



全国高等院校水利水电类精品规划教材

计算机辅助设计 上机实验指导

(土建、水利类专业适用)

主编 王彦惠

主审 李蔼铨



黄河水利出版社

全国高等院校水利水电类精品规划教材

计算机辅助设计上机实验指导

(土建、水利类专业适用)

主 编 王彦惠

副主编 张 梅 杨玉艳

主 审 李蔼铨

黄河水利出版社

· 郑州 ·

内 容 提 要

本实验指导共包括 15 个实验,实验内容的选择及安排与教材完全同步,其中实验一、实验二、实验三、实验六、实验七、实验八、实验十二、实验十三适用于所有专业;实验四、实验十四适用于土建类专业(包括土木、房建、给水排水等);实验五、实验十一、实验十五适用于水利类专业;实验九适用于土木、房建等专业;实验十适用于给水排水专业。

本书除可作为高校水利、水电、建筑、土木工程、给水排水及相关专业的实践环节用书外,还可作为高职、高专、社会培训以及从事建筑、水利、给水排水等工作人员的上机实践用书,当然也可供 AutoCAD 爱好者参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

计算机辅助设计上机实验指导 / 王彦惠主编. — 郑州:
黄河水利出版社, 2009.1
全国高等院校水利水电类精品规划教材
ISBN 978-7-80734-528-2

I.计… II.王… III.计算机辅助设计-高等学校-
教学参考资料 IV.TP391.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 000884 号

策划组稿:马广州 电话:0371-66023343 E-mail:magz@yahoo.com

出版社:黄河水利出版社

地址:河南省郑州市金水路 11 号

邮政编码:450003

发行单位:黄河水利出版社

发行部电话:0371-66026940、66020550、66028024、66022620(传真)

E-mail: hhslebs@126.com

承印单位:黄河水利委员会印刷厂

开本:787 mm × 1 092 mm 1 / 16

印张:8.5

字数:196 千字

版次:2009 年 1 月第 1 版

印数:1—4 100

印次:2009 年 1 月第 1 次印刷

定价:12.00 元

出版者的话

近年来,随着我国对基础设施建设投入的加大,水利水电工程建设也迎来了前所未有的黄金时间。截至 2006 年,全国已建成堤防 28.08 万公里,各类水库 85 849 座,2006 年水利工程在建项目 4 614 个,在建项目投资总规模达 6 121 亿元(《2006 年全国水利发展统计公报》)。据《可再生能源发展“十一五”规划》,到 2010 年,我国水电总装机容量将达到 1.9 亿千瓦。水利水电工程的大规模建设对设计、施工、运行管理等水利水电专业人才的需求也更为迫切,如何更好地培养适应现今水利水电事业发展的优秀人才,成为水利水电专业院校共同面临的课题。作为水利水电行业的专业性科技出版社,我社长期关注水利水电学科的建设与发展,并积极组织水利水电类专著与教材的出版。

在对水利水电类本科层次教材的深入了解中,我们发现,以应用型本科教学为主的众多水利水电类专业院校普遍缺乏一套完整构建在校本科生专业知识体系又兼顾实践工作能力的教材。在广泛调研与充分征求各课程主讲老师意见的基础上,按照高等学校水利学科专业教学指导委员会对教材建设的指导精神与要求,并结合教育部实施的多层次建设、打造精品教材的出版战略,我社组织编写了本系列“全国高等院校水利水电类精品规划教材”。

此次规划教材的特点是:

- (1)以培养水利水电类应用型人才为目标,充分重视实践教学环节。
- (2)在依据现有的专业规范和课程教学大纲的前提下,突出特色,力求创新。
- (3)紧扣现行的行业规范与标准。
- (4)基本理论与工程实例相结合,易于学生接受与理解。

本系列教材除涵盖传统专业基础课及专业课外,还补充了多个新开课程的教材,以便于学生扩充知识与技能,填补课堂无合适教材可用的空缺。同时,部分教材由工程技术人员或有工程设计施工从业经历的老师参与编写,也是此次规划教材的创新。

本系列教材的编写与出版得到了全国 21 所高等院校的鼎力支持,特别是三峡大学党委书记刘德富教授和华北水利水电学院副院长刘汉东教授对系列教材的编写与出版给予了精心指导,有效保证了教材出版的整体水平与质量。在此对推进此次规划教材编写与出版的各院校领导和参编老师致以最诚挚的谢意,是他们在编审过程中的无私奉献与辛勤工作,才使得教材能够按计划出版。

“十年树木,百年树人”,人才的培养需要教育者长期坚持不懈的努力,同样,好的教材也需要经过千锤百炼才能流传百世。本系列教材的出版只是我们打造精品专业教材的开始,希望各院校在对这些教材的使用过程中,提出改进意见与建议,以便日后再版时不断改正与完善。

黄河水利出版社

前言

随着计算机技术在各行业的普及应用，人类的思维方式发生了巨大变革。工程设计也由传统的设计方式转换为计算机辅助设计方式。

AutoCAD 作为计算机辅助设计课程的主要教学软件，如何突出其实用性无疑是一个重要的教学理念。上机实验、实习是掌握其应用的最有效手段和方法，一本得心应手的上机实验指导书，对计算机辅助设计课程的教学是十分必要的，在大力提倡高校教材(含实验、实习教材)建设的今天更显得尤为突出。

