

Top Aim



入门
与
操作

AutoCAD设计制图

应用基础教程

吴目诚 吴秉柔 编著

熟悉绘图与编辑环境
掌握精确的绘图技巧
尺寸标注与编辑
图形性质修改与查询
各种视图的绘制
3D绘图与编辑
图纸与标记修改管理
综合实例应用

中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

TH126/225

2007

AutoCAD 设计制图 应用基础教程

吴目诚 吴秉柔 编著

中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

内 容 简 介

本书详细介绍了 AutoCAD 的使用方法和使用技巧,包括各种绘制图形的命令、如何精确绘图、编辑图形、尺寸标注、表格绘制、图形性质修改与查询、块与属性的应用、3D 图形的绘制与编辑、图纸集管理、环境的设定及综合应用等。让读者轻松掌握 AutoCAD 强大的绘图功能。本书针对每个功能,精心设计了练习文件,可以一边看书一边操作,操作结束还有验证文件可供参考。

本书面向 AutoCAD 的初、中级用户,采用由浅入深、循序渐进的讲述方法,结构严谨、内容丰富、通俗易懂,针对性强,既可作为 Auto CAD 的培训教材,又可以作为工程设计人员及大中专院校师生的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

AutoCAD 设计制图应用基础教程/吴目诚, 吴秉柔编著.
北京: 中国铁道出版社, 2007. 5
(入门与操作)
ISBN 978-7-113-07949-9

I. A… II. ①吴… ②吴… III. 机械制图: 计算机制图—
应用软件, AutoCAD—教材 IV. TH126

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 073979 号

书 名: AutoCAD 设计制图应用基础教程

作 者: 吴目诚 吴秉柔

出版发行: 中国铁道出版社 (100054, 北京市宣武区右安门西街 8 号)

策划编辑: 严晓舟 郭毅鹏

责任编辑: 郭毅鹏 李新承

封面制作: 白 雪

责任校对: 翟 哲

印 刷: 北京市兴顺印刷厂

开 本: 787×1092 1/16 印张: 28.25 字数: 658 千

版 本: 2007 年 6 月第 1 版 2007 年 6 月第 1 次印刷

印 数: 1~5 000 册

书 号: ISBN 978-7-113-07949-9/TP·2352

定 价: 42.00 元

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版的图书, 如有缺页、倒页、脱页者, 请与本社计算机图书批销部调换。

丛书编委会

主 编:

吴权昌 王绪溢

副主编:

吴目诚 梁仁楷

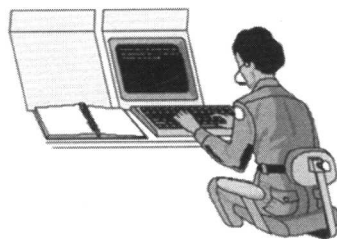
编 委:

张述熙 黄琼蓉 徐蕙君 吕琳琳

邱淑如 严枫婷 徐蕙瑛 马 毓

罗飞雄 何 娟 李 理 许国兵

姚 捷 陈 刚 李晓东 邱 阳



前言

英特尔共同创办人摩尔所提出的“摩尔定律”令人印象深刻，尽管这个定律是应用在半导体产业，不过整个信息科技产业，常常见到在不同的领域赋予新的解读，可见信息产业追求速度的特性。软件产业也不例外，配合硬件的进步与业界的需求，改版与升级的速度也不滞后。

AutoCAD 是一套超过 20 年的软件，可见这套软件在业界的地位。AutoCAD 绘图的功能已渐趋于完整，从近几次的改版来看，大多数着重于增加软件执行的效率，以及图面的整合与协调。

在工程制图中，一个复杂的项目可能不只包含一个图面，要如何使相关的图面合理地分类到所属的群组，利用图纸清单的功能快速地找到所需的图面，如何有效率地组织及打印整个图面集等问题，都可以利用新增的图纸集管理器来加以整合应用。

