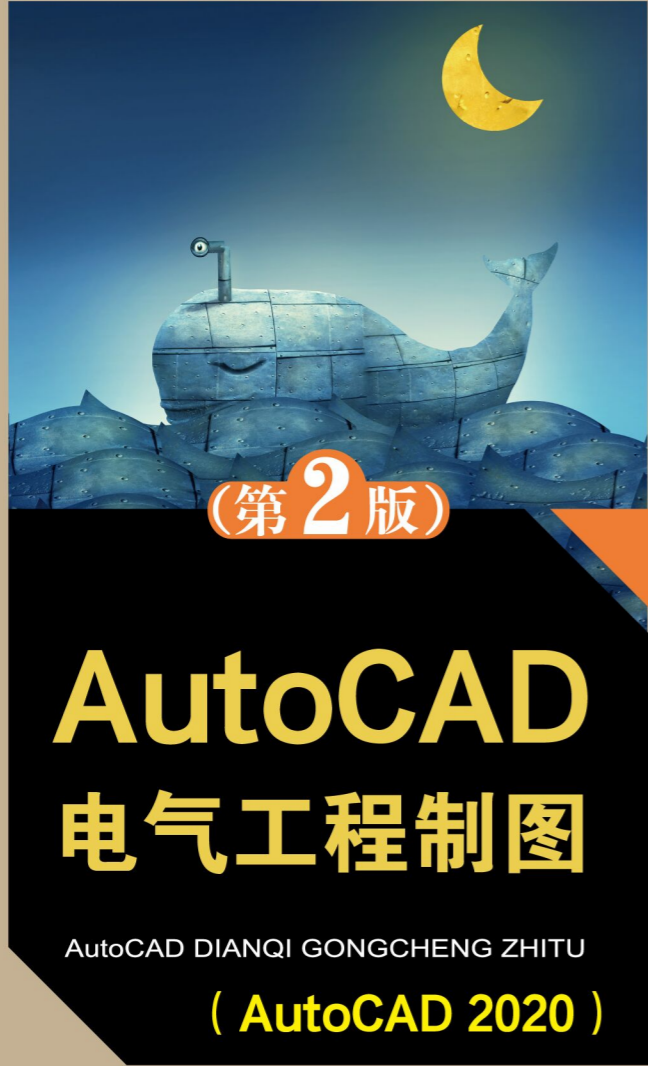


★ 服务热线: 400-615-1233
★ 配套精品教学资料包
★ www.huatengedu.com.cn



策划编辑: 马子涵
责任编辑: 马子涵
封面设计: 刘文东



定价: 59.80元

「十二五」职业教育国家规划教材修订版
AutoCAD 电气工程制图 (第2版)
主编 傅雅宁 田金颖
北京邮电大学出版社



X-B



“十二五”职业教育国家规划教材修订版



北京邮电大学出版社
www.buptpress.com



“十二五”职业教育国家规划教材修订版



主 编 傅雅宁 田金颖
副主编 孟庆宜 张素萍
主 审 关志伟

AutoCAD 电气工程制图

AutoCAD DIANQI GONGCHENG ZHITU

(第2版)



北京邮电大学出版社
www.buptpress.com

内 容 简 介

本书共 10 个学习项目,主要包括 AutoCAD 软件的基本认知、AutoCAD 图形文件基本操作、电气图形符号的绘制与编辑、电气工程 CAD 制图基础、电气控制电路原理图的绘制、电子产品电路原理图的绘制、电气自动控制系统电气图的绘制、电力电气工程图的绘制、建筑电气工程图的绘制、三维电气设计。

本书可作为高等职业教育电子信息等专业的教材,也可供相关人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

AutoCAD 电气工程制图 / 傅雅宁, 田金颖主编. -- 2 版. -- 北京: 北京邮电大学出版社, 2021. 4 (2024. 1 重印)

ISBN 978-7-5635-6359-3

I. ①A… II. ①傅… ②田… III. ①电气工程—工程制图—AutoCAD 软件—高等职业—教材 IV. ①TM02-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2021)第 068494 号

策划编辑: 马子涵 责任编辑: 马子涵 封面设计: 刘文东

出版发行: 北京邮电大学出版社

社 址: 北京市海淀区西土城路 10 号

邮政编码: 100876

发 行 部: 电话: 010-62282185 传真: 010-62283578

E-mail: publish@bupt.edu.cn

经 销: 各地新华书店

印 刷: 大厂回族自治县聚鑫印刷有限责任公司

开 本: 787 mm×1 092 mm 1/16

印 张: 21 插页 1

字 数: 434 千字

版 次: 2021 年 4 月第 2 版

印 次: 2024 年 1 月第 5 次印刷

ISBN 978-7-5635-6359-3

定 价: 59.80 元

· 如有印装质量问题,请与北京邮电大学出版社发行部联系 ·

服务电话:400-615-1233



Preface 第2版前言

《AutoCAD 电气工程制图》作为“十二五”职业教育国家规划教材,自 2013 年出版至今深获好评。AutoCAD 电气工程制图课程作为电力技术、装备制造、土木建筑、交通运输、电子信息等专业群的专业技术平台课程,是提高学生职业技能的专业基础课程。为了使本书依然能够适应市场需求,编者在企业及院校调研的基础上,将软件版本调整为 2020 版。为了深入贯彻党的二十大会议精神,落实科教兴国、人才强国战略,通过学生更好地应用 AutoCAD 进行规范化电气工程图绘制,以提升关键能力为基础,以深化产教融合为重点,本书以 AutoCAD 为工具、以项目为载体,遵循行业规范的原则,针对电气工程制图国家标准,按照“电气设计基础入门—电气设计综合实例—电气设计三维实例”这一过程,对第 1 版的内容进行了扩充,并修正了第 1 版中存在的问题。

本书具有以下特色。

(1) 教学模式以软件操作为主,将理论知识和技能操作融入案例中,使学生能够轻松上手,便于自主学习。

(2) 增设职业素养教育内容,将育人先育德的思想贯穿全书始终。

(3) 结合 AutoCAD 工程师认证考试,并围绕企业实际需求展开内容,既方便学生取得相关职业资格证书,又贴近岗位要求。

(4) 本书任务的编排贴合授课节奏,旨在使技术性、实践性和综合性更为突出。

本书在第 1 版的基础上进行了改革与调整,以理论指导为“源”,以实践学习为“本”,以标准规范为“依据”,分层递进,不断强化。各学习项目内的学习任务延续了第 1 版的特点,遵循“基础学习—整体认知—拓展应用”这一学习规律。此外,在第 2 版中对于学习任务的设置更加偏重引导性,强化突出“自主学习”的特点。

本书内容包括电气工程制图的设计原则和国家标准中电气制图规范、图样识读方法、计算机绘图技巧,以及电路原理图、印制电路板的设计实现等。学习任务中的实例讲解均围绕电气制图的相关专业知识对应的软件使用技能,使学生明确学习任务及要点,有目的地学习,并通过课后思考及学习项目检测及时了解自己对于知识和技能的掌握情况,巩固所学。





本书可作为高等职业教育本科和专科的通用教材。根据第1版的实践教学反馈,本书建议授课64学时,具体学时分配如下表所示。各院校可根据各自的人才培养方案在实际教学中做适当调整。

学习项目内容	学时分配
学习项目一 AutoCAD 软件的基本认知	2
学习项目二 AutoCAD 图形文件基本操作	2
学习项目三 电气图形符号的绘制与编辑	8
学习项目四 电气工程 CAD 制图基础	4
学习项目五 电气控制电路原理图的绘制	8
学习项目六 电子产品电路原理图的绘制	8
学习项目七 电气自动控制系统电气图的绘制	8
学习项目八 电力电气工程图的绘制	8
学习项目九 建筑电气工程图的绘制	8
学习项目十 三维电气设计	8
合计	64