本书在实验内容的选择及安排上与教材完全同步，共设计实验 15 个。考虑到不同学校、不同专业、不同课时的教学实际，每个实验所包含图形数量都略多于本书建议学时的要求，以便于教师根据具体情况选择适当的图形进行教学，同时也为程度较好的学生提供了合适的练习题目。

为了在绘图过程中能够及时、方便地查阅各专业的制图国家标准、AutoCAD 中的常用命令及系统变量，在本实验指导书中，特安排了三个附录。

另外，为防止上机过程中出现死机等意外情况，在每个实验的最后，我们都做了友好提示，提醒同学们注意及时存盘，以将损失降为最低。

各实验与教材对应章节及实验教学学时分配建议如下(总实验学时为 20+1~2 周实习)。

各实验与教材对应章节及实验学时数分配表

实验编号	教材章节	上机时数
实验一	绪论、第一章、第二章	2
实验二	第三章	2
实验三、实验四或实验五	第四章	3
实验六、七、八	第五章、第六章、第七章	3
实验九或实验十或实验十一	第八章	6
实验十二	第九章、第十章	2
实验十三	第十一章	(2)
实验十四或实验十五	上机实习	1~2 周
	考试	2

注：1. 表中学时分配仅做参考，各学校可根据教学实际合理调整教学学时数；

2. 总实验学时 20，包括 18 学时上机实验和 2 学时上机考试；

3. 加括号处为选修。

参加本书编写的有河北农业大学王彦惠(前言、实验三、实验四、实验九、实验十、附录 I)，沈阳农业大学杨玉艳(实验一、附录 III)，河北农业大学张梅(实验二、附录 II)，河北农业大学吴鑫森(实验五、实验十一、实验十五)，内蒙古农业大学乌云(实验六、实

验八), 内蒙古农业大学苏日娜(实验七), 河北农业大学王烨(实验十二、实验十三), 华北电力大学蔡震(实验十四)。王彦惠任主编并负责统稿, 张梅、杨玉艳任副主编, 由中国农业大学李嵩铿教授担任主审。

由于时间紧迫, 加上编者水平有限, 不妥之处在所难免, 恳请各位读者批评指正。

编者

2008年8月

章 节 序 号	章 节 名 称	编 者 姓 名
1	第一章 绪论	王彦惠
2	第二章 绪论	王彦惠
3	第三章 绪论	王彦惠
4	第四章 绪论	王彦惠
5	第五章 绪论	王彦惠
6	第六章 绪论	王彦惠
7	第七章 绪论	王彦惠
8	第八章 绪论	王彦惠
9	第九章 绪论	王彦惠
10	第十章 绪论	王彦惠
11	第十一章 绪论	王彦惠
12	第十二章 绪论	王彦惠
13	第十三章 绪论	王彦惠
14	第十四章 绪论	王彦惠
15	第十五章 绪论	王彦惠
16	第十六章 绪论	王彦惠
17	第十七章 绪论	王彦惠
18	第十八章 绪论	王彦惠
19	第十九章 绪论	王彦惠
20	第二十章 绪论	王彦惠
21	第二十一章 绪论	王彦惠
22	第二十二章 绪论	王彦惠
23	第二十三章 绪论	王彦惠
24	第二十四章 绪论	王彦惠
25	第二十五章 绪论	王彦惠
26	第二十六章 绪论	王彦惠
27	第二十七章 绪论	王彦惠
28	第二十八章 绪论	王彦惠
29	第二十九章 绪论	王彦惠
30	第三十章 绪论	王彦惠
31	第三十一章 绪论	王彦惠
32	第三十二章 绪论	王彦惠
33	第三十三章 绪论	王彦惠
34	第三十四章 绪论	王彦惠
35	第三十五章 绪论	王彦惠
36	第三十六章 绪论	王彦惠
37	第三十七章 绪论	王彦惠
38	第三十八章 绪论	王彦惠
39	第三十九章 绪论	王彦惠
40	第四十章 绪论	王彦惠
41	第四十一章 绪论	王彦惠
42	第四十二章 绪论	王彦惠
43	第四十三章 绪论	王彦惠
44	第四十四章 绪论	王彦惠
45	第四十五章 绪论	王彦惠
46	第四十六章 绪论	王彦惠
47	第四十七章 绪论	王彦惠
48	第四十八章 绪论	王彦惠
49	第四十九章 绪论	王彦惠
50	第五十章 绪论	王彦惠
51	第五十一章 绪论	王彦惠
52	第五十二章 绪论	王彦惠
53	第五十三章 绪论	王彦惠
54	第五十四章 绪论	王彦惠
55	第五十五章 绪论	王彦惠
56	第五十六章 绪论	王彦惠
57	第五十七章 绪论	王彦惠
58	第五十八章 绪论	王彦惠
59	第五十九章 绪论	王彦惠
60	第六十章 绪论	王彦惠
61	第六十一章 绪论	王彦惠
62	第六十二章 绪论	王彦惠
63	第六十三章 绪论	王彦惠
64	第六十四章 绪论	王彦惠
65	第六十五章 绪论	王彦惠
66	第六十六章 绪论	王彦惠
67	第六十七章 绪论	王彦惠
68	第六十八章 绪论	王彦惠
69	第六十九章 绪论	王彦惠
70	第七十章 绪论	王彦惠
71	第七十一章 绪论	王彦惠
72	第七十二章 绪论	王彦惠
73	第七十三章 绪论	王彦惠
74	第七十四章 绪论	王彦惠
75	第七十五章 绪论	王彦惠
76	第七十六章 绪论	王彦惠
77	第七十七章 绪论	王彦惠
78	第七十八章 绪论	王彦惠
79	第七十九章 绪论	王彦惠
80	第八十章 绪论	王彦惠
81	第八十一章 绪论	王彦惠
82	第八十二章 绪论	王彦惠
83	第八十三章 绪论	王彦惠
84	第八十四章 绪论	王彦惠
85	第八十五章 绪论	王彦惠
86	第八十六章 绪论	王彦惠
87	第八十七章 绪论	王彦惠
88	第八十八章 绪论	王彦惠
89	第八十九章 绪论	王彦惠
90	第九十章 绪论	王彦惠
91	第九十一章 绪论	王彦惠
92	第九十二章 绪论	王彦惠
93	第九十三章 绪论	王彦惠
94	第九十四章 绪论	王彦惠
95	第九十五章 绪论	王彦惠
96	第九十六章 绪论	王彦惠
97	第九十七章 绪论	王彦惠
98	第九十八章 绪论	王彦惠
99	第九十九章 绪论	王彦惠
100	第一百章 绪论	王彦惠

