



21 世纪环境类专业新编系列教材

# 环境工程 CAD

(新 1 版)

主 编 马承荣 景长勇  
副主编 宋 杨 王小辉  
王玉玲

武汉理工大学出版社

· 武 汉 ·

## 内容摘要

本书以 AutoCAD 中文版为蓝本,基于环境工程 CAD 制图工作过程,以项目任务驱动为导向,根据环境工程的工艺流程和特点精选了各单元的设计图纸 10 余幅,循序渐进,从绘图环境的基本设置,到最后规范图纸的正确打印,将整个制图工作过程贯穿全书,体现了实际工作的要求和应用经验;详细介绍了 AutoCAD 的制图流程、所涉及的规范和标准,以及在制图过程中所应用到的命令和技巧。本书中的每个任务之前都有知识目标和技能目标的提示,每个项目任务都布置了相应的课后实训任务,使读者可以进行针对性的训练。

本书可作为本科以及高职高专环境保护类专业教材,也可供环境工程相关技术人员参考。

## 图书在版编目(CIP)数据

环境工程 CAD / 马承荣, 景长勇主编. —新 1 版. —武汉:武汉理工大学出版社, 2017. 10  
ISBN 978-7-5629-5623-5

I. ①环… II. ①马… ②景… III. ①环境工程-计算机辅助设计-AutoCAD 软件  
IV. ①X5-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 211153 号

项目负责人:彭佳佳 陈军东 徐 扬  
责任校对:张莉娟  
出版发行:武汉理工大学出版社  
地 址:武汉市洪山区珞狮路 122 号  
邮 编:430070  
网 址:<http://www.wutp.com.cn>  
经 销 者:各地新华书店  
印 刷 者:湖北丰盈印务有限公司  
开 本:787 × 1092 1/16  
印 张:13.5  
字 数:340 千字  
版 次:2017 年 10 月第 1 版  
印 次:2017 年 10 月第 1 次印刷  
印 数:2000 册  
定 价:38.50 元

责任编辑:彭佳佳  
封面设计:兴和设计

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请向出版社发行部调换。  
本社购书热线电话:(027)87515798 87165708

# 前 言

随着 AutoCAD 软件在建筑、机械、电子、化工、纺织、给排水、环境等行业的普遍应用,环境工程等专业对 AutoCAD 应用方面的人才表现出极其强烈的市场需求。在很多本科及高职高专院校,结合环境工程设计的 AutoCAD 课程已经开设了十几年,但一直找不到合适的教材。为满足教学需要,编者对当前市面上相关书籍进行了细致考察和梳理,对用人单位进行了针对性调研,突破了传统的编写思路,基于环境工程 CAD 制图工作过程,以项目任务驱动为导向,重构内容体系,初步形成了本书的编写主导思路。

本书编者分别来自国内多所本科及高职高专院校,均具有多年的 AutoCAD 教学和环境工程专业教学及科研经验,在编写过程中,每位编者都将各自的教学经验和心得融入了教材中,以项目任务导向为线索,循序渐进地将整个制图工作过程贯穿全书。本书详细介绍了 AutoCAD 的制图流程、所涉及的规范和标准,以及在制图过程中应用到的命令和技巧,每个任务之前都有知识目标和技能目标的提示,每个项目都布置了相应的课后实训任务,使读者可以进行针对性的训练。

本书选择 AutoCAD 2010 中文版为蓝本,其操作界面与提示及帮助文件等基本上都是中文或中英文兼备的,这对广大的读者来说无疑大大减轻了识记英文的负担,但是编者仍然建议读者在学习过程中有意识地提高自己对相应英文命令与英文提示的熟悉程度,并在实际工作中有意识地多使用,这样一方面可以大大提高工作效率,另一方面也能增进我们对许多命令的正确理解。

本书结合多年的教学经验,力求简明扼要、注重实用性、增加图例、精炼文字、直观明了。操作命令、对话框、例图、提示和简要文字说明有机结合,图文形式接近操作界面,以缩短理论知识与实践操作的距离,压缩从初学到熟练的过程。本书尽量结合环境工程的设计特点,从绘图环境的基本设置,到最后规范图纸的正确打印,都体现了实际工作的要求和应用经验。根据环境工程的工艺流程和特点精选了各单元的设计图纸 10 余幅(可扫封底二维码下载),能够给读者的学习与工作带来真正有效的帮助。

本书由广东环境保护工程职业学院马承荣任第一主编,河北环境工程学院景长勇任第二主编;河北环境工程学院宋杨任第一副主编,广东环境保护工程职业学院王小辉任第二副主编,河北环境工程学院王玉玲任第三副主编。本书中项目一由河南水利与环境职业学院张剑编写,项目二的任务一与任务二由王小辉编写,项目二任务三由马承荣和广东轻工职业技术学院张堃编写,项目二任务四由马承荣和昆明冶金高等专科学校魏蓉编写,项目二任务五由广东环境保护工程职业学院黄华编写,项目二任务六由王玉玲编写,项目二任务七由马承荣和昆明冶金高等专科学校彭莉编写,项目二任务八由景长勇编写,项目二任务九及项目四由马承荣编写,项目三、项目五由宋杨编写,最后由马承荣、景长勇统稿。

