

高等学校教材

# AutoCAD

## 基础及开发教程

崔凤奎 等编著

hijklmnop

GHIJKLM

abcdefghijklmnop

$-(xy-z)$

$|y| \geq (z+12)$

2

国防工业出版社

1/2009.72  
CFK/1

高等学校教材

# AutoCAD 基础及 开发教程

崔凤奎 等编著

国防工业出版社

·北京·

**图书在版编目(CIP)数据**

AutoCAD 基础及开发教程/崔凤奎等编著. —北京: 国防工业出版社, 1999.8

ISBN 7-118-02119-9

I . A… II . 崔… III . 计算机辅助设计-软件包, AutoCAD-教材 IV . TP391.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 31000 号

JS286/23

国防工业出版社出版发行

(北京市海淀区紫竹院南路 23 号)

(邮政编码 100044)

北京怀柔新华印刷厂印刷

新华书店经营

\*

开本 787×1092 1/16 印张 26 605 千字

1999 年 8 月第 1 版 1999 年 8 月北京第 1 次印刷

印数:1—5000 册 定价:34.00 元

---

(本书如有印装错误,我社负责调换)

## 本书编委会

主任委员：尹雷方

副主任委员：崔凤奎 张文春 武瑞芝

委 员：(按姓氏笔画为序)

丁 川 王 军 王晓强 刘建亭

许占民 张丰收 周学健 徐 臻

颀潭成

## 前 言

AutoCAD 是美国 Autodesk 公司推出的当今世界上最为流行的微机 CAD(计算机辅助设计)系统。因其功能强、使用灵活、硬件接口方便,受到了各国工程技术人员的普遍欢迎,加上微机的广泛普及,因而在世界上的用户已超过百万。

AutoCAD 自引入我国以来,得到了迅速的推广应用及开发。目前在机械、电子、纺织、造船、航空航天、建筑等行业的设计领域得到了应用。十多年来我国的 CAD 开发人员以 AutoCAD 作为支撑平台开发了大量适应于各行业领域的 CAD 应用软件,同时国内企业中也有相当多的用户在设计过程中使用它。因而,它几乎成为我国微机 CAD 的标准。随着我国 CAD 技术的普遍推广及“甩掉图板”工程的开展,AutoCAD 系统在我国的用户量还将大大增加。

为了适应这一形势的发展,我国许多高校相继开设了 AutoCAD 使用及开发的课程,同时工程界自学及需要培训的人员逐渐增多。对此国内相继出版了许多有关 AutoCAD 的书籍。纵观这些书籍,我们对其分为两类:一类是有关 AutoCAD 使用、操作方面;另一类是开发方面。这些书籍大多是根据 AutoCAD 系统的操作说明书翻译或是编译国外图书而成。这些书一般讲述比较繁杂、内容多,且这些书的结构体系及论述也不符合我国读者的习惯。

本书是在总结了编著者十多年从事 AutoCAD 软件教学、应用及开发经验的基础上编写而成。全书在内容安排上结构层次清晰,言简意赅,可读性强;同时本书集 AutoCAD 基础与开发于一体,基础篇以实现功能为目标,突出了 AutoCAD 的基础知识、使用方法和技巧,举例丰富,实用性强;在开发篇集多种开发方法于一体,以开发工具、开发方法及应用举例这一体系进行介绍,且自始至终均以同一实例进行论述,并附有相应的程序,以便读者循序渐进地理解和掌握各种开发方法,直至能够开发出完整的 CAD 应用系统。本书所有程序均通过上机调试或来源于科研实践,读者可直接使用或在此基础上进行扩充,起到事半功倍的效果。另外,本书并不针对 AutoCAD 具体版本,而是以 AutoCAD 基本方法体系为出发点进行编著。

本书分为基础篇和开发篇。基础篇主要内容包括 AutoCAD 基础,二维图形的建立,环境设置与辅助功能,尺寸标注,注释与阴影线,块、属性和 Xrefs,3D 基础;开发篇主要内容包括 AutoCAD 开发概述,AutoLISP 编程,ADS 编程,定制对话框,数据交换技术。附录 A 和 B 分别给出了 AutoLISP 的各类函数和 ADS 的各类函数,供读者查阅。