全国高等院校水利水电类精品规划教材

编 审 委 员 会

主 任：	三峡大学	刘德富	华北水利水电学院	刘汉东
副主任：	西安理工大学	黄 强	郑州大学	吴泽宁
	云南农业大学	文 俊	长春工程学院	左战军
委 员：	西安理工大学	姚李孝	西北农林科技大学	辛全才
	扬州大学	程吉林	三峡大学	田 斌
	华北水利水电学院	孙明权	长沙理工大学	樊鸣放
	重庆交通大学	许光祥	河北农业大学	杨路华
	沈阳农业大学	迟道才	河北工程大学	丁光彬
	山东农业大学	刘福胜	黑龙江大学	于雪峰
	新疆农业大学	侍克斌	内蒙古农业大学	刘廷玺
	三峡大学	张京穗	华北水利水电学院	张 丽
	沈阳农业大学	杨国范	南昌工程学院	陈春柏
	长春工程学院	尹志刚	昆明理工大学	王海军
	南昌大学	刘成林	西华大学	赖喜德

目 录

出版者的话

前 言

实验一 精确绘图入门	(1)
实验二 绘制简单二维图形	(6)
实验三 设置图层与创建图块	(11)
实验四 初步绘制建筑平面图	(16)
实验五 初步绘制水利工程图	(21)
实验六 文字标注及表格绘制	(24)
实验七 为图形标注尺寸	(31)
实验八 建立符合工程图标准的样板图	(36)
实验九 完整绘制建筑工程图	(39)
实验十 完整绘制室内给水排水工程图	(46)
实验十一 完整绘制水利水电工程图	(54)
实验十二 绘制工程结构图	(59)
实验十三 三维建模简介	(61)
实验十四 土建类专业实战练习	(67)
实验十五 水利类专业实战练习	(82)
附录 I 《工程制图》标准简介	(90)
附录 II 常用命令输入法及功能总汇	(103)
附录 III 常用系统变量列表	(120)
参考文献	(124)

实验一 精确绘图入门

一、上机时数、与教材对应章节及适用专业

2 学时；绪论、第一、第二章；所有专业。

二、实验目的

- (1) 掌握点坐标的输入方法；
- (2) 掌握对象捕捉功能，并能熟练应用；
- (3) 掌握辅助绘图工具(栅格、捕捉、正交等)，并能熟练应用。

三、实验内容

(1) 根据图形 $ABCDEFGH$ 各点的坐标，利用 **Line** 命令绘制该图形，如图 1-1 所示。已知各点坐标： $A(100, 50)$ ， $B(200, 50)$ ， $C(230, 80)$ ， $D(270, 50)$ ， $E(260, 100)$ ， $F(180, 130)$ ， $G(120, 140)$ 。

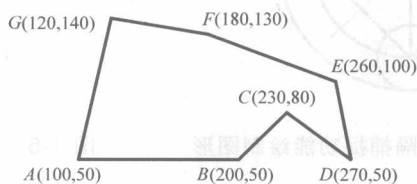
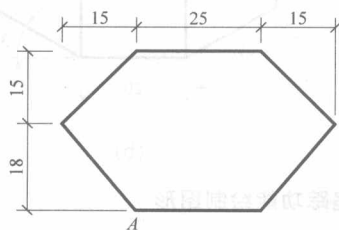
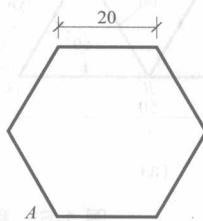