本书由天津中德应用技术大学傅雅宁、田金颖任主编,孟庆宜、张素萍任副主编。傅雅宁与田金颖共同策划了全书的内容及结构,并做了统稿工作。其中,傅雅宁编写学习项目一和学习项目十;田金颖编写学习项目二至学习项目五;张素萍编写学习项目六和学习项目九;孟庆宜编写学习项目七和学习项目八。

由于编者水平有限,疏漏之处在所难免,欢迎广大读者批评指正。

编者



Preface 第1版前言

AutoCAD 2010 是由美国 Autodesk 公司专门开发的用于计算机辅助设计的软件,它具有易于掌握、使用方便、体系结构开放等优点,是目前使用最广泛的 CAD 软件之一。

本书以 AutoCAD 2010 为软件平台,以讲解电气设计原理为先导,以介绍各类电气工程图的绘制方法贯穿全书。本书突破了以往多数 CAD 教材从介绍软件基本使用出发,讲解基本操作技巧、编辑命令,后附上相关实例的写作模式,而是从专业角度出发选取典型实例,用实际的操作过程介绍枯燥的软件命令,在实例中融入了绘图的方法和技巧,这样使读者更能深刻掌握 CAD 在本专业上的应用。

本书力求实现教学内容与形式上的改革,改讲练分离的教学模式为理论教学与实践教学相结合,以理论为指导,以实践为目的,实践巩固理论,理论指导实践的循环教学模式,努力使读者将理论知识转化为工作能力,达到学以致用目的。

在教学内容上,各学习任务内的知识点具有整体性和拓展性,整体知识内容按照由简到繁、由单一到综合的教学原则进行了组织和编写,基本涵盖了电气工程制图中各方面知识,安排各种类型电气图的实例讲解,具有较强的针对性和专业性,同时注意强化电气工程制图规范要求。通过实例让读者掌握软件使用及相关专业技术知识,并注意及时总结,每个学习任务明确知识要点精髓,让读者有目的地学习,并在学习模块中插入了课后思考和学习任务检测等环节,使读者在学习知识后能够在第一时间进行总结、实践。本书的特点是集教程、学习手册、学习笔记于一体,在进行知识点讲解的同时,列举了大量实例,内容系统完整,讲解深入浅出,读者可以边学边做,轻松学习,容易上手,并从中学习巩固电气制图及有关的国家标准,通过对本书的学习,使读者更好地掌握 AutoCAD 电气工程制图的专业知识和职业技能。

本书可作为高职院校计算机辅助设计课程的指导教材,也可作为社会培训机构专业 CAD 入门和提高的学习教程,还可供从事电气设计的工程技术人员进行自学辅导、参考。

本书共分 9 个学习任务:学习任务一讲述了 AutoCAD 软件的基本认识;学习任务二讲述了电气工程图制图基础;学习任务三讲





述了电气图形符号的绘制;学习任务四讲述了继电逻辑控制电路电气线路图的绘制;学习任务五讲述了电子产品电路原理图的绘制;学习任务六讲述了电气自动控制系统电气图的绘制;学习任务七讲述了电力电气工程图的绘制;学习任务八讲述了建筑电气工程图的绘制;学习任务九讲述了三维电气设计。

本书计划授课 56 学时,建议学时分配如下。

学习任务学时分配(56)	
学习任务内容	学时
AutoCAD 软件的基本认识	2
电气工程制图基础	2
电气图形符号的绘制	8
继电逻辑控制电路电气线路图的绘制	8
电子产品电路原理图的绘制	8
电气自动控制系统电气图的绘制	8
电力电气工程图的绘制	8
建筑电气工程图的绘制	6
三维电气设计	6

本书由天津中德职业技术学院傅雅宁、田金颖任主编,孟庆宜任副主编,其他参与编写的还有张素萍、奥星工程管理咨询(天津)有限公司项目经理信维晟和河北工业大学周围。田金颖负责全书的整体策划和统稿工作。其中,傅雅宁编写了学习任务一、学习任务九;田金颖编写了学习任务二、学习任务三、学习任务四;张素萍编写了学习任务五;孟庆宜编写了学习任务六、学习任务七;信维晟和周围共同编写了学习任务八。

本书的编者都在高校从事多年教学工作,拥有丰富的计算机辅助电气设计领域的工作和教学经验,本书是他们总结多年的设计经验以及教学心得体会精心编著而成的,是集体创作的结晶。

在编写过程中,编者力图使本书的知识性和实用性相得益彰,但由于水平有限,疏漏之处在所难免,欢迎广大读者批评指正。

编者



Contents 目 录

学习项目一	AutoCAD 软件的基本认知	1
任务一	初识 AutoCAD	2
一、	AutoCAD 的发展历程	2
二、	AutoCAD 的特点与基本功能	4
三、	AutoCAD 2020 的新增功能	5
任务二	AutoCAD 2020 的安装与卸载	9
一、	AutoCAD 2020 对系统的要求	9
二、	AutoCAD 2020 的安装	11
三、	AutoCAD 2020 的卸载	17
四、	AutoCAD 2020 的启动	19
任务三	AutoCAD 2020 工作界面简介	20
一、	应用程序菜单和菜单栏	21
二、	菜单栏、功能区 and 工具栏	21
三、	选项卡与面板	23
四、	配置绘图窗口	24
五、	命令行与文本窗口	29
六、	状态栏	29
七、	系统变量	30
任务四	AutoCAD 2020 图形文件基本操作	30
一、	绘图命令的调用	31
二、	坐标的表示方法	31
三、	撤销和重复命令	31
四、	删除对象	32
五、	图形的显示与控制	32
六、	预览打开的文件及在文件间切换	34
七、	打印和发布图形	34
学习小结		34
课后思考		35
学习项目检测		35





学习项目二 AutoCAD 图形文件基本操作 36

任务一	图形文件的处理	37
	一、新建图形文件	37
	二、更改图形文件保存类型	38
	三、修复图形文件	39
任务二	命令调用及对象选择的方法	39
	一、命令的输入	39
	二、命令的终止与重复	40
	三、对象的选择方式	40
任务三	图形的显示与控制	41
	一、图形缩放	41
	二、图形移动	42
任务四	辅助工具的应用	42
	一、精确定位工具	42
	二、对象捕捉工具	43
	三、对象追踪工具	45
任务五	坐标系的设置	46
	一、坐标系的概念	46
	二、常见坐标表示方法	47
	三、数值的输入方法	47
学习小结		48
课后思考		48
学习项目检测		48

学习项目三 电气图形符号的绘制与编辑 49

任务一	二维绘图命令的应用	50
	一、应用直线类命令绘制电气符号	50
	二、应用圆类命令绘制电气符号	57
	三、应用平面图形类命令绘制电气符号	63
	四、应用“图案填充”命令绘制电气符号	66
	五、应用“样条曲线”命令绘制电气符号	69
任务二	二维编辑命令的应用	71
	一、删除及恢复命令	71
	二、应用复制类命令绘制电气符号	72
	三、应用位置变更类命令绘制电气符号	77
	四、应用几何特性变更类命令绘制电气符号	80
学习小结		89
课后思考		89
学习项目检测		89