由于编者水平有限,本书难免存在缺点和不足,恳请广大读者及专家批评指正,我们将认真考虑您的每一个真诚意见与良好建议,并将它们体现在今后的版本中。

编 者

2016 年 10 月

# 目 录

项目一 环境工程 CAD 制图准备 .....	1
任务一 AutoCAD 制图准备 .....	1
一、AutoCAD 工作界面 .....	1
二、管理 AutoCAD 图形文件 .....	4
三、AutoCAD 操作命令 .....	7
项目二 绘制污水处理厂工艺图纸 .....	9
任务一 识读污水处理厂设计图纸 .....	9
一、污水处理厂图纸组成 .....	9
二、环境工程 CAD 制图基本规定 .....	9
三、平移、缩放、重画、重生成常用视图命令 .....	17
四、常用对象选择方法 .....	19
任务二 绘制工程项目样板图样 .....	21
一、启动样板图样创建 .....	21
二、设置绘图环境 .....	22
三、启动精确绘图工具 .....	31
四、绘制幅面线、图框和标题栏 .....	37
五、保存工程项目样板文件 .....	52
任务三 绘制设计说明图 .....	54
一、创建和修改文字样式 .....	54
二、创建和编辑多行文字 .....	56
三、复制、移动 .....	59
任务四 绘制设备材料表 .....	63
一、创建与修改表格样式 .....	63
二、创建表格 .....	68
三、编辑表格、表格单元 .....	72
任务五 绘制生化处理构筑物平面图 .....	75
一、设置多线样式、绘制及修改多线 .....	75
二、绘制圆、椭圆、构造线 .....	84

三、旋转、矩形阵列 .....	90
四、夹点编辑 .....	95
任务六 绘制生化处理构筑物剖面图 .....	101
一、绘制椭圆弧、圆弧 .....	101
二、镜像、倒角、圆角、延伸 .....	108
三、图案填充、分解 .....	117
任务七 绘制生化处理构筑物进出水管道系统图 .....	123
一、创建图块 .....	123
二、插入图块 .....	129
三、创建带有属性的图块 .....	130
四、绘制多段线 .....	134
任务八 绘制终沉池剖面图 .....	138
一、绘制样条曲线、多边形、圆环 .....	139
二、打断、拉伸、缩放、环形阵列 .....	148
三、对象特性的设置 .....	159
任务九 标注生化处理构筑物平面图和剖面图、终沉池剖面图 .....	164
一、设置标注样式 .....	164
二、线性标注、连续标注 .....	177
三、半径标注、直径标注、角度标注 .....	181
四、引线标注 .....	187
项目三 绘制除尘器 .....	193
项目四 绘制生活垃圾焚烧工艺流程图 .....	194
项目五 打印环境工程 CAD 图纸 .....	195
任务一 打印环境工程设计图纸 .....	195
一、设置打印页面及打印输出 .....	195
二、视口命令 .....	204
参考文献 .....	209

## 项目一 环境工程 CAD 制图准备

### 任务一 AutoCAD 制图准备

#### 知识目标

1. 了解 AutoCAD 工作界面。
2. 掌握打开、新建、保存、关闭等管理 AutoCAD 图形文件的命令。
3. 掌握启动、中断、重复、放弃、重做等 AutoCAD 操作命令。

#### 技能目标

1. 能打开、新建、保存、关闭 AutoCAD 图形文件。
2. 能进行启动、中断、重复、放弃、重做等操作。

#### 任务导入

了解 AutoCAD 工作界面, 创建一个 AutoCAD 图形文件。

#### 一、AutoCAD 工作界面

AutoCAD 提供了“二维草图与注释”、“三维建模”和“AutoCAD 经典”三种工作空间模式, 本书以“二维草图与注释”空间界面为主进行介绍, 如图 1.1 所示。