在绘图的效率方面，加强的图层管理器功能，可将特定图层归类至群组，或是将具有同性质的图层分类，在快速定义、视图、更新上都有更快的执行效率。至于其他新增或完善的功能，请读者随本书慢慢体验。

本书从基础的操作讲起，带领初学者一步一步地学习 2D 及 3D 绘图的要领，搭配本书丰富的练习范例，相信学习效果一定很好。

要想增强 AutoCAD 制图的能力，就要反复、不间断地练习，只要用户跟着本书的学习进度走，定能成为制图高手！

本书的整稿工作由吴权昌、马文佳、刘晶蕾、许海涛、许国兵、裴翔宇、马毓同志完成，特此感谢！

编 者

2007 年 4 月

目 录

第 1 章 认识 AutoCAD	1
1-1 AutoCAD 简介	2
1-1-1 AutoCAD 与工程应用	2
1-1-2 CAD 的应用范围	4
1-1-3 CAD/CAM 软件的认识	6
1-2 启动与关闭 AutoCAD	7
1-2-1 启动 AutoCAD	7
1-2-2 关闭 AutoCAD	8
1-3 操作窗口介绍	9
1-3-1 菜单栏	10
1-3-2 状态栏	11
1-3-3 工具栏	12
1-3-4 绘图区	15
1-3-5 命令窗口	15
1-4 AutoCAD 文件管理	16
1-4-1 打开文件 (OPEN)	16
1-4-2 保存文件 (SAVE)	17
1-4-3 另存为文件 (SAVE AS)	18
1-4-4 新建文件 (NEW)	18
1-4-5 关闭文件	19
1-4-6 窗口排列	20
自我突破练习	22
第 2 章 AutoCAD 基本操作技巧	23
2-1 定点及输入坐标点的方法	24
2-1-1 输入坐标点的方法	24
2-1-2 输入绝对坐标	24
2-1-3 输入相对坐标	25
2-1-4 输入相对极坐标	26
2-2 控制绘图窗口	27
2-2-1 平移窗口画面 (PAN)	27
2-2-2 缩放 (ZOOM)	28
2-2-3 重画图面 (REDRAW)	31
2-2-4 画面重生成 (REGEN)	32



2-2-5	命名视图 (DDVIEW)	33
2-2-6	非层叠视口 (VPORTS)	35
2-3	常用命令先睹为快	36
2-3-1	执行命令的方法	37
2-3-2	选择对象的方法	41
2-3-3	删除对象 (ERASE)	42
2-3-4	放弃/重做命令 (UNDO/REDO)	43
2-4	关于 AutoCAD 的二三事	45
	不可不知 1: 常用的键盘功能键	45
	不可不知 2: 鼠标功能键	45
	不可不知 3: 设置图形界限 (LIMITS)	46
	不可不知 4: 快速选择 (QSELECT)	48
	不可不知 5: 认识信息选项板	49
	自我突破练习	51
第 3 章	对象捕捉的方法	53
3-1	快速精准的对象捕捉方法	54
3-1-1	捕捉的方法	54
3-1-2	捕捉自	55
3-1-3	捕捉到端点与中点	56
3-1-4	捕捉到交点	58
3-1-5	捕捉到外观交点	58
3-1-6	捕捉到圆心	60
3-1-7	捕捉到象限点	60
3-1-8	捕捉到切点	61
3-1-9	捕捉到垂直点	62
3-1-10	捕捉到平行	63
3-1-11	临时追踪点	64
3-1-12	捕捉到延长线	65
3-2	常驻式对象捕捉方法	66
3-3	极轴追踪及对象追踪	67
3-4	极轴、对象捕捉及对象追踪的设置方法	68
	自我突破练习	70
第 4 章	基本绘图命令	73
4-1	最基础的绘图命令	74
4-1-1	画圆 (CIRCLE)	74
4-1-2	画圆弧 (ARC)	77
4-1-3	画多段线 (PLINE)	82
4-1-4	画样条曲线 (SPLINE)	85
4-1-5	修订云形 (REVCLOUD)	87