学习项目四 电气工程 CAD 制图基础

91

任务一	电气工程图概述	92
	一、电气工程图的定义	92
	二、电气工程图的组成和特点	92
	三、电气工程图的基本表示方法	97
	四、电气工程图的布局方法	101
任务二	电气工程制图规范	102
	一、图纸格式	102
	二、图幅尺寸	103
	三、图幅分区	103
	四、图线	105
	五、字体	106
	六、比例	106
	七、箭头和指引线	106
	八、尺寸标注	107
任务三	AutoCAD 基本绘图环境设置	107
	一、图形单位设置	107
	二、图形界限设置	108
	三、图层设置	108
	学习小结	111
	课后思考	112
	学习项目检测	112

学习项目五 电气控制电路原理图的绘制

113

任务一	电气原理图简介	114
	一、电气原理图的基本概念	114
	二、电气原理图绘图基本原则	114
	三、电气原理图识图要点	115
任务二	三相异步电动机带限位的正、反向控制电路原理 图的绘制	115
	一、认识电路原理图	116
	二、配置绘图环境	117
	三、绘制电气符号	121
	四、电气原理图的绘制	129
任务三	三相绕线式异步电动机Y- Δ 起动控制电路原理图 的绘制	132
	一、认识电路原理图	132
	二、配置绘图环境	133
	三、绘制电气符号	134
	四、电气原理图的绘制	136





任务四 M7120 平面磨床电气控制电路原理图的绘制	138
一、认识电路原理图	138
二、配置绘图环境	140
三、绘制电气符号	140
四、电磁吸盘控制电路图的绘制	145
学习小结	147
课后思考	147
学习项目检测	147

学习项目六 电子产品电路原理图的绘制 149

任务一 电子电路图简介	150
一、电子电路图的概念	150
二、电子电路图的分类	150
三、电子电路图的一般绘制流程	151
任务二 卡笛电路原理图	151
一、认识电路原理图	151
二、配置绘图环境	152
三、绘制电气符号	156
四、电路原理图的绘制	157
任务三 24 秒倒计时器电路原理图	162
一、认识电路原理图	162
二、配置绘图环境	163
三、绘制基本电子元器件图形	163
四、电路原理图的绘制	167
任务四 手机电池充电器电路原理图	170
一、认识电路原理图	170
二、配置绘图环境	171
三、绘制基本电子元器件图形	172
四、电路原理图的绘制	173
学习小结	175
课后思考	175
学习项目检测	175

学习项目七 电气自动控制系统电气图的绘制 177

任务一 电气自动控制系统电气图简介	178
一、电气自动控制系统概况	178
二、认识电气自动控制系统电气图	179
三、电气自动控制系统电气图绘制的基本原则	180
四、电气自动控制系统电气图识图要点	180
任务二 物料混配控制系统电气图的绘制	181
一、认识物料混配控制系统电路原理图	181
二、配置绘图环境	182



	三、绘制电气符号	183
	四、电气原理图的绘制	187
任务三	变频恒压供水系统电气图的绘制	191
	一、认识电路原理图	192
	二、利用设计中心配置绘图环境	193
	三、绘制电气符号	196
	四、电气原理图的绘制	197
任务四	污水处理电气控制系统原理图的绘制	204
	一、认识电路原理图	204
	二、利用设计中心配置绘图环境	206
	三、利用工具选项板绘制电气符号	206
	四、电气原理图的绘制	211
	学习小结	216
	课后思考	216
	学习项目检测	216

学习项目八 电力电气工程图的绘制 218

任务一	电力电气工程图简介	219
	一、变电工程及变电工程图	219
	二、输电工程及输电工程图	220
任务二	高压开关柜的绘制	220
	一、认识高压开关柜	220
	二、配置绘图环境	221
	三、绘制电气符号	222
	四、设计线路结构图	222
任务三	变电所主接线图的绘制	228
	一、认识变电所	228
	二、配置绘图环境	229
	三、线路图的绘制	229
	四、设计线路结构图	235
任务四	输电工程图的绘制	237
	一、认识电路原理图	237
	二、配置绘图环境	237
	三、绘制电气符号	238
	四、设计线路结构图	240
	学习小结	241
	课后思考	241
	学习项目检测	242

学习项目九 建筑电气工程图的绘制 243

任务一	建筑电气工程图简介	244
	一、建筑电气工程图概述	244





二、建筑电气工程图的分类	245
任务二 工业实训中心建筑平面图的绘制	246
一、建筑平面图介绍	246
二、配置绘图环境	248
三、工业实训中心建筑平面图的绘制与标注	256
任务三 住宅照明平面图的绘制	264
一、住宅照明平面图介绍	265
二、配置绘图环境	266
三、照明电气符号的绘制	267
四、住宅照明平面图的绘制与标注	268
任务四 住宅配电系统图的绘制	269
一、配电系统图介绍	269
二、配置绘图环境	270
三、配电系统图电气图形符号的绘制	271
四、住宅配电系统图的绘制与标注	271
学习小结	272
课后思考	272
学习项目检测	272

学习项目十 三维电气设计 274

任务一 AutoCAD 三维对象的创建	275
一、三维模型的分类及特性修改	275
二、创建三维实体的基本方法	278
三、创建曲面模型	288
四、创建网格模型	289
五、配置三维绘图环境和三维坐标系	289
六、修改三维对象	295
七、检查并分析三维模型	300
八、对模型进行着色	300
任务二 电源插座的绘制	302
一、绘制电源插座基座	302
二、绘制电源插座连接线部分	305
三、绘制电源插座装饰台	308
四、绘制电源插座面板	311
任务三 电源插头的绘制	314
一、绘制电源插头塑料基体	314
二、绘制金属片	319
学习小结	321
课后思考	322
学习项目检测	323

参考文献 325

学习项目

AutoCAD 软件的基本认知

AutoCAD 在计算机绘图和设计领域已经引领潮流多年,其版本不断更新,功能日益增强、日趋完善,是迄今为止流行最广、普及最多的计算机绘图软件之一,被广泛应用于电气工程、建筑工程、机械工程、航空制造等多个领域,能够完成从简易二维绘图、三维设计、真实显示及标准图纸输出的电气设计全过程任务。本学习项目将从 AutoCAD 的发展入手,列举其在电气领域的主要应用。通过详细讲解 AutoCAD 2020 的安装与卸载,带领读者进入 AutoCAD 的用户界面,开启对 AutoCAD 2020 用户界面的详细认知。介绍 AutoCAD 2020 软件的基本概况,内容包括 AutoCAD 2020 的主要功能、安装与卸载、启动和退出、认识工作界面、切换工作空间、操作文件等。通过本学习项目的学习,读者可以了解如何设置适合自己工作的图形界面,以提高绘图效率。



学习目标



素质目标

- (1)初步养成遵循国家标准和行业规范的习惯。
- (2)培养爱岗敬业、诚实守信的职业素养。
- (3)养成科学严谨、认真求实的工作态度。



知识目标

- (1)了解 AutoCAD 的发展简史。
- (2)了解 AutoCAD 2020 中文版的新功能。
- (3)掌握 AutoCAD 2020 的安装与卸载的方法。
- (4)掌握在 AutoCAD 2020 中自行配置绘图环境的方法。
- (5)熟悉 AutoCAD 2020 图形绘制的基本操作。



能力目标

- (1)能够自行安装与卸载 AutoCAD 2020 软件。
- (2)能够根据自己的习惯和需求进行个性化绘图界面配置。
- (3)能根据自己的需要调用和关闭工具面板和工具条。