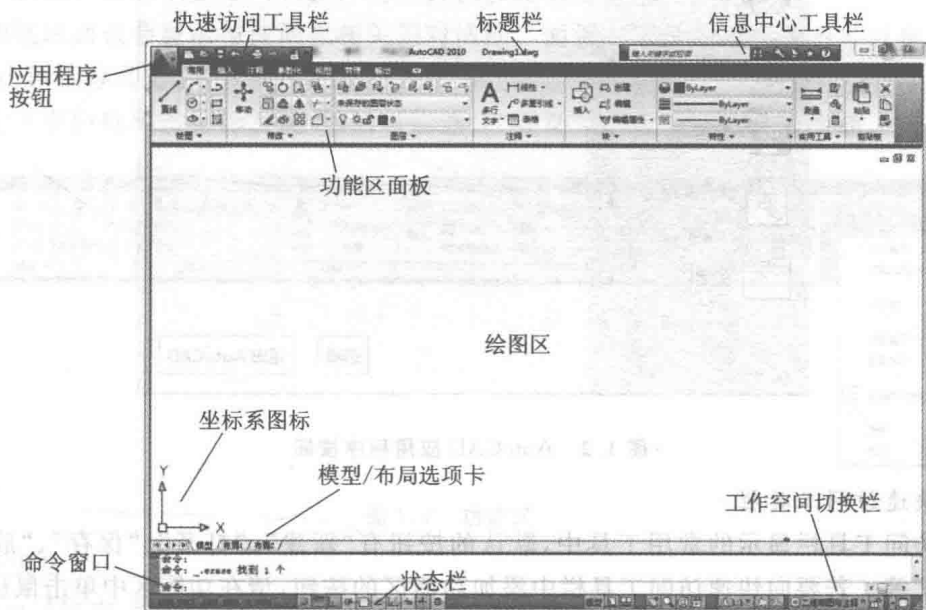


图 1.1 AutoCAD 二维草图与注释空间界面



### (一)标题栏

标题栏位于应用程序窗口的最上层,用于显示当前正在运行的程序名及文件名等信息,如果是 AutoCAD 默认的图形文件,其名称为 DrawingN. dwg(N 是数字)。单击标题栏右端的按钮,可以最小化、最大化或关闭应用程序窗口。标题栏最左边是应用程序的小图标,单击它将会弹出一个 AutoCAD 窗口控制下拉菜单,可以进行最小化或最大化窗口、恢复窗口、移动窗口、关闭 AutoCAD 等操作。

### (二)应用程序按钮

点开 AutoCAD 的应用程序按钮后可以看到“新建”、“打开”、“保存”、“打印”等选项。这些选项能够实现新建、打开或保存文件,核查、修复或清除文件,打印或发布文件,访问“选项”对话框,关闭 AutoCAD 等功能,如图 1.2 所示。

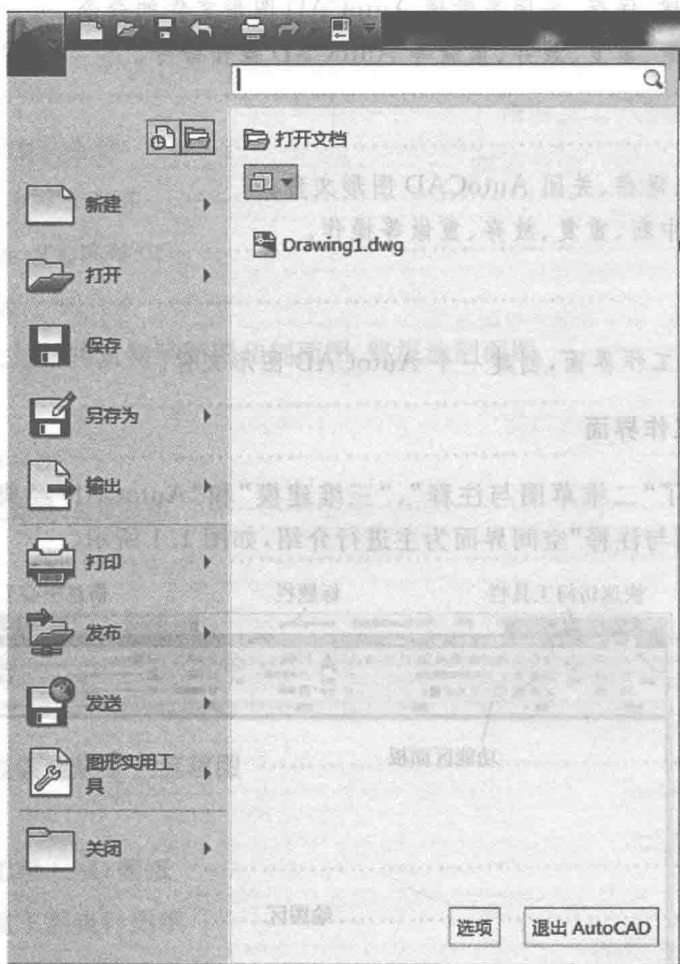


图 1.2 AutoCAD 应用程序按钮

### (三)快速访问工具栏

快速访问工具栏显示的常用工具中,默认的按钮有“新建”、“打开”、“保存”、“放弃”、“重做”、“打印”等。若要向快速访问工具栏中添加功能区的按钮,请在功能区中单击鼠标右键,然后单击“添加到快速访问工具栏”。按钮会添加到快速访问工具栏中默认命令的右侧,如图 1.3 所示。