4-1-6	画多线 (MLINE)	89
4-1-7	设置多线样式 (MLSTYLE)	90
4-1-8	画构造线 (XLINE)	94
4-2	基本绘图命令	97
4-2-1	画圆环 (DONUT)	97
4-2-2	画矩形 (RECTANG)	98
4-2-3	画正多边形 (POLYGON)	100
4-2-4	画椭圆 (ELLIPSE)	101
4-2-5	画点 (POINT)	103
4-2-6	定数等分对象点 (DIVIDE)	104
4-2-7	定距等分分割对象点 (MEASURE)	106
4-2-8	图案填充 (BHATCH)	106
4-2-9	徒手画 (SKETCH)	110
4-3	关于基本绘图的二三事	113
	不可不知 1: 将边界建立成多段线 (BOUNDARY)	113
	不可不知 2: 建立面域 (REGION)	114
	不可不知 3: 设置图文件性质信息	115
	自我突破练习	116
第 5 章	活用编辑与查询命令	119
5-1	对象基本编辑技巧	120
5-1-1	复制对象 (COPY)	120
5-1-2	镜像对象 (MIRROR)	121
5-1-3	偏移 (OFFSET)	123
5-1-4	阵列 (ARRAY)	124
5-1-5	剪切 (CUTCLIP) 和粘贴 (PASTECLIP)	127
5-1-6	复制 (COPYCLIP)	128
5-1-7	修剪 (TRIM)	128
5-1-8	延伸 (EXTEND)	131
5-2	对象调整与变形技巧	133
5-2-1	移动 (MOVE)	133
5-2-2	旋转对象 (ROTATE)	135
5-2-3	调整对象缩放大小 (SCALE)	136
5-2-4	打断对象 (BREAK)	137
5-2-5	修圆角 (FILLET)	138
5-2-6	修倒角 (CHAMFER)	141
5-2-7	拉伸对象 (STRETCH)	142
5-2-8	调整对象拉长 (LENGTHEN)	143
5-2-9	分解对象 (EXPLODE)	145
5-3	编修对象技巧	147



5-3-1	编辑多段线 (PEDIT)	147
5-3-2	编辑图案填充 (HATCHEDIT)	149
5-3-3	设置对象的线型、线宽和颜色	150
5-3-4	修改对象特性 (PROPERTIES)	153
5-3-5	复制对象特性 (MATCHPROP)	154
5-4	查询命令	156
5-4-1	查询定位点 (ID)	156
5-4-2	查询两点间距离 (DIST)	157
5-4-3	查询面积 (AREA)	158
5-4-4	列表命令 (LIST)	159
5-5	关于对象调整的二三事	160
	不可不知 1: 利用控制点调整线段	161
	不可不知 2: 调整圆弧分辨率	162
	不可不知 3: 调整对象的绘图顺序	163
	自我突破练习	164
第 6 章	文字与表格的编辑	167
6-1	文字的建立	168
6-1-1	设置文字样式 (STYLE)	168
6-1-2	单行文字建立 (DTEXT)	169
6-1-3	多行文字的建立 (MTEXT)	171
6-1-4	建立堆叠文字	174
6-2	文字编辑	175
6-2-1	快速修改	175
6-2-2	缩放文字	176
6-2-3	文字查找和替换	177
6-3	表格编辑	177
6-3-1	建立表格	178
6-3-2	修改表格	179
6-3-3	建立动态字段	179
	自我突破练习	181
第 7 章	尺寸标注与编辑	183
7-1	尺寸标注的方式	184
7-1-1	线性标注 (DIMLINEAR)	184
7-1-2	对齐标注 (DIMALIGNED)	187
7-1-3	坐标标注 (DIMORDINATE)	188
7-1-4	半径标注 (DIMRADIUS)	190
7-1-5	直径标注 (DIMDIAMETER)	191
7-1-6	角度标注 (DIMANGULAR)	192
7-1-7	基线标注 (DIMBASELINE)	193