任务一

初识 AutoCAD

知识要点

- (1)了解 AutoCAD 软件的特性及发展。
- (2)了解 AutoCAD 的行业应用情况。
- (3)了解 AutoCAD 2020 的新增功能。

一、AutoCAD 的发展历程

AutoCAD 软件是由美国 Autodesk 公司出品的一款计算机辅助设计软件,于 1982 年首次开发。问世以来,AutoCAD 已经进行了 30 多次升级,现已成为国际上广为流行的绘图工具。AutoCAD 可以绘制任意二维图形和三维图形,与传统的手工绘图相比,用 AutoCAD 绘图速度更快、精度更高,而且便于实现个性化。AutoCAD 已经在航空航天、造船、建筑、机械、电子、化工、美工、轻纺等很多领域得到广泛应用。AutoCAD 的发展可分为初级阶段、发展阶段、高级发展阶段、完善阶段和进一步完善阶段五个阶段。

(一)初级阶段

1982 年 12 月——AutoCAD 1.0 版,美国 Autodesk 公司推出 AutoCAD 的第一个版本,容量为 360 KB(软盘),无菜单,命令需要记忆,其执行方式类似 DOS 命令。

1983 年 4 月——AutoCAD 1.2 版,具备尺寸标注功能。

1983 年 8 月——AutoCAD 1.3 版,具备文字对齐及颜色定义、图形输出功能。

1983 年 10 月——AutoCAD 1.4 版,图形编辑功能加强。

1984 年 10 月——AutoCAD 2.0 版,图形绘制及编辑功能增强,如 MSLIDE VSLIDE DXFIN DXFOUT VIEW SCRIPT 等。至此,美国许多工厂和学校都有 AutoCAD 拷贝。

(二)发展阶段

1985 年 5 月——AutoCAD 2.1 版,出现了 Screen Menu,命令不需要记忆,编程语言 Autolisp(第三方可以应用这种语言开发自己的零件库或产品库)初具雏形,两张 360 KB 软盘。

1986 年 6 月——AutoCAD 2.5 版,Autolisp 有了系统化语法,使用者可改进和推广,出现了第三开发商的新兴行业,五张 360 KB 软盘。

1986 年 11 月——AutoCAD 2.6 版,新增 3D 功能,AutoCAD 已成为美国高校的通识课程(inquired course)。

1988 年 2 月——AutoCAD 9.0 版,新增状态行、下拉式菜单。

(三)高级发展阶段

1988 年 10 月——AutoCAD 10.0 版,开始出现图形界面的对话框,CAD 的功能已经比较齐全。



1990年8月——AutoCAD 11.0版,增加了 AME(advanced modeling extension)功能。
1992年8月——AutoCAD 12.0版,采用 DOS 与 Windows 两种操作环境,出现了工具条。

(四)完善阶段

1994年11月——AutoCAD 13.0版,升级了 AME 功能。
1997年4月——AutoCAD R14版,适应 Pentium 机型及 Windows 95/NT 操作环境,实现与Internet的连接,操作更方便,运行更快捷,功能强大的工具条,实现中文操作。
1999年1月——AutoCAD 2000版(R15),提供更开放的二次开发环境,出现 Visual Lisp 独立编程环境,同时,3D 绘图及编辑更方便。

(五)进一步完善阶段

2001年6月——AutoCAD 2002版(R15.6)。
2003年3月——AutoCAD 2004版(R16)。
2004年3月——AutoCAD 2005版,提供更为有效的方式来创建和管理包含在最终文档中的项目信息。其优势在于显著地节省时间,得到更为协调一致的文档并降低了风险。
2005年3月——AutoCAD 2006版,推出多种新功能:创建图形;动态图块的操作;选择多种图形的可见性;使用多个不同的插入点;贴合到图中的图形;编辑图块几何图形;数据输入和对象选择。
2006年3月——AutoCAD 2007版,拥有强大直观的界面,可以轻松而快速地进行外观图形的创作和修改,致力于提高 3D 设计效率。
2007年12月——AutoCAD 2008版,提供创建、展示、记录和共享构想所需的所有功能。将惯用的 AutoCAD 命令和熟悉的用户界面与更新的设计环境结合起来,使用户以前所未有的方式实现并探索构想。
2008年5月——AutoCAD 2009版,整合了制图和可视化,加快了任务的执行,能够满足个人用户的需求和偏好,能够更快地执行常见的 CAD 任务,更容易找到不常见的命令。
2009年3月——AutoCAD 2010版,高级软件设计理念提出,先用几何形状,再用尺寸约束和几何约束来约束整个对象。
2010年3月——AutoCAD 2011版,继续改进尺寸约束和几何约束,增强了 Mesh 编辑功能和 NURBS 的控制点编辑,增加了实体曲面分析功能。
2011年3月——AutoCAD 2012版,增加了快速编组功能。
2012年3月——AutoCAD 2013版,增加了关联阵列功能和云服务。
2013年——AutoCAD 2014版,页面改为文件选项卡形式,增加了地理信息系统,支持点云格式,增加点云处理软件,能够对激光扫描仪的数据进行转换。
2014年——AutoCAD 2015版,可以对点云进行裁剪、光照等一系列操作。
2015年——AutoCAD 2016版,增加智能标注 DIM 系统。
2016年——AutoCAD 2017版,增加智能中心线功能、PDFIMPORT 命令并可直接把 PDF 文件转成 AutoCAD 对象。
2017年——AutoCAD 2018版,支持 HiDPI 显示器,PDFSHXTEXT 命令可以将 PDF 导入的 SHX 文字转换为真正的 AutoCAD 文字对象。
2018年——AutoCAD 2019版,内置 7 款专业化工具组合,实现跨设备访问 DWG,保存





文件到多种设备,实现共享视图。

2019年——AutoCAD 2020版。

二、AutoCAD 的特点与基本功能

(一)AutoCAD 的特点

- (1)具有完善的图形绘制功能。
- (2)具有强大的图形编辑功能。
- (3)可以采用多种方式进行二次开发与用户定制。
- (4)可以进行多种图形格式的转换,具有较强的数据交换能力。
- (5)支持多种硬件设备。
- (6)支持多种操作平台。
- (7)具有通用性、易用性。

(二)AutoCAD 的基本功能

1. 平面绘图功能

能以多种方式创建直线、圆、椭圆、多边形、样条曲线等基本图形对象。

2. 绘图辅助工具

AutoCAD 提供了正交、对象捕捉、捕捉追踪等绘图辅助工具。正交功能使用户可以很方便地绘制水平、竖直直线;对象捕捉功能方便用户拾取几何对象上的特殊点;捕捉追踪功能使画斜线及沿不同方向定位点变得更容易。

3. 编辑图形功能

AutoCAD 具有强大的编辑图形功能,可以移动、复制、旋转、阵列、拉伸、延长、修剪、缩放对象等。

4. 标注尺寸

可以创建多种类型的尺寸,标注外观可以自行设定。

5. 书写文字

能轻易地在图形的任何位置、沿任何方向书写文字,可设定文字的字体、倾斜角度及宽度缩放比例等属性。

6. 图层管理功能

图形对象都位于某一图层上,可设定图层的颜色、线型、线宽等特性。

7. 三维绘图

可创建 3D 实体及表面模型,能对实体本身进行编辑。

8. 网络功能

可将图形在网络上发布,也可以通过网络访问 AutoCAD 资源。

9. 数据交换

AutoCAD 提供了多种图形图像数据交换格式及相应命令。

10. 二次开发

AutoCAD 允许用户定制菜单和工具栏,并能利用内嵌语言 Autolisp、Visual Lisp、VBA、ADS、ARX 等进行二次开发。



三、AutoCAD 2020 的新增功能

相比之前的版本,AutoCAD 2020 在客户反馈、调查和分析数据的基础上对针对多个客户规程中的常用功能进行了现代化设计,在使用过程中步骤更加简化,改善了访问性,有效提升工作性能。主要新增功能如下。