图 1-1 利用绝对直角坐标绘制图形

(2) 利用相对坐标方式输入数据完成如图 1-2 所示各图形的绘制。



(a)



注：该图形为正六边形，边长 20。

(b)

图 1-2 利用相对坐标绘制图形

(3) 利用对象捕捉功能完成如图 1-3 所示图形的绘制。

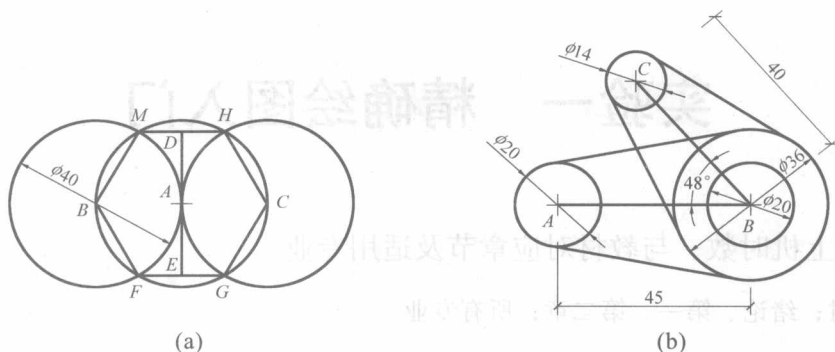


图 1-3 利用对象捕捉功能绘制图形

(4)利用栅格及间隔捕捉功能完成如图 1-4 所示图形的绘制，其余各圆直径均为 10。栅格间距及捕捉间距均设置为 5。

(5)利用正交功能，并结合对象捕捉功能完成如图 1-5 所示图形的绘制。

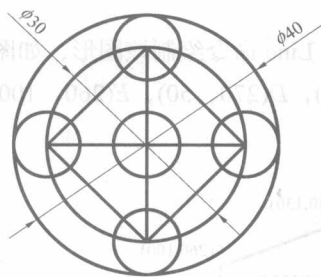


图 1-4 利用栅格及间隔捕捉功能绘制图形

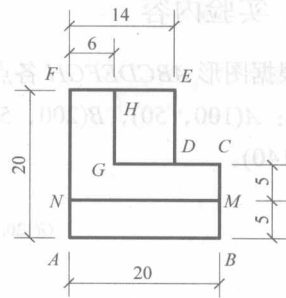
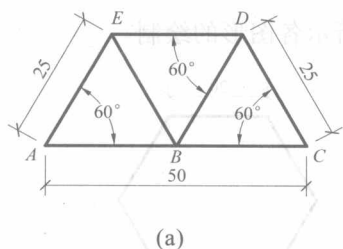
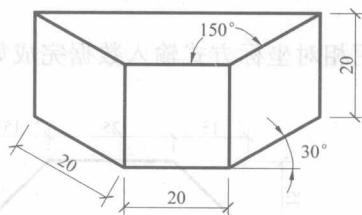


图 1-5 利用正交功能绘制图形

(6)利用极轴追踪功能，完成如图 1-6 所示图形的绘制。



(a)



(b)

图 1-6 利用极轴追踪功能绘制图形

(7)利用对象捕捉追踪功能和捕捉自功能完成如图 1-7 所示图形的绘制。

四、与本实验相关的主要命令及主要功能键

(1)命令: Line(L——直线); Circle(C——圆); Rectang(Rec——矩形); Osnap(设置对象自动捕捉模式); Snap(捕捉); Ortho(正交)。

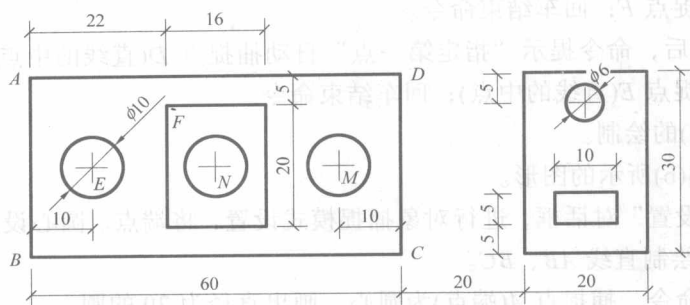


图 1-7 利用对象捕捉追踪功能和捕捉自功能绘制图形

(2)功能键: F3(对象自动捕捉切换); F7(栅格显示切换); F9(间隔捕捉切换); F8(正交模式切换); F10(极轴追踪切换); F11(对象捕捉追踪切换)。

五、实验步骤

(1)利用 New 命令创建新图形文件。

采用“无样板打开——公制”的形式创建新图形文件,然后利用所有的默认设置按下述步骤绘制各图形。

(2)利用 Line 命令绘制如图 1-1 所示的图形。

输入命令后,命令提示“指定第一点”,输入点 A 坐标并回车;提示“指定下一点”,输入点 B 坐标并回车……至输入点 G 坐标后,提示“指定下一点”,再次输入点 A 坐标并回车;提示“指定下一点”;回车结束命令。