本书可满足各类读者的需求,不仅可作为大、中专学生及研究生教材,工程技术人员及 AutoCAD 的开发人员的参考书,也可作为 AutoCAD 爱好者的自学教程。

参加本书编著者有:丁 川、王 军、王晓强、刘建亭、许占民、张丰收、周学健、

徐臻、崔凤奎、颀潭成。主编崔凤奎，副主编周学健、丁川。本书的部分录入由杨峻、董超峰完成。在本书编写过程中，得到了洛阳工学院各级领导、工程图学教研室、现代设计与制造技术研究所的大力支持与帮助，在此一并表示衷心的感谢。

由于我们的水平有限，加之时间仓促，书中难免会有不当及错误之处，恳请读者批指正。

编 者

1999.6

# 目 录

## 基础篇

<b>第一章 AutoCAD 基础</b> .....	<b>2</b>
1.1 AutoCAD 简介.....	2
1.2 AutoCAD 操作基础.....	8
<b>第二章 二维图形的建立</b> .....	<b>20</b>
2.1 基本图形.....	20
2.2 特殊图形的绘制.....	32
2.3 图形编辑.....	37
<b>第三章 环境设置与辅助功能</b> .....	<b>70</b>
3.1 绘图辅助参数设置.....	70
3.2 层.....	75
3.3 绘图单位与绘图极限.....	84
3.4 理解原型图.....	87
3.5 用户坐标系统与选择集.....	88
3.6 图形的观察.....	99
3.7 辅助功能.....	109
<b>第四章 尺寸标注</b> .....	<b>116</b>
4.1 了解尺寸标注.....	116
4.2 标注类型.....	118
4.3 编辑尺寸标注.....	123
4.4 标注设置.....	125
<b>第五章 注释与阴影线</b> .....	<b>131</b>
5.1 使用文本.....	131
5.2 影线填充.....	135
<b>第六章 块、属性和外部引用</b> .....	<b>141</b>
6.1 块.....	141

6.2 属性.....	149
6.3 外部图形文件的引用 Xref.....	161
<b>第七章 3D 基础.....</b>	<b>164</b>
7.1 建立等轴测图.....	164
7.2 3D 图形概述.....	166
7.3 3D 基本图形的绘制.....	175
7.5 图形 3D 效果.....	181
7.6 3D 图形的简单编辑.....	182

## 开发篇

<b>第八章 AutoCAD 开发概述.....</b>	<b>190</b>
8.1 AutoCAD 定制的意义.....	190
8.2 定制的范围.....	190
8.3 命令文件及其开发.....	197
8.4 DXF 图形交换文件.....	203
<b>第九章 AutoLISP 编程.....</b>	<b>212</b>
9.1 AutoLISP 基础知识.....	212
9.2 AutoLISP 编程举例.....	226
<b>第十章 ADS 编程.....</b>	<b>238</b>
10.1 ADS—AutoCAD C 语言开发系统.....	238
10.2 ADS 程序结构.....	244
10.3 ADS 编程技术.....	252
<b>第十一章 定制对话框.....</b>	<b>273</b>
11.1 构造对话框.....	273
11.2 对话框控制语言.....	284
11.3 AutoLISP 对话框驱动程序.....	289
11.4 ADS 对话框驱动程序.....	295
<b>第十二章 数据交换技术.....</b>	<b>321</b>
12.1 数据交换的目的和方法.....	321
12.2 数据交换的数据文件方法.....	322
12.3 AutoCAD SQL 扩充与接口.....	324
12.4 通用数据库接口程序算法及实现.....	331



<b>附录 A AutoLISP 函数简介</b> .....	<b>351</b>
一、算术运算函数 .....	351
二、关系函数 .....	353
三、逻辑运算和判别函数 .....	353
四、符号处理函数 .....	355
五、转换函数.....	357
六、字符串函数 .....	359
七、表操作函数 .....	360
八、几何函数.....	362
九、用户输入函数 .....	363
十、文件处理函数 .....	366
十一、显示控制函数 .....	368
十二、函数定义、调用及操作的函数 .....	371
十三、命令、查询函数 .....	372
十四、选择集处理函数 .....	374
十五、实体操作函数 .....	376
<b>附录 B ADS 函数简介</b> .....	<b>381</b>
一、接口函数.....	381
二、外部函数处理函数 .....	381
三、外部应用程序处理函数 .....	383
四、错误处理函数 .....	384
五、内存管理函数 .....	384
六、连接 AutoCAD 函数.....	385
七、几何实用函数 .....	388
八、用户输入函数 .....	389
九、外部函数返回值函数 .....	394
十、转换函数.....	396
十一、字符类型处理函数 .....	397
十二、坐标系转换函数 .....	398
十三、显示控制函数 .....	399
十四、低级图形函数 .....	401
十五、选择集操作函数 .....	402
十六、实体管理函数 .....	405
十七、扩充实体数据函数 .....	406
十八、符号表函数 .....	407