(一)新的深色主题

继 Mac、Windows、Chrome 推出或即将推出暗色主题(dark theme)后,AutoCAD 2020 也带来了全新的暗色主题,它有着现代的深蓝色界面、扁平的外观、改进的对比度和优化的图标,提供更柔和的视觉和更清晰的视界,如图 1-1 所示。

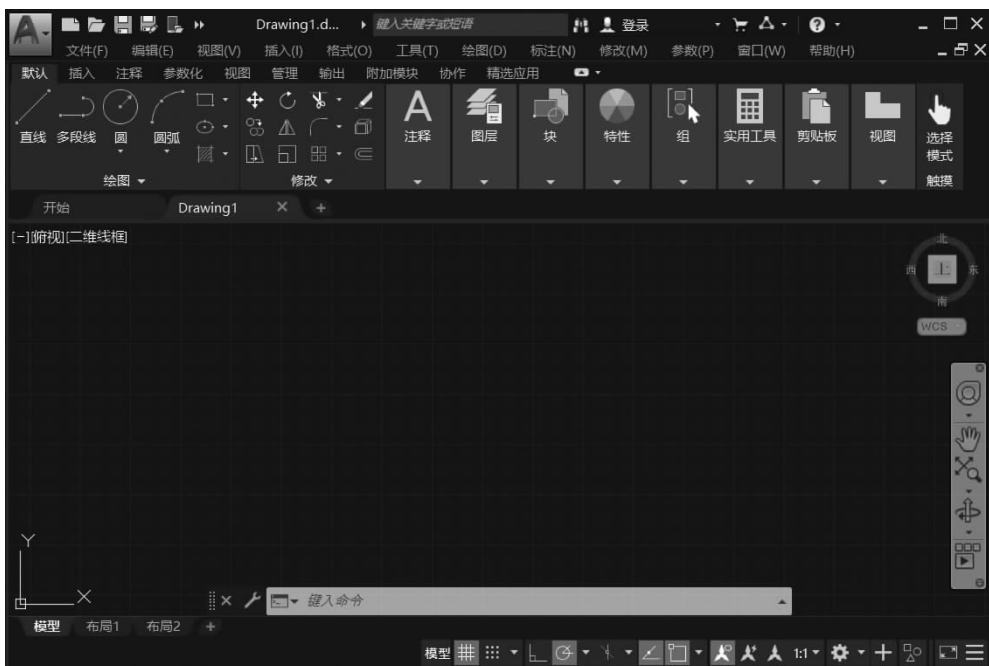


图 1-1 深色主题背景

当功能区的上下文选项卡处于活动状态时(如编辑文字或创建图案填充时),它们的亮显现在更为明显,如图 1-2 所示。

(二)“块”选项板

新的“块”选项板可以通过 BLOCKSPAL-ETTE 命令来激活。新增的“块”调色板可以提高查找和插入多个块的效率——包括当前的、最近使用的和其他的块,以及添加了重复放置选项以节省步骤。如图 1-3 所示,通过三个选项卡访问以下内容。

(1)“当前图形”选项卡将当前图形中的所有块定义显示为图标或列表。

(2)“最近使用”选项卡显示所有最近插入的块,而不管当前图形为何。这些图标或列表在图形和会话之间保持不变。可以从此选项卡中删除块:在块上右击,并从“最近使用的块”列表中选择“删除”命令。



图 1-2 上下文选项卡处于活动状态



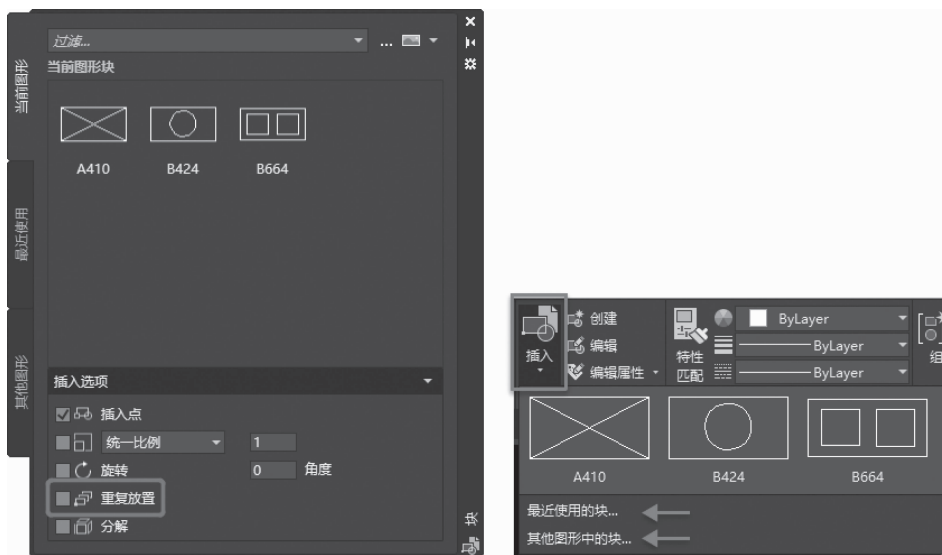


图 1-3 “块”选项板

(3)“其他图形”选项卡提供了一种导航到文件夹(可以从其中选择图形以作为块插入或从这些图形中定义的块中进行选择)的方法。这些图形和块也将在图形和会话之间保持不变。

(三)清理工具重新设计

重新设计的清理工具有了更加一目了然的选项,通过简单的选择,可以一次删除多个不需要的对象。还增加了“查找不可清除项目”按钮,可以帮助用户了解无法清理某些项目的原因,如图 1-4 所示。

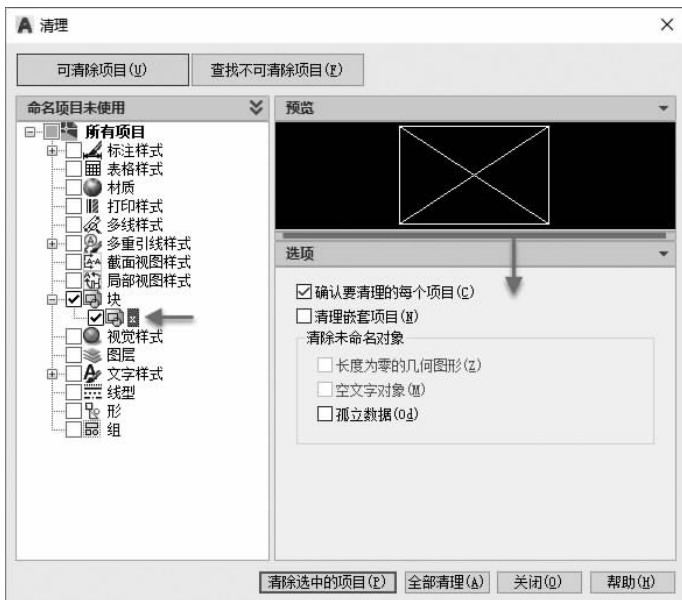


图 1-4 清理工具

(1)可以清理零长度的几何图形,而不会清理空文字对象。



(2)使用“命名项目未使用”面板中的复选框,可以按类别选择可清除条目,也可以逐一选择它们。

(3)“查找不可清除项目”按钮用于显示选中项目中无法清理条目的原因信息。

(4)对于无法清理的对象,如每个图层上对象的数量及其对文件大小的影响,也都提供了信息提醒。

(四)DWG 比较增强

DWG 比较增强功能可以在不离开当前窗口的情况下比较图形的两个版本,并将所需的更改实时导入当前图形中。此功能的大多数选项都已合并到“设置”控件中,可以非常轻松地从事务栏切换比较,以及从“设置”控件切换差异类型的显示,如图 1-5 所示。