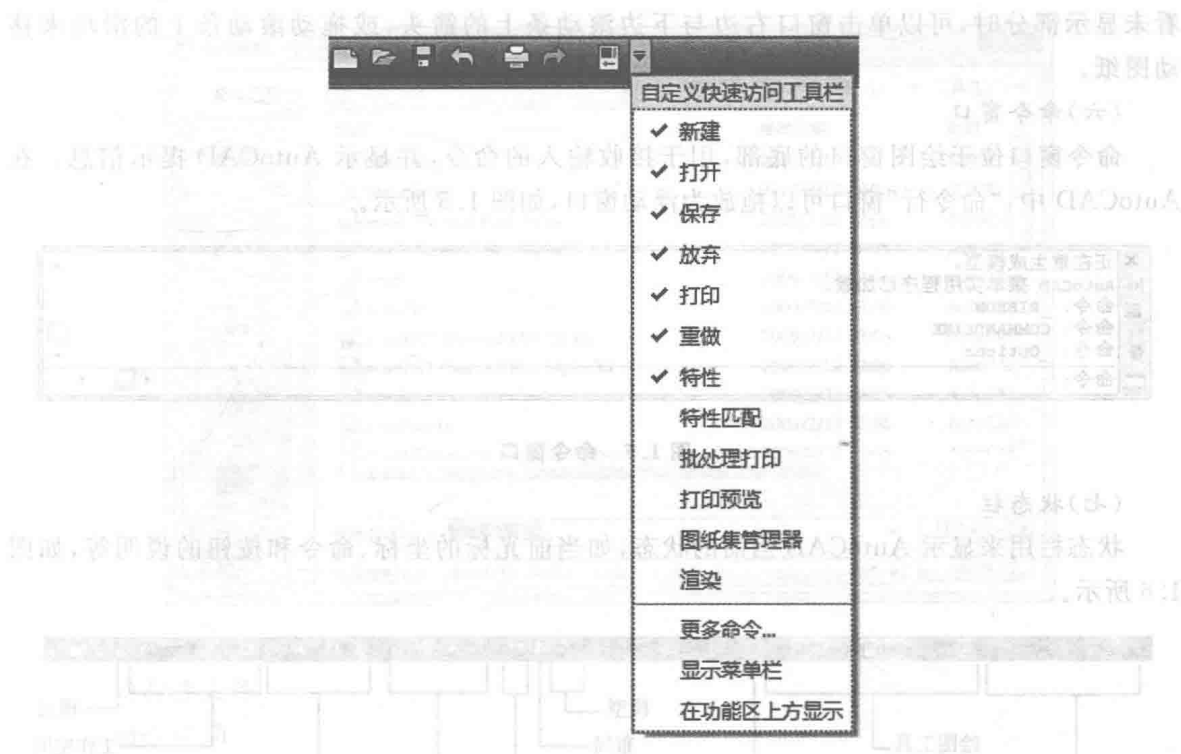


图 1.3 快速访问工具栏

#### (四) 功能区

功能区面板可水平显示,也可竖直显示。水平功能区在文件窗口的顶部显示。垂直功能区可以固定在应用程序窗口的左侧或右侧,也可以在文件窗口或另一个监控器中浮动。

如图 1.4 所示,功能区面板由许多面板组成,这些面板被组织到依任务进行标记的选项卡中。功能区面板包含的很多工具和控件与工具栏和对话框中的相同。

有些功能区面板会显示与该面板相关的对话框。面板右下角的图标表明可以显示相关的对话框,单击该图标即可。

在功能区空白处单击鼠标右键,然后可以选择“浮动”,面板就可以自由拖动。

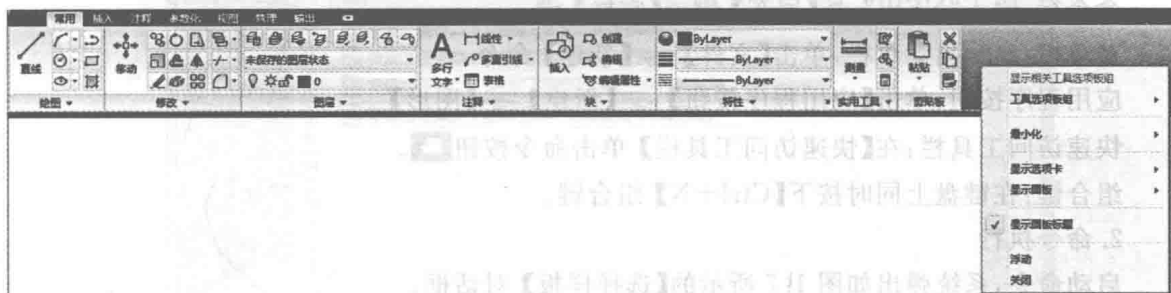


图 1.4 功能区

#### (五) 绘图区

在 AutoCAD 中,绘图窗口是绘图工作区域,所有的绘图结果都反映在这个窗口中。可以根据需要关闭其周围和里面的各个工具栏,以增大绘图空间。如果图纸比较大,需要查