7-1-8 继续标注 (DIMCONTINUE)	196
7-1-9 快速标注 (QDIM)	197
7-1-10 圆心标记标注 (DIMCENTER)	199
7-1-11 快速引线标注 (QLEADER)	200
7-1-12 公差标示法 (TOLERANCE)	204
7-2 真关系型标注	206
7-2-1 几何驱动关系型标注	207
7-2-2 空间超越标注	207
7-3 设置标注样式 (DDIM)	209
7-3-1 新建标注样式	209
7-3-2 修改标注样式	218
7-3-3 样式替代	219
7-3-4 比较标注样式	220
7-4 编辑标注的方法	221
7-4-1 编辑标注 (DIMEDIT)	221
7-4-2 编辑标注文字 (DIMTEDIT)	223
7-4-3 标注更新	224
自我突破练习	225
第8章 图层与块	227
8-1 图层的应用	228
8-1-1 图层的设置 (LAYER)	228
8-1-2 利用图层绘图	230
8-1-3 图层转换器	232
8-1-4 创建图层特性过滤器	234
8-2 块的应用	236
8-2-1 创建与插入块	236
8-2-2 在样板文件中插入自制的图框	240
8-3 属性的应用	242
8-3-1 建立属性块	243
8-3-2 编辑属性块	249
8-3-3 块属性管理器	251
8-4 插入外部参照	252
自我突破练习	256
第9章 图形与图纸的应用	259
9-1 建立样板	260
9-2 图形打印的技巧	263
9-2-1 打印图形	263
9-2-2 打印配置	265
9-2-3 采用多视口打印	267



9-2-4 使用样板的布局	269
9-2-5 使用布局向导	270
9-3 便捷的图纸集	274
9-3-1 创建图纸集	274
9-3-2 输入与添加图纸	276
9-3-3 在图纸上放置视图	277
9-3-4 创建图纸清单	280
9-3-5 发布电子图纸集	282
9-4 关于建构图形的二三事	283
不可不知 1: 非矩形视口的创建	283
不可不知 2: 文件局部载入	287
不可不知 3: 清理命令的特性设置 (PURGE)	288
自我突破练习	290
第 10 章 绘制各种视图	293
10-1 绘制各种视图	294
10-1-1 单一视图	294
10-1-2 二视图	296
10-1-3 三视图	296
10-1-4 辅助视图	298
10-2 等角视图	301
10-2-1 绘制等角视图	302
10-2-2 等角视图尺寸标注	308
自我突破练习	313
第 11 章 3D 图形绘制	315
11-1 3D 绘图基本概念	316
11-2 用户坐标系统	316
11-2-1 定义用户坐标系统	317
11-2-2 使用 UCS 对话框	321
11-3 3D 图形视图	322
11-3-1 使用默认的视图	323
11-3-2 使用视图设置	324
11-3-3 以三向轴设置视图	325
11-3-4 动态视图	326
11-3-5 消除消隐线	328
11-4 3D 曲面绘制	328
11-4-1 曲面绘图工具	329
11-4-2 旋转曲面	332
11-4-3 平移曲面	334
11-4-4 直纹曲面	335
11-4-5 边界曲面	337