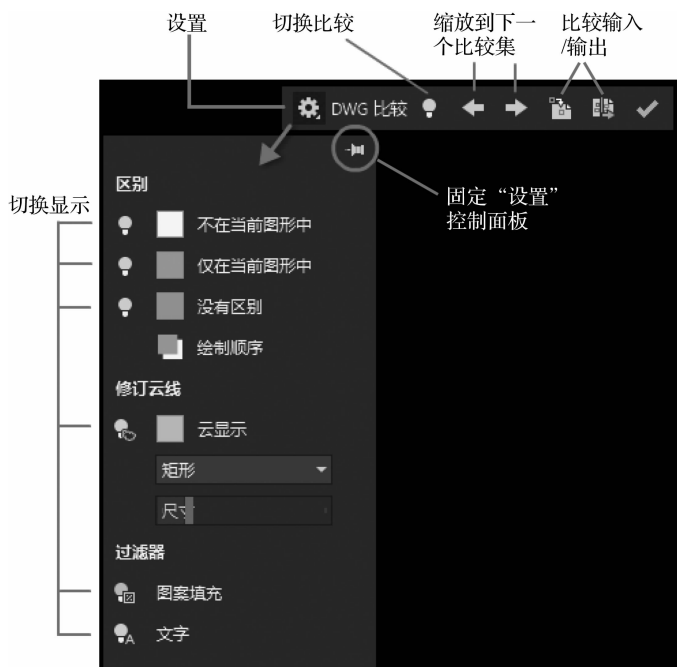


图 1-5 DWG 比较选项板

此外,可以通过单击颜色轻松更改默认颜色,以获得偏爱的颜色或色觉障碍友好的颜色。如图 1-6 所示,“不在当前图形中”的颜色从红色更改为黄色。



图 1-6 当前图形与比较图形进行比较的结果





(五)工具集特定限制

Electrical 工具集将工作效率提高了 95%，大大节省了常规 AutoCAD 电气设计任务所需的时间。工具集特定限制如表 1-1 所示。

表 1-1 工具集特定限制

AutoCAD Electrical 工具集对象	进行比较输入操作后的结果
导线	导线将丢失一些特性(如颜色和尺寸)。导线数据在项目中作为图层提供,并且无法输入图形比较模式
线号	线号与导线断开连接。输入的线号将丢失其与导线的关系
源/目标箭头	输入的源和目标箭头不会有正确的线号。源箭头和目标箭头还将丢失彼此的关系
原理图端子	这些块将保留其电特性,但端子线号将不会更新
引出序号	输入的引出序号不会进行分组,并且将仅作为分解的几何图形对象提供

(六)快速测量

新的“快速测量”工具——MEASUREGEOM 命令允许通过移动/悬停光标来动态显示对象的尺寸、距离和角度数据,如图 1-7 所示。

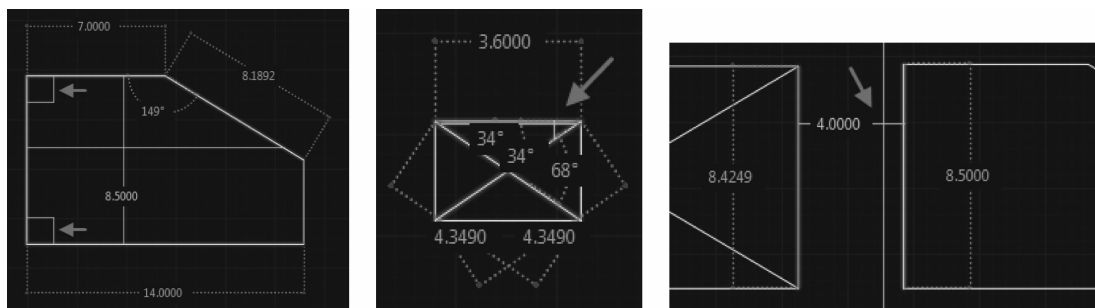


图 1-7 快速测量

(七)云存储应用程序集成

AutoCAD 2020 支持 Dropbox、OneDrive 和 Box 等多个云平台,这些选项在文件保存和打开的窗口中提供。这意味着其可以将图纸直接保存到云上并随时随地读取,有效提升协作效率,如图 1-8 所示。



图 1-8 云存储



(八)可在任何设备上使用 AutoCAD

几乎可以在任何设备上使用 AutoCAD 查看、编辑和创建图形。通过快速访问“工具栏”→“保存到 Web 和 Mobile”将文件保存至网络或移动端,单击“工具栏”→“Web 和 Mobile 打开”命令,如图 1-9 所示,可以打开网络或移动端的共享文件。



图 1-9 保存到 Web 和 Mobile 的工具栏

(九)图形配置

在使用不同的 DirectX 驱动程序(Dx9、Dx11 或无驱动程序)、高分辨率(4K)显示器和双显示器时,AutoCAD 可以正常启动。此外,图形显示设置已合并为三种模式,包括高级模式、中间模式和基本模式。图形性能设置(“中间模式”)已更新为自动重置多个显示参数以优化显示,如图 1-10 所示。

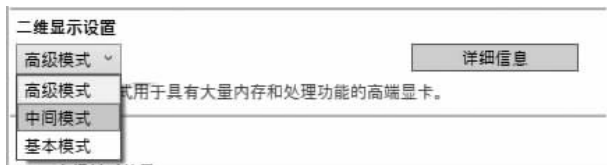


图 1-10 图形配置选项板

(十)安全性增强功能

指定在 AutoCAD 中运行可执行文件的安全限制,以帮助防止恶意可执行代码。

任务二

AutoCAD 2020 的安装与卸载

知识要点

- (1)了解 AutoCAD 2020 的配置要求。
- (2)掌握 AutoCAD 2020 的安装与卸载方法。
- (3)掌握低版本软件的迁移方法。

技能要点

- (1)能够自行安装与卸载 AutoCAD 2020 软件。
- (2)能够自行进行低版本软件迁移。

一、AutoCAD 2020 对系统的要求

1. 对 Windows 操作系统的要求

对 Windows 操作系统的要求如表 1-2 所示。





表 1-2 对 Windows 操作系统的要求

AutoCAD 2020 for Windows	
操作系统	Microsoft Windows 7 SP1(含更新 KB4019990)(仅限 64 位) Microsoft Windows 8.1(含更新 KB2919355)(仅限 64 位) Microsoft Windows 10(仅限 64 位)
处理器	基本要求:2.5~2.9 GHz 处理器 建议:3+ GHz 处理器 多处理器:受应用程序支持
内存	基本要求:8 GB 建议:16 GB
显示器分辨率	传统显示器:1 920×1 080 真彩色显示器 高分辨率和 4K 显示器:在 Windows 10 64 位系统(配支持的显卡)上支持高达 3 840×2 160 的分辨率
显卡	基本要求:1 GB GPU,具有 29 GB/s 带宽,与 DirectX 11 兼容 建议:4 GB GPU,具有 106 GB/s 带宽,与 DirectX 11 兼容
磁盘空间	6.0 GB 以上
浏览器	Google Chrome(适用于 AutoCAD 跨设备访问)
网络	许可服务器及运行依赖网络许可证应用程序的所有工作站都必须运行 TCP/IP 协议
指针设备	Microsoft 鼠标兼容的指针设备
.NET Framework	.NET Framework 4.7 或更高版本,推荐使用 DirectX 11

