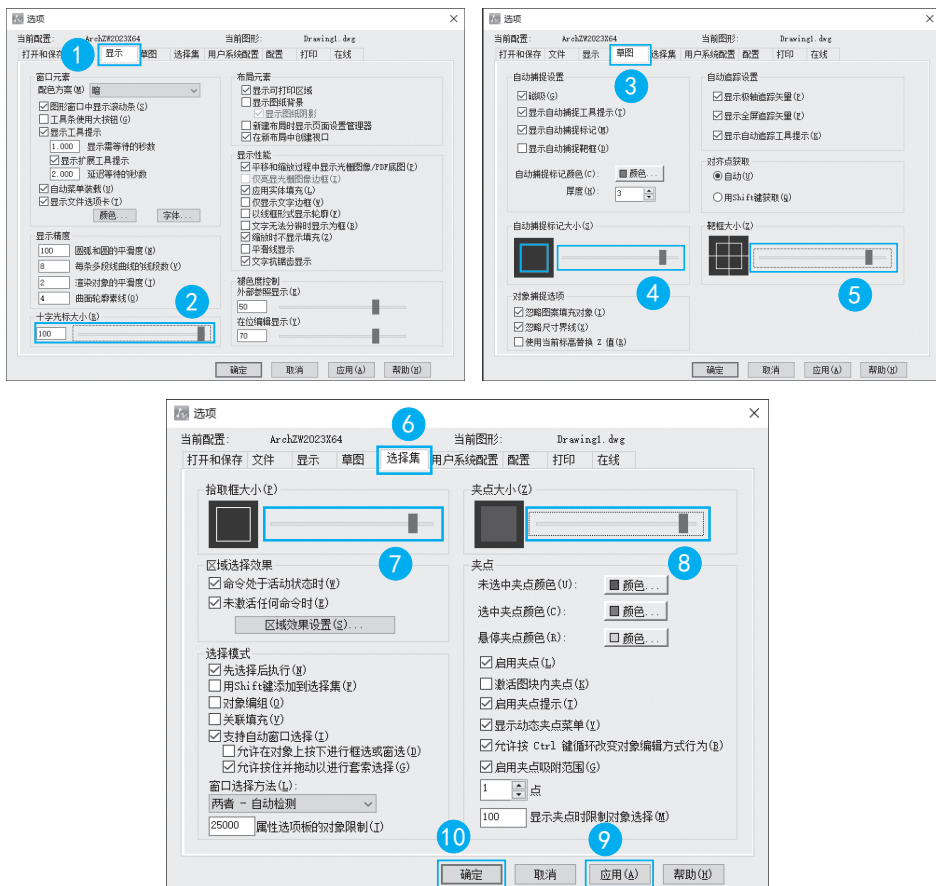


图 1-29 绘图环境设置