11-5 3D 实体绘制	338
11-5-1 实体绘图工具	338
11-5-2 建立拉伸实体	341
11-5-3 绘制旋转实体	343
11-5-4 并集实体	344
11-5-5 差集实体	345
11-5-6 交集实体	346
自我突破练习	348
第 12 章 三维图形编辑	351
12-1 三维实体编辑	352
12-1-1 由实体面拉伸对象	352
12-1-2 移动实体面	353
12-1-3 偏移实体面	354
12-1-4 删除实体面	354
12-1-5 旋转实体面	355
12-1-6 产生抽壳对象	356
12-1-7 倒角 (CHAMFER)	357
12-1-8 圆角 (FILLET)	358
12-1-9 剖切 (SLICE)	360
12-1-10 切割 (SECTION)	362
12-1-11 三维阵列 (三维 ARRAY)	363
12-1-12 三维镜像 (MIRROR 三维)	366
12-1-13 三维旋转 (ROTATE 三维)	367
12-1-14 产生倾斜面	368
12-1-15 复制面	369
12-2 渲染实体对象	371
12-2-1 设置实体面的颜色	371
12-2-2 着色	372
12-2-3 渲染	373
12-3 范例实作	374
自我突破练习	381
第 13 章 整合应用	383
13-1 使用 AutoCAD 设计中心	384
13-1-1 用设计中心建立剖面线	384
13-1-2 由设计中心插入块	385
13-2 工具选项板	387
13-2-1 新增工具选项板	388
13-2-2 新建块至选项板	389



13-2-3 使用工具选项板插入图形	390
13-2-4 设置块插入比例	390
13-3 Express Tools	391
13-4 和其他软件间整合应用	394
13-4-1 在图形中嵌入对象	395
13-4-2 在图形中插入链接对象	399
13-4-3 输出数据	401
13-4-4 将图形压缩成一个文件	403
13-4-5 插入位图图像	404
13-5 与因特网结合	405
13-5-1 网上发布	406
13-5-2 电子打印 (ePlot)	409
13-5-3 发布多张图纸	410
自我突破练习	414
附录 A AutoCAD 选项设置	417
A-1 常规选项设置	418
A-2 自定义工具栏	422
附录 B Autodesk DWF Viewer	425
B-1 启动 Autodesk DWF Viewer	426
B-2 视图图面	426
附录 C 技能测验练习题	429

CHAPTER

1



认识 AutoCAD

- 1-1 AutoCAD 简介
- 1-2 启动与关闭 AutoCAD
- 1-3 操作窗口介绍
- 1-4 AutoCAD 文件管理



1-1 AutoCAD 简介

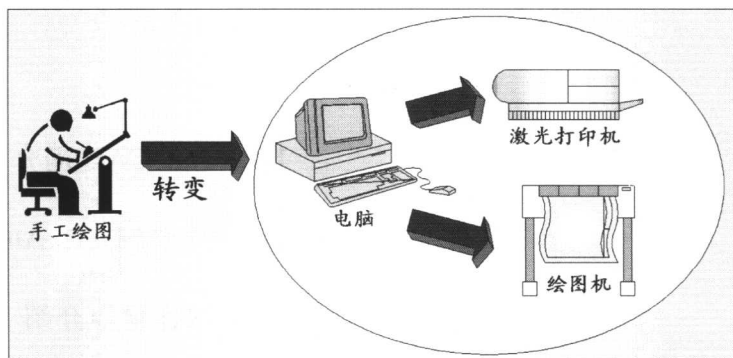
AutoCAD 是由美国 Autodesk 公司推出的软件，版本不断推陈出新，除了提升软件操作与执行上的效率之外，在电子出图及图纸管理方面也提供了更完善的功能。