看未显示部分时,可以单击窗口右边与下边滚动条上的箭头,或拖动滚动条上的滑块来移动图纸。

#### (六)命令窗口

命令窗口位于绘图窗口的底部,用于接收输入的命令,并显示 AutoCAD 提示信息。在 AutoCAD 中,“命令行”窗口可以拖放为浮动窗口,如图 1.5 所示。

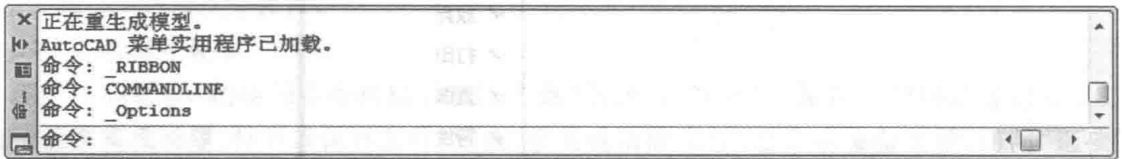


图 1.5 命令窗口

#### (七)状态栏

状态栏用来显示 AutoCAD 当前的状态,如当前光标的坐标、命令和按钮的说明等,如图 1.6 所示。

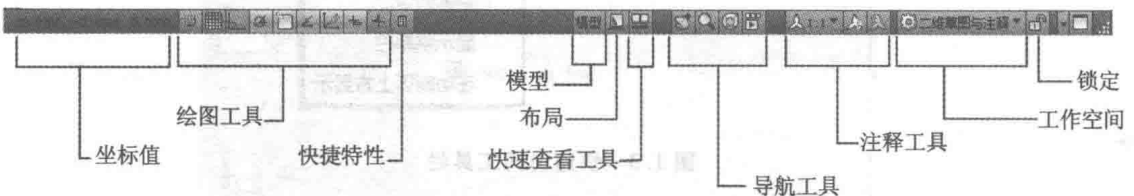


图 1.6 状态栏

## 二、管理 AutoCAD 图形文件

在 AutoCAD 中,文件的基本操作一般包括新建文件、打开已有的图形文件、保存文件、关闭图形文件等。

### (一)新建文件

#### 1. 命令启动

命令行:输入“NEW”,按【回车】键或【空格】键。

菜单栏:显示出菜单栏,单击【文件】→【新建】命令。

应用程序按钮:单击【应用程序按钮】→【新建】→【图形】。

快速访问工具栏:在【快速访问工具栏】单击命令按钮。

组合键:在键盘上同时按下【Ctrl+N】组合键。

#### 2. 命令执行

启动命令,系统弹出如图 1.7 所示的【选择样板】对话框。

对该对话框中的各个选项进行如下说明:

【查找范围】:选择新建文件要放置的位置。

【文件名】:显示新建文件的名称。

【文件类型】:选择新建图形文件的类型样式。

单击【选择样板】对话框中的【打开】按钮完成命令,进入绘图界面。



图 1.7 【选择样板】对话框

## (二) 打开文件

### 1. 命令启动

命令行: 输入“OPEN”, 按【回车】键或【空格】键。

菜单栏: 显示出菜单栏, 单击【文件】→【打开】命令。

应用程序按钮: 单击【应用程序按钮】→【打开】→【图形】。

快速访问工具栏: 在【快速访问工具栏】单击打开按钮。

组合键: 在键盘上同时按下【Ctrl+O】组合键。

### 2. 命令执行

启动命令, 系统弹出如图 1.8 所示的【选择文件】对话框。

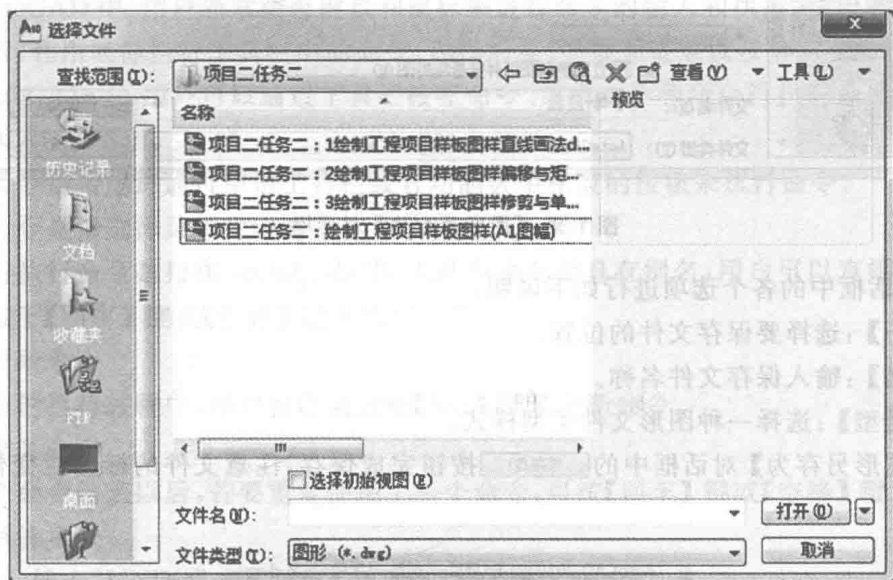



图 1.8 【选择文件】对话框

对该对话框中的各个选项说明如下：

【查找范围】：选择要打开文件的位置。

【文件名】：显示选择的打开文件名称。


【文件类型】：选择一种图形文件类型样式。


单击【选择文件】对话框中的  按钮完成命令，进入绘图界面。


### (三) 保存文件

#### 1. 命令启动

命令行：输入“SAVE”，按【回车】键或【空格】键。

菜单栏：显示出菜单栏，单击【文件】  【保存】命令。

应用程序按钮：单击【应用程序按钮】  【保存】。

快速访问工具栏：在【快速访问工具栏】单击保存按钮 。

组合键：在键盘上同时按下【Ctrl+S】组合键。

#### 2. 命令执行

启动命令，系统弹出如图 1.9 所示的【图形另存为】对话框。

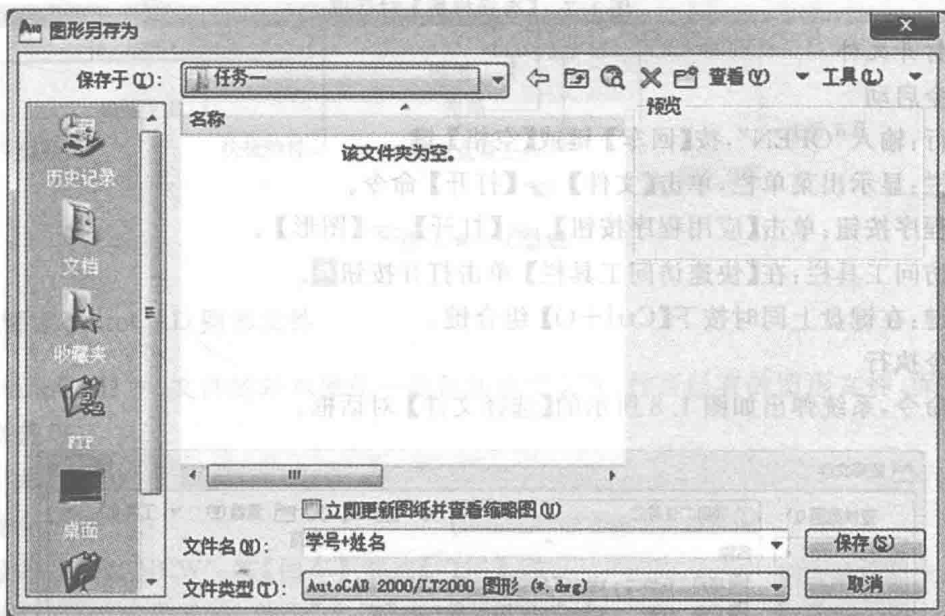



图 1.9 【图形另存为】对话框

对该对话框中的各个选项进行如下说明：

【保存于】：选择要保存文件的位置。

【文件名】：输入保存文件名称。

【文件类型】：选择一种图形文件类型样式。

单击【图形另存为】对话框中的  按钮完成保存，注意文件的标题栏变化，如图 1.10 所示。


AutoCAD 2010 E:\项目一\任务一\学号+姓名.dwg

图 1.10 保存后标题栏名称

#### (四) 关闭文件

##### 1. 命令启动

命令行: 输入“CLOSE”, 按【回车】键或【空格】键。

菜单栏: 显示出菜单栏, 单击【文件】【关闭】命令。

应用程序按钮: 单击【应用程序按钮】【关闭】【当前文件】。

##### 2. 命令执行

启动命令, 文件关闭, 如图 1.11 所示。



图 1.11 【关闭】命令执行之后界面

### 三、AutoCAD 操作命令

#### (一) 启动命令

在 AutoCAD 中, 用户通常结合键盘和鼠标来进行命令的输入和执行, 主要利用键盘输入命令和参数, 利用鼠标执行工具栏中的命令、选择对象、捕捉关键点以及拾取点等。

在 AutoCAD 中, 用户可以通过工具栏按钮命令、菜单命令和命令行执行命令三种形式来执行 AutoCAD 命令。

按钮命令是指用户通过单击工具栏或者功能区中相应的按钮来执行命令。

菜单命令是指选择菜单栏中的下拉菜单命令执行操作。

命令行执行命令是指在 AutoCAD 中, 大部分命令都具有别名, 用户可以直接在命令行输入别名并按下【回车】键或【空格】键来执行命令。

#### (二) 中断命令


在命令的执行过程中, 用户可以通过按【Esc】键来中断命令。

#### (三) 重复命令

上一个命令结束以后, 若要重复使用上一个命令, 可按【回车】键或【空格】键。

#### (四) 放弃命令

命令行: 输入“UNDO”, 按【回车】键或【空格】键。


菜单栏: 显示出菜单栏, 单击【编辑】【放弃】命令。

快速访问工具栏:在【快速访问工具栏】单击放弃按钮.