2. 对 Mac 操作系统的要求

对 Mac 操作系统的要求如表 1-3 所示。

表 1-3 对 Mac 操作系统的要求

AutoCAD 2020 for Mac	
操作系统	Apple macOS Catalina v10.15(需要 Update 2020.1) Apple macOS Mojave v10.14 Apple macOS High Sierra v10.13
处理器	64 位 Intel CPU(Intel Core Duo CPU, 2 GHz 或以上)
内存	基本要求:4 GB 建议:8 GB 或更高
显示器分辨率	基本要求:1 280×800 真彩色显示器 建议:2 880×1 800 Retina 显示器
显卡	基本要求:1 GB GPU,具有 29 GB/s 带宽,与 DirectX 11 兼容 建议:4 GB GPU,具有 106 GB/s 带宽,与 DirectX 11 兼容
磁盘空间	3.0 GB 以上
浏览器	Apple Safari 5.0 或更高版本 Google Chrome™(适用于 AutoCAD 新应用)
指针设备	Apple Mouse、Apple Magic Mouse、Magic Trackpad 或 Microsoft 鼠标兼容的指针设备
操作系统语言	所有支持语言的 macOS X 操作系统



二、AutoCAD 2020 的安装

AutoCAD 2020 只有 64 位的版本。其安装步骤如下。

(1) 下载 AutoCAD 2020 软件安装包, 解压后双击图 1-11 所示的可执行文件。

(2) 把解压文件的路径改到其他盘, 路径不要出现中文, 如图 1-12 所示。



图 1-11 AutoCAD 2020 简体中文版自解压安装包



图 1-12 改变解压路径及自解压过程

(3) 解压完成, 双击图 1-13 所示的安装图标, 自动进入安装界面, 如图 1-14 所示。



图 1-13 双击安装图标





图 1-14 AutoCAD 2020 安装界面

(4)选中“我接受”单选按钮,然后单击“下一步”按钮进行安装,如图 1-15 所示。

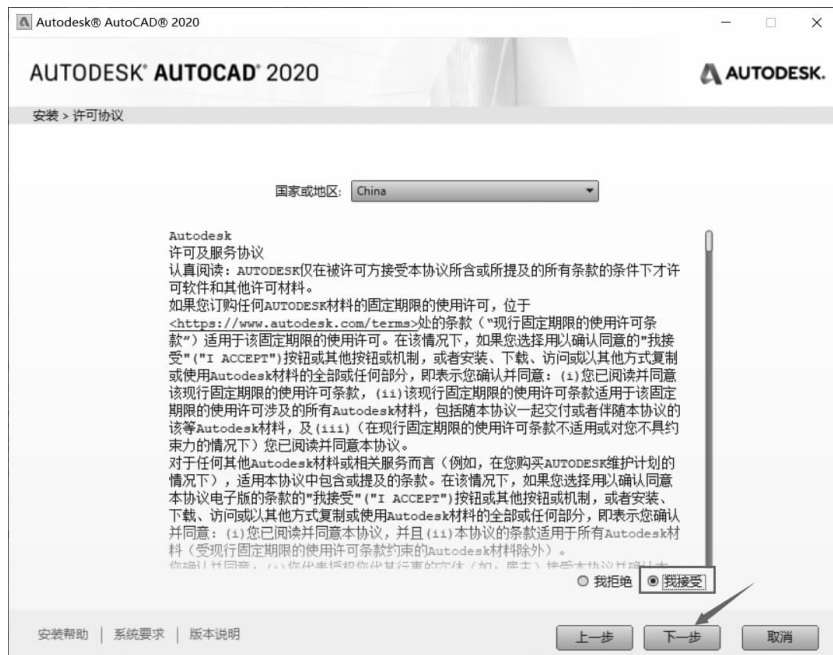


图 1-15 接受安装许可协议,单击“下一步”按钮开始安装

(5)进入默认安装路径界面,也可以根据需要在磁盘中自行选择安装路径,如图 1-16 所示。路径选择后单击“安装”按钮,进入安装界面。





图 1-16 选择安装路径

(6) 等待软件安装完成, 时间大概 20 分钟(安装时长与计算机配置高低有关), 如图 1-17 所示。



图 1-17 等待软件安装完成





(7) 安装完成后, 单击“立即启动”按钮, 如图 1-18 所示。



图 1-18 安装完成提示窗口

(8) 有低版本时, 会提示是否移植低版本设置, 建议移植, 这样可以直接把低版本经典模式移植过来, 如图 1-19 所示。

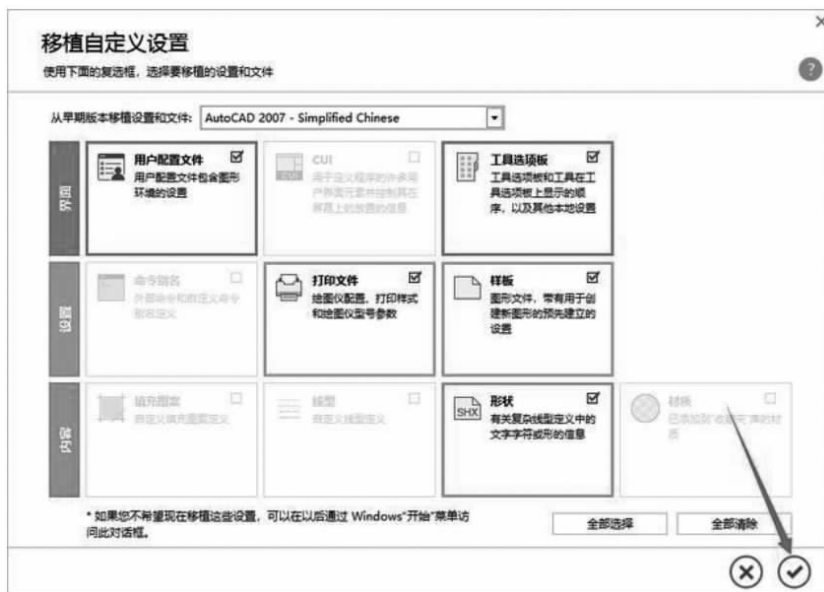


图 1-19 移植自定义设置



(9) 双击  图标, 进入 AutoCAD 2020 开始界面, 单击输入序列号, 如图 1-20 所示。



图 1-20 输入序列号

(10) 出现许可协议窗口, 单击“我同意”按钮, 进入产品许可激活窗口, 然后单击“激活”按钮, 如图 1-21 所示。



图 1-21 激活提示

(11) 输入已有产品序列号及产品密钥, 然后单击“下一步”按钮, 如图 1-22 所示。





图 1-22 输入序列号及产品密钥

(12)如果已有激活码,则选择“我具有 Autodesk 提供的激活码”单选按钮,在框内输入激活码,单击“下一步”按钮完成激活操作,如图 1-23 所示。



图 1-23 输入激活码

(13)激活成功,如图 1-24 所示,安装完成。





图 1-24 安装完成

三、AutoCAD 2020 的卸载

当需要卸载 AutoCAD 2020 时,切记不要直接将整个 AutoCAD 安装目录文件夹删除。直接删除 AutoCAD 安装目录文件夹会导致系统安装文件存在残留,严重影响第二次安装和激活,所以必须通过正常程序进行软件卸载。