基  
础  
篇

# 第一章 AutoCAD 基础

本章主要介绍 AutoCAD 的基础知识及操作方法。主要包括 AutoCAD 的功能、硬件设备、安装、启动和配置、常用文件类型、操作界面、文件管理、菜单打开方式、命令输入方式、数据输入方式等。主要目的是让读者对 AutoCAD 系统有一概括的了解，并让读者掌握 AutoCAD 系统的基本操作方法。

## 1.1 AutoCAD 简介

AutoCAD 是由美国 Autodesk 公司开发并于 1982 年首次推出的微机 CAD(Computer Aided Design, 即计算机辅助设计)软件包, 是世界上著名的 CAD 软件包之一。从最初的 AutoCAD 1.0 版开始, Auto desk 公司在十几年的时间内, 先后推出了 2.0 版、2.5 版、2.6 版、9.0 版、10.0 版、11.0 版、12.0 版、13.0 版、14.0 版、2000 版等不断改进的版本, 其功能不断完善。该系统不但具有强大的绘图与编辑功能, 而且还具有开放的体系结构, 易于对其进行二次开发。因而它不但成为国际上最为流行的绘图工具, 而且也成为各行各业 CAD 系统的最佳的支撑软件。

### 1.1.1 AutoCAD 的主要功能

#### 1. 友好的用户界面

AutoCAD 系统是一种交互式的软件包, 提供了十分完善的菜单(如下拉菜单, 屏幕菜单, 数字化仪菜单等)、对话框和交互的操作方式。以利于用户利用界面(Interface)来与图形软件包对话, 使用户十分方便地使用 AutoCAD 的各种命令, 从而完成复杂的绘图任务。

AutoCAD 所提供的交互操作方式有:

- 通过键盘输入的交互操作。
- 通过数字化仪的交互操作。
- 通过鼠标的交互操作。
- 通过菜单的交互操作。
- 通过对话框的交互操作。

#### 2. 完善的绘图功能

AutoCAD 提供 200 多条绘图命令, 用户可根据需要用不同的线型、不同的颜色及各种不同的绘图命令绘制二维、三维图形; 可以方便地调用已有图形, 把它插入新图中, 使用灵活方便的尺寸标注、文本标注功能, 对图形与文档进行综合处理。

AutoCAD 所提供的绘图命令分类为:

- 二维、三维的绘图命令与文本注释命令。
- AME(Advanced Modeling Extension)命令。
- Reader 命令。

### 3. 强大的编辑功能

AutoCAD 为用户提供了图形的修改、删除、移动、复制、旋转、缩放、镜像、修剪、倒圆角、阵列等编辑功能,以便用户在绘制新图或修改旧图过程中对图形进行编辑,从而更快更好地绘制图形。

### 4. 灵活的显示方式

AutoCAD 提供了多样的图形显示方式。它可以单屏幕显示,也可双屏幕显示,可多视窗显示,能灵活地改变当前视窗中图形可见范围的大小及观察区域,也可选择不同的视点观察三维图形。

### 5. 良好的二次开发环境

AutoCAD 具有开放式的体系结构,用户可根据自己的需要,对其进行功能扩充和二次开发,建立适合本行业或本专业的 CAD 系统。

AutoCAD 所提供的开发方式有:

- 命令文件(SCR 文件)的开发方式。
- 数据交换文件(DXF 文件)的开发方式。
- Auto LISP 语言的开发方式。
- ADS(AutoCAD Development System)的开发方式。

### 6. 较强的数据交换能力

AutoCAD 提供了与外部程序和数据库进行图形与数据的交换接口,从而实现不同系统的集成。

AutoCAD 所提供的与外部数据进行交换的方式有:

- DXF 文件方式。
- IGES(Initial Graphics Exchanges Standard)规范的图形数据转换接口方式。
- 通过 ASE(AutoCAD SQL Extension)与数据库管理系统的接口方式。
- 利用 ASI(AutoCAD SQL Interface)开发 AutoCAD 图形与外部数据库连接的接口方式。

### 7. 辅助功能

AutoCAD 提供了正交、栅格、捕捉、在线帮助等辅助功能。

## 1.1.2 AutoCAD 的运行环境

### 1. 硬件环境

AutoCAD 的硬件环境随其版本不同而有较大差异,AutoCAD12.0 版和 13.0 版要求的硬件环境应为:

**主机:** 80386 以上微机并带有 87 系列数字处理器,640KB 基本内存和至少 4MB 或更高的扩展内存。

**硬盘:** 在安装 AutoCAD 之前,硬盘至少有 40MB 的剩余空间。这一空间供安装 AutoCAD 的系统文件,不包含用户的绘图文件。若考虑用户自己的绘图文件所占用的磁盘空间,则硬盘空间还应大些。

**显示器:** VGA、TVGA、SVGA 等彩色显示器。

软驱：一个 1.2MB 或 1.44MB 的高密软盘驱动器。

键盘：101 以上键盘。

I/O：二个串行接口，一个并行接口。

其他输入设备：鼠标、数字化仪、图形扫描仪等。

图形输出设备：打印机、绘图机等。

## 2. 软件环境

AutoCAD12.0 版和 13.0 版可以在下述各种系统中运行：

DOS 系统：DOS3.3 以上版本。

WINDOW：WINDOW3.1 以上。

网络系统：NOVELL3.11 以上。

### 1.1.3 AutoCAD 的安装

AutoCAD 的各种版本的所有文件存放于若干张高密软盘或光盘上，有些文件是经过压缩后而存放的。所以，安装时不能用拷贝的方式，而只能用随盘所带的安装程序(Install 程序)进行安装。AutoCAD12.0 版本和其他版本的安装过程基本相同，在此以 AutoCAD12.0 版本的安装程序为例讲述其安装过程，其他版本的安装过程可参考此过程。

在具体安装之前，首先要对原盘进行复制，用复制盘进行安装，妥善保存原盘；其次对硬盘剩余空间进行检查，以保证硬盘驱动器上有足够的空间，以免剩余空间不够，使安装工作半途而废。

安装过程如下：

先将#1 备份盘插入软盘驱动器中，并将当前盘置为 A:，然后键入安装程序名 INSTALL，命令格式如下：

```
A: >INSTALL
```

接着，按屏幕上显示的信息，作出正确的回答。安装完成后，返回到硬盘中的 ACAD 目录下，在根目录下自动生成一名字为“ACADR12.BAT”的批处理文件，其内容如下所示：

```
SET ACAD=C: \ACAD\SUPPORT; C: \ACAD\FONTS; C: \ACAD\ADS  
SET ACADCFG=C: \ACAD  
SET ACADDRV=C: \ACAD\DRV  
C: \ACAD\ACAD %1 %2
```

文件中前三行是对三个环境变量的设置，最后一行是启动命令行，其中形参%1 是缺省图名，形参%2 是初始的 SCRIPT 文件名。需要说明的是：

① 软件安装的硬盘以及目录位置的不同，得到的批处理文件与上面的形式会略有一些差异；用户可根据自己的实际需要，用字处理软件对“ACADR12.BAT”文件进行修改。