(3)利用 Line 命令绘制如图 1-2 所示的图形。

如图 1-2(a)所示,输入命令后,在命令提示“指定第一点”时鼠标拾取点确定第一点 A 的位置;提示“指定下一点”输入“@25,0”并回车;提示“指定下一点”输入“@15,18”并回车……依次输入完成图形的绘制(用相对坐标方式输入数据,注意判断下一点相对上一点的坐标增量的变化)。如图 1-2(b)所示,输入命令后,在命令提示“指定第一点”时鼠标拾取点确定第一点 A 的位置;提示“指定下一点”输入“@20<0”并回车;提示“指定下一点”输入“@20<60”并回车……依次进行输入完成图形的绘制(用相对极坐标方式输入数据,注意判断上一点和下一点的连线与 X 坐标轴正方向的夹角)。

(4)利用对象捕捉功能绘制如图 1-3 所示的图形。

• 绘制图 1-3(a)所示的图形。

打开“草图设置”对话框,进行对象捕捉模式设置,将端点、中点、交点、圆心、象限点设置为捕捉模式。可用功能键 F3 实现对象自动捕捉功能开关切换。

利用 Circle 命令,画出直径 40 的圆,其圆心为点 A。

利用 Circle 命令,捕捉点 B(象限点)为圆心,画出直径为 40 的圆。

利用 Circle 命令,捕捉点 C(象限点)为圆心,画出直径为 40 的圆。

输入 L 命令后,命令提示“指定第一点”自动捕捉点 F(交点);提示“指定下一点”自动捕捉点 G(交点)……提示“指定下一点”自动捕捉点 B(象限点或圆心);提示“指定

下一点”自动捕捉点 F ；回车结束命令。

输入 L 命令后，命令提示“指定第一点”自动捕捉点 D (直线的中点)；提示“指定下一点”自动捕捉点 E (直线的中点)；回车结束命令。

完成图 1-3(a)的绘制。

• 绘制图 1-3(b)所示的图形。

打开“草图设置”对话框，进行对象捕捉模式设置，将端点、圆心设置为捕捉模式。

利用 L 命令绘制直线 AB 、 BC 。

利用 $Circle$ 命令，捕捉点 A (端点)为圆心，画出直径为 20 的圆。

利用 $Circle$ 命令，捕捉点 B (端点)为圆心，画出直径为 20 的圆。

利用 $Circle$ 命令，捕捉点 B (端点)为圆心，画出直径为 36 的圆。

利用 $Circle$ 命令，捕捉点 C (端点)为圆心，画出直径为 14 的圆。

打开“草图设置”对话框，进行对象捕捉模式设置，只将切点设置为捕捉模式。

利用 L 命令绘制各切线。完成如图 1-3(b)所示图形的绘制。

(5)利用栅格及间隔捕捉功能完成如图 1-4 所示图形的绘制。

打开“草图设置”对话框，进行栅格和捕捉的设置，栅格间距及捕捉间距均设置为 5。打开栅格和捕捉功能。可用功能键 $F7$ 实现栅格显示功能开关切换，可用功能键 $F9$ 实现捕捉功能开关切换。如图 1-4 所示，先利用 $Circle$ 命令，自动捕捉栅格点作为圆心画出直径为 40 的圆；然后利用 $Circle$ 命令，自动捕捉栅格点作为圆心画出其他各圆；最后利用 $Line$ 命令，绘制各直线。

(6)利用正交功能完成如图 1-5 所示图形的绘制。

打开正交功能。将端点、中点、垂足设置为捕捉模式。可用功能键 $F8$ 实现正交功能开关切换，如图 1-5 所示，输入 L 命令后，在命令提示“指定第一点”时鼠标拾取点确定第一点 A 的位置；提示“指定下一点”光标向右拖动，输入 20 并回车，确定点 B 的位置；提示“指定下一点”光标向上拖动，输入 10 并回车，确定点 C 的位置……

(7)利用极轴追踪功能完成如图 1-6 所示图形的绘制。

打开“草图设置”对话框，在“极轴追踪”选项卡中，将增量角设置为 30° ，打开极轴追踪功能。可用功能键 $F10$ 实现极轴追踪功能开关切换。如图 1-6(a)所示，输入 L 命令后，在命令提示“指定第一点”时鼠标拾取点确定第一点 A 的位置；提示“指定下一点”光标向右拖动追踪到 0° 后，输入 50 并回车，确定点 C 的位置；提示“指定下一点”光标向左上方拖动追踪到 120° 后，输入 25 并回车，确定点 D 的位置……

图 1-6(b)的绘制方法，请读者自行分析。

(8)利用对象捕捉追踪功能、捕捉自功能完成如图 1-7 所示图形的绘制。

如图 1-7 所示，利用 $Rectang$ 命令，画出矩形 $ABCD$ 。

打开对象捕捉追踪功能。可用功能键 $F11$ 实现对象捕捉追踪功能开关切换。

执行 $Circle$ 命令，在提示“指定圆的圆心”时，光标捕捉到 AB 的中点向右拖动水平对齐，出现对象捕捉追踪辅助线方向提示时输入 10 并回车确定圆心的位置，接着输入半径 5 并回车，画出直径为 10 的圆，其圆心在点 E 。用同样的方法画出圆心在点 M 的圆和圆心在点 N 的圆。对于圆心在点 N 的圆也可以追踪沿 AB 的中点进行水平对齐和沿