组合键:在键盘上同时按下【Ctrl+Z】组合键。

#### (五)重做命令

命令行:输入“REDO”,按【回车】键或【空格】键。

菜单栏:显示出菜单栏,单击【编辑】【重做】命令。

快速访问工具栏:在【快速访问工具栏】单击重做按钮.

组合键:在键盘上同时按下【Ctrl+Y】组合键。

### 【课后实训任务】

按照以上介绍的方法,创建一个 AutoCAD 图形文件,要求:工作界面为“二维草图与注释”,功能区面板浮动,并保存为 E:\项目一\任务一\学号+姓名.dwg,以便巩固学习的技能。

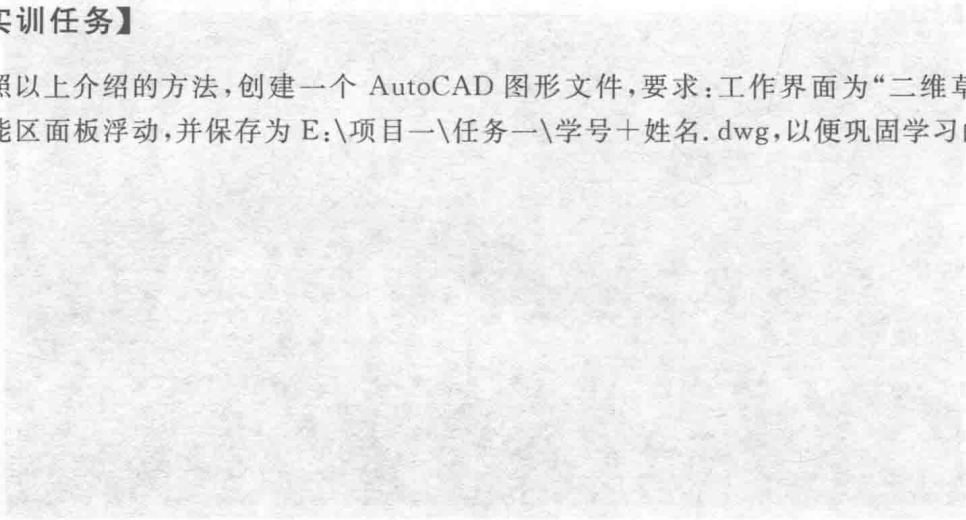


图 1-1-1 AutoCAD 软件界面

## 项目二 绘制污水处理厂工艺图纸

### 任务一 识读污水处理厂设计图纸

#### 知识目标

1. 了解污水处理厂设计图纸的组成。
2. 掌握环境工程 CAD 制图标准中的基本规定。
3. 掌握常用图例、图样的基本画法。
4. 掌握平移、缩放、重画、重生成等操作命令。
5. 熟悉点选、矩形窗口、交叉窗口等常用选择对象的方法。

#### 技能目标

1. 能识读污水处理厂设计图纸。
2. 能按照制图基本规定进行图例、图样的绘制。
3. 能进行平移、缩放、重画、重生成、对象选择的操作。

#### 一、污水处理厂图纸组成

污水处理厂图纸一般包括工艺图、电气图、土建图等,其中污水处理厂工艺图由设计说明、设备材料表、工艺流程图、平面布置图、分系统工艺详图、管道系统图等组成。本书主要介绍使用 AutoCAD 应用软件绘制污水处理厂工艺图的方法。

#### 二、环境工程 CAD 制图基本规定

环境工程 CAD 工艺图纸依据下列国家标准的相关要求进行绘制:

- (1)《房屋建筑制图统一标准》(GB/T 50001—2010)
- (2)《总图制图标准》(GB/T 50103—2010)
- (3)《CAD 工程制图规则》(GB/T 18229—2000)
- (4)《房屋建筑 CAD 制图统一规则》(GB/T 18112—2000)
- (5)《建筑给水排水制图标准》(GB/T 50106—2010)

##### (一) 图纸幅面

图纸的宽度( $b$ )和长度( $l$ )组成图纸的幅面。图纸幅面的基本尺寸有五种,其代号分别为 A0、A1、A2、A3、A4。绘制技术图样时,应根据标准优先采用表 2.1 规定的基本幅面。

必要时,也允许选用表 2.2 规定的加长幅面,图纸的短边尺寸不应加长,A0~A3 幅面长边尺寸可加长。



表 2.1 图纸幅面及图框尺寸(mm)

幅面代号 尺寸代号	A0	A1	A2	A3	A4
	$b \times l$	841 × 1189	594 × 841	420 × 594	297 × 420
$a$	10			5	
$c$	25				

注: $a$ 表示图纸装订边留边宽度; $c$ 表示图纸其他三边留边宽度。

表 2.2 图纸长边加长尺寸(mm)

幅面代号	长边尺寸	长边加长后的尺寸								
		A0	1189	1338	1487	1635	1784	1932	2081	2230
A1	841	1051	1261	1472	1682	1892	2102			
A2	594	743	892	1041	1189	1338	1487	1635	1784	
A3	420	631	841	1051	1261	1472	1682	1892		