② 安装程序能自动地建立所需目录。因此，事先用户不必自己建立这些目录。图 1.1 所示为 AutoCAD12.0 版本全部文件安装时的子目录结构。

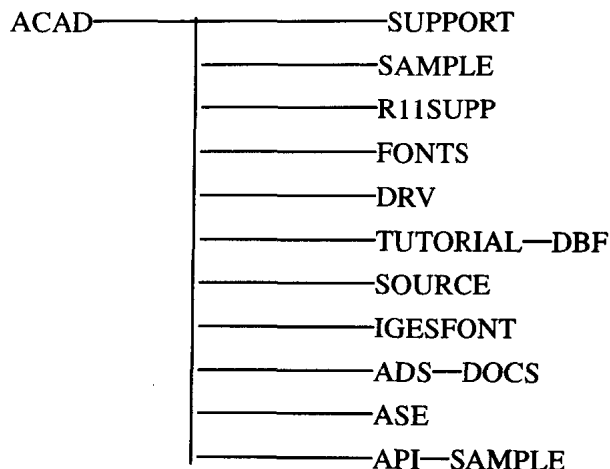


图 1.1 AutoCAD 目录结构

#### 1.1.4 AutoCAD 的常用文件类型

AutoCAD 的文件类型较多，下面给出了以文件名后缀来区分的常用文件类型及其说明。

文件类型	文件说明
*.ADS	ADS 应用程序，用 C 语言开发的程序。
*.CFG	配置文件，包括系统硬件的设置信息。
*.DCC	对话框颜色控制文件。
*.DCL	对话框控制语言说明文件。
*.DOC	说明文件。
*.DRV	外设驱动文件。
*.DWG	图形文件。
*.DXB	二进制图形交换文件。
*.DXF	图形交换文件(ASCII 码或二进制文件)。
*.DXX	属性输出文件(DXF 格式)。
*.EXE	可执行文件。
*.EXP	ADS 可执行文件。
*.HLP	帮助文件。
*.HDX	HELP 索引文件。
*.IGS	IGES 图形交换文件。
*.LIB	库文件。
*.LIN	线型库文件。
*.LSP	Auto LISP 语言程序文件。
*.MNL	与菜单文件相关的 Auto LISP 函数文件。
*.MNU	菜单源文件。
*.MNX	编译后的菜单文件。

*.MSG	信息文件。
*.OVL	覆盖文件。
*.PAT	阴影图库文件。
*.PCP	绘图配置参数文件。
*.PFB	Post Script 字体文件。
*.PGP	程序参数文件。
*.PWD	注册文件。
*.SCR	命令文件。
*.SHP	形文件。
*.SLB	幻灯片库文件。
*.SHX	编译后的形文件。
*.SLD	幻灯片文件。
*.TXT	属性输出文件。

### 1.1.5 AutoCAD 的启动和配置

#### 1. AutoCAD 的启动

AutoCAD 12.0 版本的启动过程很简单,只要在根目录下键入安装 AutoCAD 时所产生的批处理文件的文件名(文件名一般为“ACADR12.BAT”)即可。启动 AutoCAD 命令格式为:

C: \ACADR12

启动 AutoCAD12.0 后,就会在屏幕上出现本书 1.2 中的图 1.2 所示工作界面。

#### 2. AutoCAD 的初次配置

如果用户安装 AutoCAD 12.0 后,第一次其启动,则会在屏幕上显示如下信息:

AutoCAD is not yet Configured ; AutoCAD 还没有配置。

You must specify the devices to which AutoCAD will interface

; 须确定 AutoCAD 将与哪些设备联接。

Press RETURN to continue

按〈RETURN〉键后系统便进入配置状态。屏幕上提示信息并进行如下配置。

显示出系统可用的视频显示器列表。在列表最后的提示行上键入系统所用的显示器号码,并按〈RETURN〉键。接着屏幕上出现一些关于图形屏幕方面的选项,第一次配置时,一般可选其缺省值。结束对显示器的选择后,按〈RETURN〉键,继续下面的操作。

显示出系统可用的数字化仪和鼠标的列表。在列表的最后的提示行上键入系统所选用的设备号码,并按〈RETURN〉键,初次配置时,一般选取其缺省值。

显示出系统可用的绘图机的列表。在列表最后的提示行上键入系统所用绘图机的号码,并按〈RETURN〉键。初次配置时,有关绘图机的技术规格的选择,建议用给定的缺省值。

在完成上述配置后,用户还必须回答下列问题:

Login Name:

Enter default login name or .for non <default>:

按 <RETURN> 键是输入缺省值；若输入新的注册名时，至少要一个字符，并且第一个字符不能是空格符。此后屏幕显示：

SERVER authorication:

Your Current Server authorication is ××××××

.....