CD 的中点进行竖直对齐的交点, 确定圆心位置画出该圆。

利用捕捉自功能绘出 16×20 的矩形。执行 Rectang 命令, 提示“指定第一个角点”时单击“捕捉自”图标, 出现“_from 基点”提示, 捕捉点 A 后提示“<偏移>”输入“@22, -5”并回车, 确定点 F 的位置, 继续完成该矩形的绘制……至完成全部图形。

(9) 单击  按钮, 保存“CAD 实验.dwg”文件。

友好提示: 为了防止出现死机等意外情况, 应注意及时存盘, 将损失降为最低。

二、实验目的

- (1) 掌握利用 Zoom(X)、Pan(P)、Rotate(R)、Regen(R) 命令对图形进行缩放、平移、旋转、重生的方法;
- (2) 掌握利用 Line(L) 命令绘制直线的方法;
- (3) 掌握利用 Circle(C)、Arc(A) 命令绘制圆及圆弧的方法;
- (4) 掌握利用 Ellipse(E) 命令绘制椭圆及圆弧椭圆的方法;
- (5) 掌握利用 Rectang(R) 及 Polygon(Pol) 命令绘制矩形及正多边形的方法;
- (6) 掌握利用 Move(M)、Copy(C) 命令对图形进行移动、复制的方法;
- (7) 掌握利用 Offset(O) 命令对图形进行偏移的方法;
- (8) 掌握利用 Mirror(M) 命令对图形进行镜像的方法;
- (9) 掌握利用 Fillet(F) 命令对图形进行圆角过渡的方法;
- (10) 掌握利用 Trim(T) 命令对图形进行修剪的方法;
- (11) 掌握利用 Extend(E) 命令对图形进行延伸的方法;
- (12) 掌握利用 Explode(X) 命令对图形进行分解的方法;

三、实验内容

合理运用所学命令, 按图 2-1~图 2-10 所示平面图形。



图 2-1 240 零件图

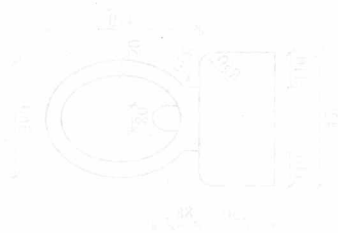


图 2-2 零件图



图 2-3 零件图



图 2-4 零件图



图 2-5 零件图

实验二 绘制简单二维图形

一、上机时数、与教材对应章节及适用专业

2 学时；第三章；所有专业。

二、实验目的

- (1) 掌握利用 Zoom(Z)、Pan(P)、Regen(Re)命令对图形进行显示控制的方法；
- (2) 掌握利用 Line(L)命令绘制直线的方法；
- (3) 掌握利用 Circle(C)、Arc(A)命令绘制圆及圆弧的方法；
- (4) 掌握利用 Ellipse(EI)命令绘制椭圆及椭圆弧的方法；
- (5) 掌握利用 Rectang(Rec)及 Polygon(Pol)命令绘制矩形及正多边形的方法；
- (6) 掌握利用 Move(M)、Copy(Co 或 Cp)命令对图形进行移动和复制的方法；
- (7) 掌握利用 Offset(O)命令对图形进行偏移的方法；
- (8) 掌握利用 Mirror (Mi)命令对图形进行镜像的方法；
- (9) 掌握利用 Fillet(F)命令对图形进行倒圆角的方法；
- (10) 掌握利用 Trim(Tr)命令对图形进行修剪的方法；
- (11) 掌握利用 Extend(Ex)命令对图形进行延伸的方法；
- (12) 掌握利用 Explode(X)命令对图形进行分解的方法。