无论是要进行 2D 平面绘图，或是 3D 实体设计，甚至是与其他应用程序整合应用，AutoCAD 都能满足用户的需求。

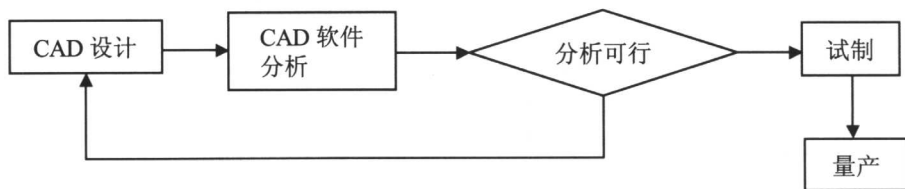
1-1-1 AutoCAD 与工程应用

既然提到了 CAD，有些事情必须了解，如果用户是学工程的，那么就应该了解下列几个名词。

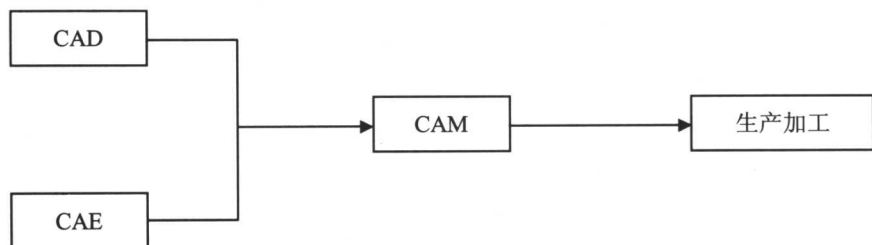
- CAD (Computer Aided Design): 是计算机辅助设计的意思，它扮演着制图革命的角色，淘汰了传统的制图工具，将设计制图的工作移转到计算机上进行，不仅提高了绘图效率，对于图形的精确性与编修图形的方便性也提高很多。同时，大大地节省了保存图文件的空间。目前被广泛应用于机械制图、工程规划流程图、电子电路图、土木营建、室内设计及其他相关领域。



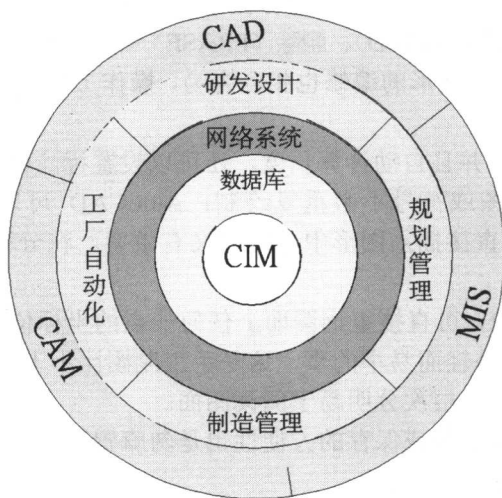
- CAE (Computer Aided Engineering): 是计算机辅助分析的意思，将 CAD 设计或架构好的模型，通过计算机辅助分析软件仿真设计成品的物理与化学性质，例如结构强度的力学分析、热传导效能分析或流体力学上的分析等，利用这些分析结果事先对原设计加以修正，以节省设计更改的次数及开发时间，更可减少试作原型的投资浪费。



- CAM (Computer Aided Manufacture): 是计算机辅助制造的意思，顾名思义就是把计算机应用于生产制造过程中，达到监视与控制的目的，不仅可使产品精密度提高，更由于生产自动化而大大降低了人力成本。



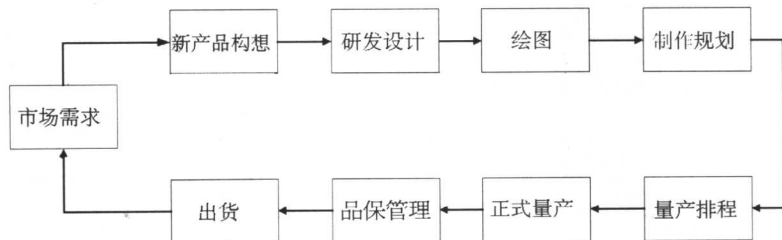
- **CIM (Computer Integrated Manufacture)**: 是计算机整合制造的意思, 以 CAD 及 CAM 为主要架构, 再辅以 MIS (Management Information System) 管理信息系统的结合应用, 整合可用资源 (数据库), 然后利用网络结合各种资源, 达到流程充分自动化的目的。