图纸以短边作为垂直边时应为横式;以短边作为水平边时应为立式。A0~A3 图纸宜横式使用;必要时,也可立式使用。

环境工程工艺图纸除目录及表格可以采用 A4 幅面外,一般不宜多于两种幅面。

## (二)图框格式与标题栏

在图纸上须用粗实线画出图框,图样必须绘制在图框内,如图 2.1 所示。

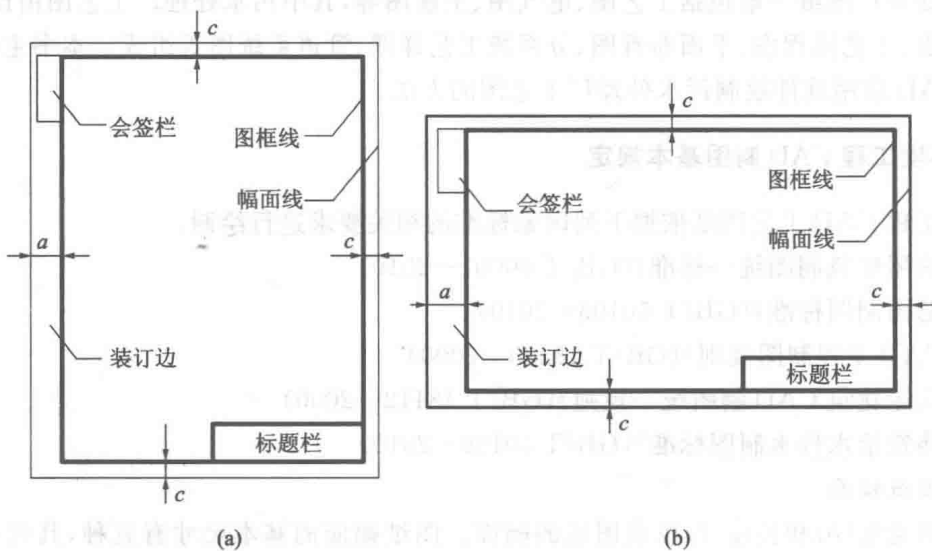


图 2.1 图纸布置图

(a)立式;(b)横式

每张图纸上都必须有标题栏,标题栏位于图纸的右下角,如图 2.1 所示。为了读图和绘图的方便,绘图单位目前都自行制定标题栏格式。

### (三) 比例

图样中的比例是指图形与实物相应要素的线性尺寸之比,图样比例分为原值比例、放大比例和缩小比例三种,绘图时应根据国标尽量采用表 2.3 规定的比例。

所有的图形应放在相应图幅大小的图框中,如 A1、A2、A3 等,图纸实际尺寸可放大或缩小一定比例后再放入图框中,也可保持图纸尺寸不变,放大或缩小图框的尺寸后再将图形放入图框。

表 2.3 绘图所用的比例

名称	比例	备注
区域规划图、区域位置图	1:50000、1:25000、1:10000、1:5000、1:2000	宜与总图专业一致
总平面图	1:1000、1:500、1:300	宜与总图专业一致
管道纵断面图	竖向 1:200、1:100、1:50 纵向 1:1000、1:500、1:300	
水处理厂(站)平面图	1:500、1:200、1:100	
水处理构筑物,设备间,卫生间,泵房平、剖面图	1:100、1:50、1:40、1:30	
建筑给水排水平面图	1:200、1:150、1:100	宜与建筑专业一致
建筑给水排水轴测图	1:150、1:100、1:50	宜与建筑专业一致
详图	1:50、1:30、1:20、1:10、1:5、1:2、1:1、2:1	

在管道纵断面图中,竖向与纵向可采用不同的组合比例。在建筑给水排水轴测系统图中,如局部表达有困难时,该处可不按比例绘制。水处理工艺流程图和建筑给水排水管道系统图可不按比例绘制。

### (四) 图线

国家标准规定了绘制各种图样的基本线型,以及线型的变形和相互组合。表 2.4 给出了工艺制图中常用的几种线型的名称、画法和应用范围。

图线的宽度  $b$ ,宜从 1.4mm、1.0mm、0.7mm、0.5mm、0.35mm、0.25mm、0.18mm、0.13mm 线宽系列中选取。图线宽度不应小于 0.1mm。每个图样,应根据复杂程度与比例大小,先选定基本线宽  $b$ ,再选用表 2.5 中相应的线宽组。

表 2.4 图线线型

名称	线型	线宽	一般用途
粗实线		$b$	新设计的各种排水和各种重力流管线
粗虚线		$b$	原有的各种排水和其他重力流管线的不可见轮廓线
中粗实线		$0.70b$	新设计的各种给水和其他压力流管线
中粗虚线		$0.70b$	原有的各种给水和其他压力流管线及重力流管线的不可见轮廓线
中实线		$0.50b$	设备、零(附)件的可见轮廓线;总图中新建的建筑物和构筑物的可见轮廓线