三、实验内容

合理利用所学命令，按给定尺寸绘制图 2-1 ~ 图 2-10 所示的平面图形。

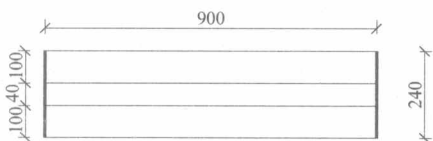


图 2-1 240 窗户

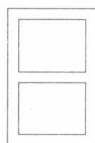


图 2-2 排风道

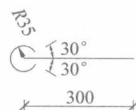


图 2-3 淋浴喷头



图 2-4 建筑图用
标高符号



图 2-5 给排水系统
图用标高符号



图 2-6 水工图用
标高符号

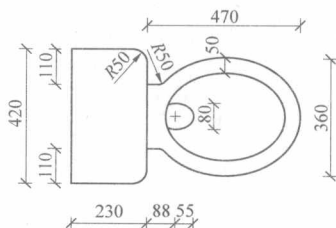


图 2-7 坐便器

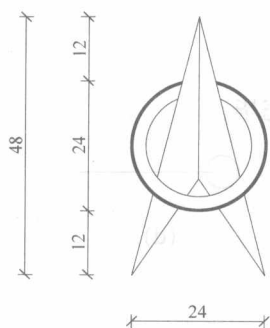


图 2-8 水工用指北针

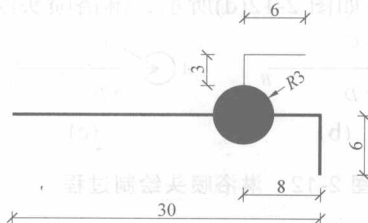


图 2-9 水龙头

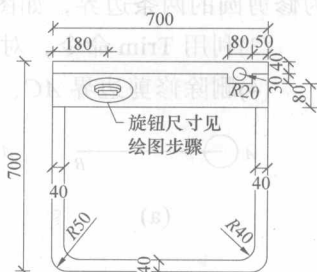


图 2-10 洗衣机

四、与本实验相关的主要命令

Line(L——直线); Circle(C——圆); Arc(A——圆弧); Ellipse(EI——椭圆, 椭圆弧); Rectang(Rec——矩形); Polygon(Pol——正多边形); Move(M——移动); Copy(Co 或 Cp——复制); Offset(O——偏移); Mirror(Mi——镜像); Fillet(F——圆角); Scale(Sc——变比); Trim(T——修剪); Extend(Ex——延伸); Explode(X——分解)。

五、实验步骤

(一) 打开文件

打开实验一存盘后的“CAD 实验.dwg”文件;

(二) 图 2-1 绘制步骤

- (1) 调用 Line 命令, 在屏幕的适当位置确定点 A, 利用相对坐标确定点 B, 生成图 2-11(a);
- (2) 调用 Offset 命令, 将直线 AB 向下进行偏移, 偏移距离分别为 100、40、100, 偏移结果如图 2-11(b)所示;
- (3) 调用 Line 命令, 将 240 窗户的两端封口(该两条线应为粗实线, 本次实验采用默认线型绘制, 可在后续实验中再做修改), 结果如图 2-11(c)所示。

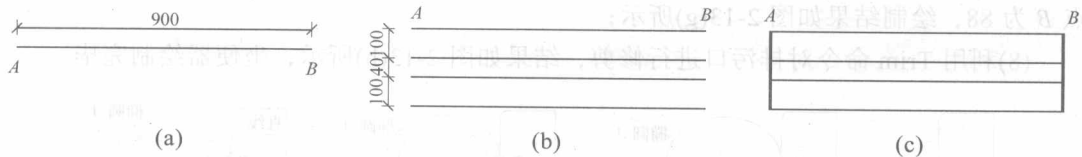


图 2-11 240 窗绘制过程

(三) 图 2-2 排风道绘制步骤

排风道的具体绘制过程参见教材第三章。

(四) 图 2-3 淋浴喷头绘制步骤

- (1) 利用 Circle 命令绘制半径为 35 的圆 A, 自圆心 A 绘制水平向右、长度为 300 的直线 AB, 如图 2-12(a)所示;
- (2) 自圆心 A 分别绘制与水平线夹角为 30° 和 -30° 的直线 AC、AD, 其长度适当, 作

为修剪圆的两条边界,如图 2-12(b)所示;

(3)利用 Trim 命令,对圆 A 进行修剪,结果如图 2-12(c)所示;

(4)删除修剪边界 AC、AD,如图 2-12(d)所示,淋浴喷头绘制完毕。

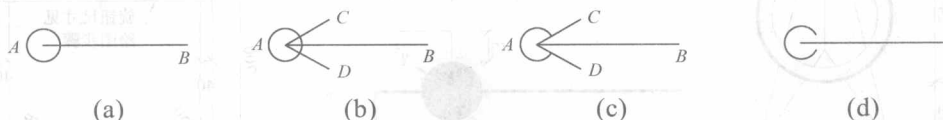


图 2-12 淋浴喷头绘制过程

(五)图 2-4 ~ 图 2-6 的绘制步骤

图 2-4 建筑图用标高符号的绘制过程参见教材;

图 2-5 给排水系统图用标高符号的绘制与图 2-4 类似,只是在绘制过程中相当于图 2-4 逆时针旋转 45° (可将“极轴追踪”中的“增量角”设置为 45°),尺寸与图 2-4 相同,其最下面短横线长度为 3;

图 2-6 水工图用标高符号为图 2-4 中的三角形部分,其尺寸与图 2-4 对应部分尺寸相同。

(六)图 2-7 坐便器绘制步骤

(1)绘制 420×230 的矩形作为坐便器水箱,并利用 Fillet 命令倒圆角,圆角半径为 50,结果如图 2-13(a)所示;

(2)利用 Ellipse 命令绘制坐便器外轮廓椭圆 A,长、短轴分别为 470、360,其中椭圆长轴的左端点与坐便器长边中点 B 重合,如图 2-13(b)所示;

(3)利用 Offset 命令将步骤(2)中的椭圆向内偏移 50,形成坐便器的内边缘椭圆 C,结果如图 2-13(c)所示;