(1)单击“开始”→“设置”进入“Windows 设置”窗口,单击“应用”,如图 1-25 所示。



图 1-25 “Windows 设置”窗口





(2)进入“应用和功能”窗口,选中图 1-26 所示图标,单击“卸载”按钮。

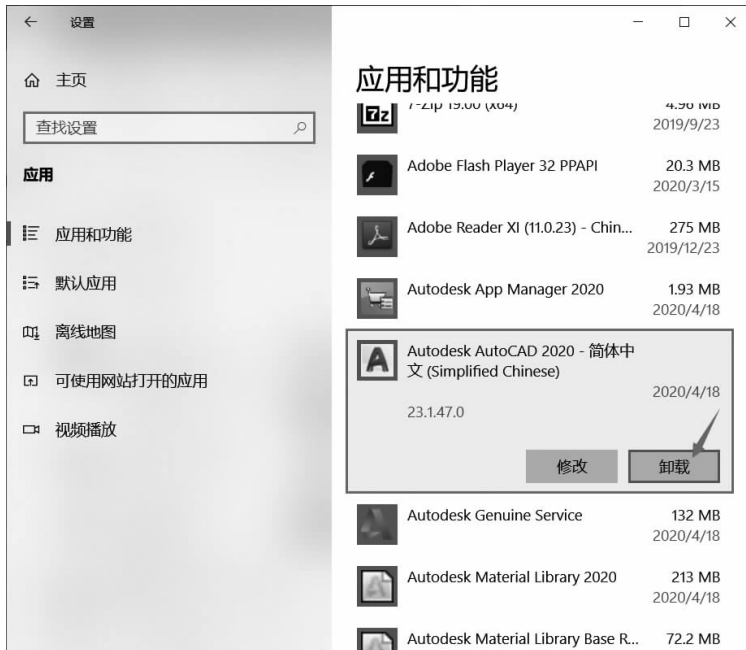


图 1-26 “应用和功能”窗口

(3)弹出警示窗口后,再次单击“卸载”按钮,如图 1-27 所示。

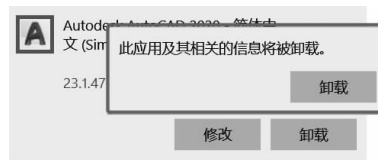


图 1-27 卸载警示

(4)进入卸载面板,执行 AutoCAD 2020 卸载工作,如图 1-28 所示,完成软件卸载。

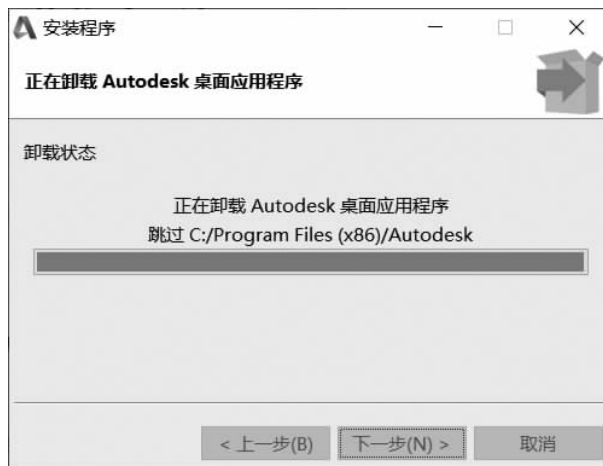


图 1-28 卸载过程



四、AutoCAD 2020 的启动

安装 AutoCAD 2020 后,系统会自动在 Windows 桌面上生成对应的快捷方式图标^A。双击该快捷方式图标,即可启动 AutoCAD 2020。与启动其他应用程序一样,也可以通过 Windows 资源管理器、Windows 任务栏按钮等启动 AutoCAD 2020,如图 1-29、图 1-30 所示。



图 1-29 首次启动“了解”页面

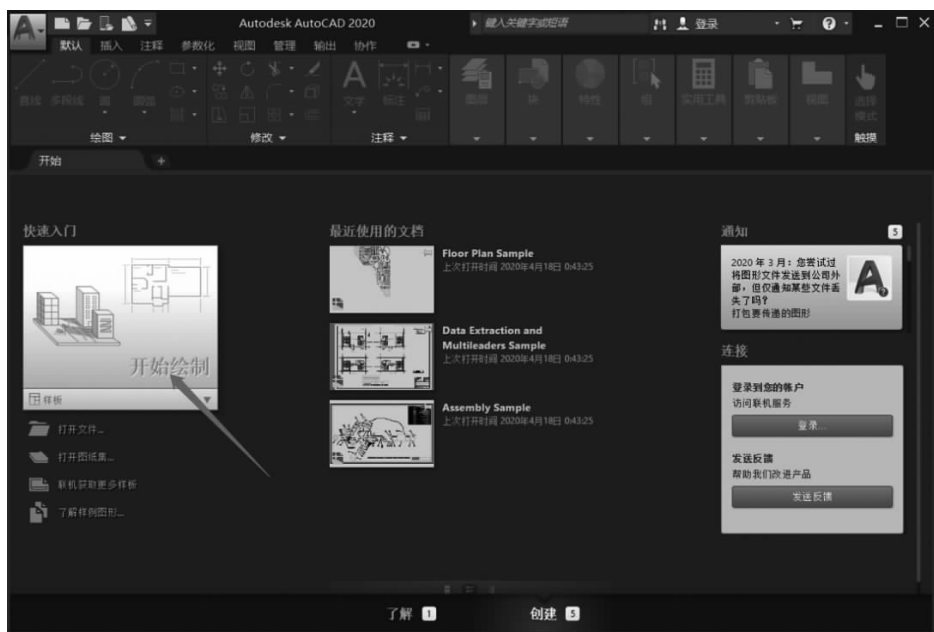


图 1-30 首次启动“创建”页面





单击“开始绘制”，弹出图 1-31 所示的“选择样板”对话框，在“查找范围”下拉列表框中选择“Template”，然后在列表中选择 一个样本模板，单击“打开”按钮，即开始 AutoCAD 2020 的使用。

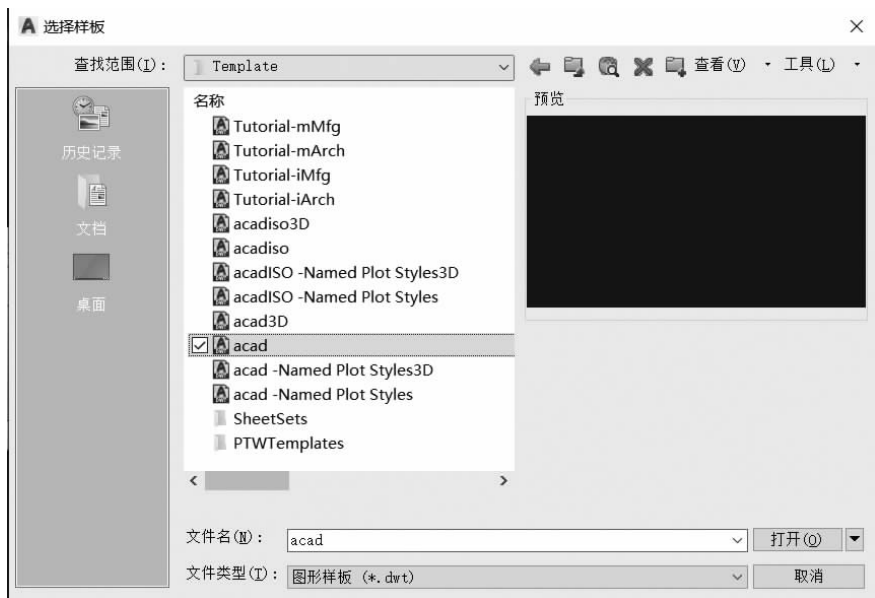


图 1-31 “选择样板”对话框



任务实战

1. 安装 AutoCAD 2020。
2. 激活 AutoCAD 2020。
3. 启动 AutoCAD 2020。

任务三

AutoCAD 2020 工作界面简介

知识要点

- (1)熟悉 AutoCAD 2020 的工作界面。
- (2)了解自定义工作界面的设置方法。
- (3)了解工作空间的选择与区别。

技能要点

- (1)能够根据需要选择工作空间。
- (2)能够根据需要设置工作界面。