Do you wish to change it? <N>

按 <RETURN> 键继续，屏幕显示：

Do you wish to enable file locking? <Y>

按 <RETURN> 键，以防止多个用户同时打开同一个图形文件，此后显示：

Current AutoCAD configuration

..... ; 显示上述的配置

Press RETURN to continue:

按 <RETURN> 键，显示：

Configuration menu	: 配置菜单。
0.Exit to drawing editor	: 0.退到绘图编辑状态。
1.Show Current configuration	: 1.显示当前配置。
2.Allow detailed configuration	: 2.允许详细配置。
3.Configure video display	: 3.配置视频显示器。
4.Configure digitizer	: 4.配置数字化仪。
5.Configure plotter	: 5.配置绘图机。
6.Configure system console	: 6.配置系统主控台。
7.Configure operating parameters	: 7.配置操作参数。
Enter selection <0>:	: 输入选项 <0>:

此时，若想修改某些配置，则可选择相应序号来重新配置；若无变动，则可键入 <RETURN> 键，屏幕提示：

If you answer N to the following question, all configuration changes you have just made will be discarded. Keep Configuration changes? <Y>

: 保存改变的设置吗? <Y>

输入“N”将放弃以上的配置；输入“Y”或直接输入 <RETURN> 键，AutoCAD 将保存上述的配置，并将配置信息存入 ACAD.CFG 文件，结束配置进入 AutoCAD 的绘图状态。

### 3. AutoCAD 的重新配置

根据用户的需要，须重新配置 AutoCAD 时，可选用下述二种方法之一进行。

① 在 AutoCAD 图形编辑状态下，在“Command:”提示符下，键入 CONFIG 命令，格式如下：

Command: CONFIG

② 在 AutoCAD 图形编辑状态下，用定位装置(如鼠标)选择菜单栏中“FILE”菜单



项，并在出现的下拉菜单中选择 Configure 选项，可进行重新配置。

## 1.2 AutoCAD 操作基础

### 1.2.1 AutoCAD 的工作界面

AutoCAD 系统启动后，系统进入图形编辑状态，其工作界面如图 1.2 所示。这时屏幕上分成四个区域即状态行、作图区、命令提示区和屏幕菜单区。此外，屏幕上显示出十字光标和坐标系图标等。

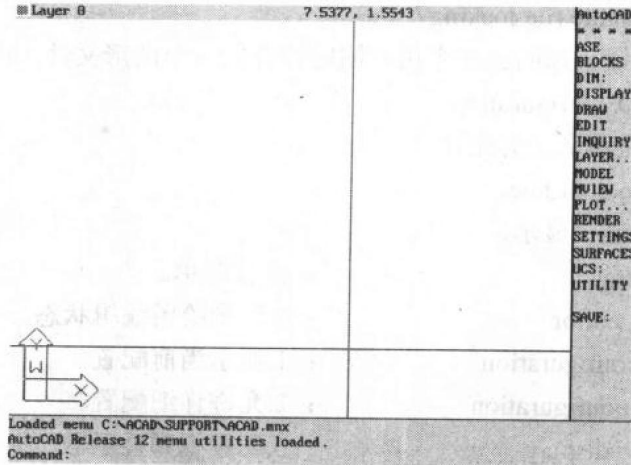


图 1.2 AutoCAD 的工作界面

屏幕上四个区域的作用分别为：

① 状态行用来反映当前的作图状态，如当前光标位置、当前的图层、当前是否打开了正交、捕捉等功能，同时状态行用来显示下拉式菜单的菜单栏。

② 作图区是用户在屏幕上作图的区域。

③ 命令提示区是用户从键盘输入命令和显示 AutoCAD 的提示信息的地方。该区域为三行，总是保留最后三行所执行的命令或提示信息。

④ 屏幕菜单区用来显示 AutoCAD 的屏幕菜单或用户的屏幕菜单。由于 AutoCAD 的命令较多，而该区域有限，因此屏幕菜单分为几级子菜单。图 1.2 的屏幕菜单区域上所显示的为根菜单。

### 1.2.2 AutoCAD 菜单打开方法及菜单功能

AutoCAD 系统提供的菜单输入方式给用户的绘图工作带来了很大方便，用户不必记住所有命令及其选项，只用定标设备(如鼠标)从系统提供的菜单中选择命令，从而提高了输入命令的速度和质量。

AutoCAD 12.0 版本提供了 5 种菜单：下拉式菜单，屏幕菜单，图形输入板菜单，按钮菜单和弹出菜单。本节讨论下拉菜单和屏幕菜单的打开方式。

#### 1. 下拉菜单的打开

AutoCAD 工作界面的状态行位置就是菜单栏的位置，平时显示出的是状态行。若使