(4)作辅助线用于连接坐便器外轮廓椭圆与水箱。绘制水平直线 1 和直线 2,该两直线距离坐便器水箱上下两条边的距离为 110,直线长度为 250,结果如图 2-13(d)所示;

(5)利用 Fillet 命令将直线 1 和直线 2 与椭圆 A 倒圆角,圆角半径为 50,如图 2-13(e)所示;

(6)利用 Trim 命令将直线 1、直线 2 进行修剪,修剪结果如图 2-13(f)所示;

(7)利用 Ellipse 命令绘制坐便器排污口。椭圆长、短轴分别为 110、80,椭圆中心距离点 B 为 88,绘制结果如图 2-13(g)所示;

(8)利用 Trim 命令对排污口进行修剪,结果如图 2-13(h)所示,坐便器绘制完毕。

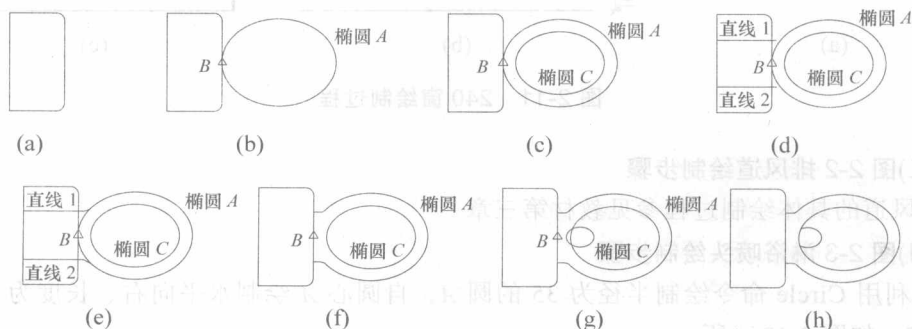


图 2-13 坐便器绘制过程

(七)图 2-8 水工用指北针绘制步骤

(1)综合运用 Circle、Offset 命令绘制三个同心圆,直径分别为 48、24、19,如图 2-14(a)所示;

(2)利用 Line 命令绘制外圆的竖直直径 AB,过点 B 绘制长为 12 的水平直线 BC,过 C 点作直线 CD,点 D 位于直径 AB 上,且距点 B 约为直径 AB 长度的 0.4 倍,如图 2-14(b)所示;

(3)删除最外大圆,并将直线 AC、CD 进行镜像,镜像中心线为直线 AB,结果如图 2-14(c)所示;

(4)利用 Trim 命令,正确选择修剪边界及修剪对象,并将直径为 24 的圆的线型设置为粗实线(线型设置可在后续实验中完成),结果如图 2-14(d)所示,图形绘制完毕。

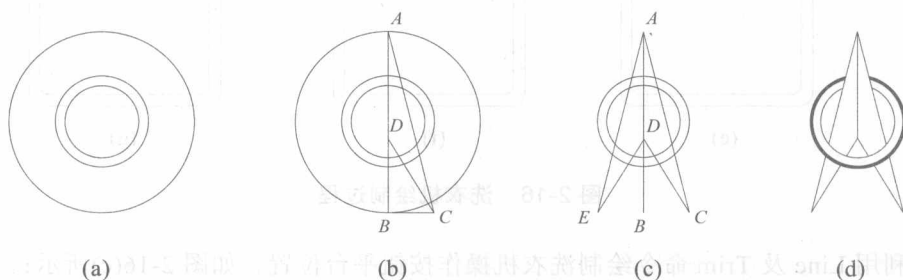


图 2-14 水工用指北针绘制过程

(八)图 2-9 水龙头绘制步骤

(1)利用 Line 命令绘制直线,水平段长 30,竖直段长 6,绘制结果如图 2-15(a)所示;

(2)利用 Circle 命令绘制圆,半径为 3,圆心距步骤(1)中水平直线右端 8,如图 2-15(b)所示;

(3)捕捉圆的第二象限点,绘制直线,直线竖直段长 3,水平段长 6,绘制结果如图 2-15(c)所示,利用该图本次实验可画到此,在后续的实验中,可将图中部分细实线改为粗实线,并对圆进行填充,如图 2-15(d)所示。

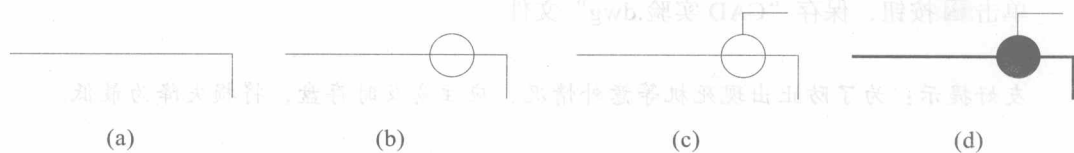


图 2-15 水龙头绘制过程

(九)图 2-10 洗衣机绘制步骤

(1)综合运用 Rectang、Offset、Fillet、Explode、Extend 等命令按图 2-16(a)所示绘制洗衣机内、外壳轮廓;

(2)利用 Line 命令确定洗衣机进水孔位置,利用 Circle 命令绘制进水孔,尺寸及绘制结果如图 2-16(b)所示;