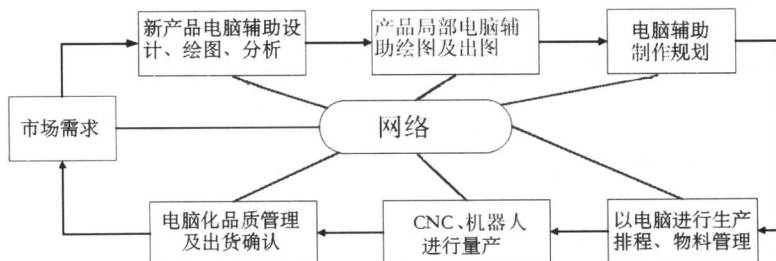
例如 PDM (Product Data Management, 产品数据管理系统) 就是属于 CIM 重要的应用工具。

认识以上几个常见名词后, 对 CAD 的意义与扮演的角色应该会有进一步的了解。

由于计算机充分应用于工程上, 使得一项产品由概念、设计, 到成品出来, 节省相当多的时间和成本, 而且产品质量也更加精准, 这就是为什么一般传统的生产制造流程会改为计算机辅助制造的主要原因。



传统生产流程



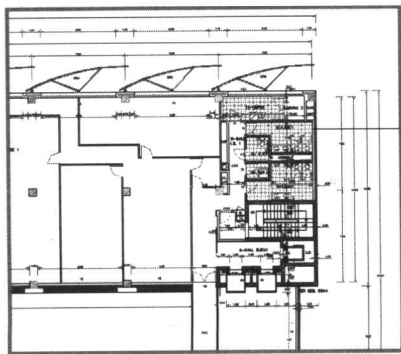
电脑辅助生产流程

既然 CAD 对我们的设计或生产有如此大的帮助，到底是怎么办到的呢？以应用 AutoCAD 来绘制图面为例，大略可归纳出下列几点：

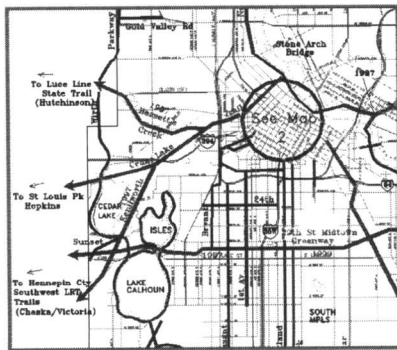
1. 在绘图桌上使用到的绘图工具都包含在 AutoCAD 当中，例如圆（CIRCLE）、椭圆（ELLIPSE）、修订云线（REVCLOUD）、删除（ERASE）等，而且使用上更方便、快速。
2. 不仅绘制图形快速，图形的编修也相当容易，操作上的简易性及工作效率是手工绘图望尘莫及的。
3. 可直接标注尺寸，并且自动计算长度，还可以设置标注格式。
4. 对于常用的零件图或符号不必重复绘制，AutoCAD 可以将这些图形制作成图块（BLOCK），只要使用时直接插入图形中，迅速又有效率。在分秒必争的时代里，无疑是节省成本的最佳利器。
5. 图形绘制的过程中，可直接查询图面上任何一点的坐标位置、测量距离、角度、周长、计算复杂面积等，都是轻而易举的事，这是手工制图比不上的。
6. 提供彩色线条显示，层次分明易于阅读图面。
7. 对于空间的节省及携带或保存的方便性也是毋庸置疑的。

1-1-2 CAD 的应用范围

CAD 的应用范围相当广泛，如建筑、机械、土木、电子等行业，或一般日常生活都得到的应用，例如，建筑平面设计图、建筑钢构设计图、配电的线路图、配管图、室内设计图、造景规划设计图、地图、模具设计图、机械零件及组件设计图、造型设计图等，还可以应用到目前流行的 3D 立体动画设计等，以下列举一些设计应用上的实例。



建筑平面设计图



地图