

中国古建筑营造技术丛书

古建计算机制图

羅哲文



GU JIAN
JISUANJI ZHITU

胡 珊 主编

中国建材工业出版社

中国古建筑营造技术丛书

古建计算机制图

胡 珊 主编

本书是《古建计算机制图》系列丛书之一，主要介绍古建筑计算机制图的原理、方法和应用。全书共分八章，第一章介绍古建筑计算机制图的发展概况；第二章介绍古建筑计算机制图的基本原理；第三章介绍古建筑计算机制图的基本操作；第四章介绍古建筑计算机制图的基本图例；第五章介绍古建筑计算机制图的基本图例；第六章介绍古建筑计算机制图的基本图例；第七章介绍古建筑计算机制图的基本图例；第八章介绍古建筑计算机制图的基本图例。

古建计算机制图
胡珊 主编

中国建筑工业出版社

地址：北京市西城区百万庄大街24号

邮编：100044

经销：全国新华书店

印刷：北京印刷厂

开本：787mm×1092mm 1/16

张数：52

字数：230千字

版次：2008年6月第1版

印次：2008年6月第1次

书号：ISBN 978-7-80237-394-8

定价：58.00元

中国建材工业出版社

本社网址：www.jcbe.com.cn
本社地址：北京市丰台区南四环西路188号

图书在版编目 (CIP) 数据

古建计算机制图/胡姗主编. —北京: 中国建材工业出版社, 2008. 6

(中国古建筑营造技术丛书)

ISBN 978-7-80227-394-8

I. 古… II. 胡… III. 古建筑—建筑制图: 计算机制图
IV. TU204

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 070096 号

内 容 提 要

本书在总结了古建筑测绘和古建筑制图经验的基础上, 以 AutoCAD 制图软件的使用、古建筑绘图的示例和实例、利用 LISP 程序编制自动绘图软件三大部分, 详细地描述了计算机在古建筑中的应用过程。

本书是古建筑制图和古建筑测绘的配套工具书, 既可作为古建筑工程设计、园林建筑设计等相关人员的计算机制图指南, 又可作为高等院校古建筑类专业师生的教学参考用书。

古建计算机制图

胡 姗 主编

出版发行: 中国建材工业出版社

地 址: 北京市西城区车公庄大街 6 号

邮 编: 100044

经 销: 全国各地新华书店

印 刷: 北京鑫正大印刷有限公司

开 本: 787mm × 1092mm 1/16

印 张: 21

字 数: 530 千字

版 次: 2008 年 6 月第 1 版

印 次: 2008 年 6 月第 1 次

书 号: ISBN 978-7-80227-394-8

定 价: 55.00 元

本社网址: www.jcbs.com.cn

本书如出现印装质量问题, 由我社发行部负责调换。联系电话: (010) 88386906

序

中国古建筑，以其悠久的历史、独特的结构体系、精湛的工艺技术、优美的造型和深厚的文化内涵，独树一帜，在世界建筑史上，写下了光辉灿烂的不朽篇章。

这一以木结构为主的结构体系适应性强，从南到北，从西到东都有适应的能力。其主要的特点是：

一、因地制宜，取材方便，形式多样。比如屋顶瓦的材料，就有烧制的青灰瓦、琉璃瓦，也有自然的片石瓦、茅草屋面、泥土瓦当屋面。俗话“一把泥巴一片瓦”就是“泥瓦匠”的形象描述。又如墙体的材料，也有土墙、石墙、砖墙、板壁墙、编竹夹泥墙等。这些材料在不同的地区、不同的民族、不同的建筑物上根据不同的情况分别加以使用。

二、施工速度快，维护起来也方便。以木结构为主的体系，古代工匠们创造了材、分、斗口等标准化的模式，制作加工方便，较之以砖石为主的欧洲建筑体系动辄数十年上百年才能完成一座大型建筑要快很多，维修保护也便利得多。

三、木结构体系最大的特点就是抗震性能强。俗话说“墙倒屋不塌”，木构架本身是一弹性结构，吸收震能强，许多木构古建筑因此历经多次强烈地震而保存下来。

这一结构体系的特色还很多，如室内空间可根据不同的需要而变化，屋顶排水通畅等。

正是由于中国古建筑的突出特色和重大价值，它不仅在我国遗产中占了重要位置，在世界遗产中也占了重要地位。在目前国务院已公布的两千多处全国重点文物保护单位中，古建筑（包括宫殿、坛庙、陵墓、寺观、石窟寺、园林、城垣、村镇、民居等）占了三分之二以上。现已列入世界遗产名录的我国33处文化与自然遗产中，有长城、故宫、承德避暑山庄及周围寺庙、曲阜孔庙孔府孔林、武当山古建筑群、布达拉宫、苏州古典园林、颐和园、天坛、丽江古城、平遥古城、明清皇家陵寝明十三陵、清东西陵、明孝陵、显陵、沈阳福陵、昭陵、皖南古村落西递、宏村等，就连以纯自然遗产列入名录的四川黄龙、九寨沟也都有古建筑，古建筑占了中国文化与自然遗产的五分之四以上。由此可见古建筑在我国历史文化和自然遗产中之重要性。

然而，由于政治风云，改朝换代，战火硝烟和自然的侵袭破坏，许多重要的古建筑已经不存在，因此对现在保存下来的古建筑的保护维修和合理利用问题显得十分重要。

保护维修是古建筑保护与利用的重要手段，不维修好不仅难以保存，也不好利用。保护维修除了要遵循法律法规、理论原则之外，更重要的是实践与操作，这其中的关键又在于工艺技术实际操作的人才。

由于历史的原因，我国长期以来形成了“重文轻工”、“重士轻匠”的陋习，在历史上一些身怀高超技艺的工匠技师得不到应有的待遇和尊重，因此古建筑保护维修的专门技艺人才极为缺乏。为此中国营造学社的创始人朱启钤社长就曾为之努力，收集资料编辑了《哲匠录》一书，把凡在工艺上有一技之长，传一艺、显一技、立一言者，不论其为圣为凡，

不论其为王侯将相或梓匠轮輿，一视同仁，平等对待，为他们立碑树传，都尊称为“哲匠”。梁思成先生在20世纪30年代编著《清式营造则例》的时候也曾拜老工匠为师，向他们请教，力图尊重和培养实际操作的技术人才。这在今天来说，我觉得依然十分重要。

今天正处在国家改革开放，经济社会大发展，文化建设繁荣兴旺的大好形势之下，古建筑的保护与利用得到了高度的重视，保护维修的任务十分艰巨，其中至关重要的仍然还是专业技术人才的缺乏或称之为断代。为了适应大好形势的需要，为保护维修、合理利用我国丰富珍贵的建筑文化遗产，传承和弘扬古建筑工艺技术，中国建材工业出版社的领导和一些专家学者、有识之士，特邀约了古建筑领域的专家学者同仁，特别是从事实际操作设计施工的能工技师“哲匠”们共同编写了《中国古建筑营造技术丛书》，即将陆续出版，闻之不胜之喜。我相信此丛书的出版必将为中国古建筑的保护维修、传承弘扬和专业技术人才的培养起到积极的作用。

编者知我从小学艺，60多年来一直从事古建筑的学习与保护维修和调查研究工作，对中国古建筑营造技术尤为尊重和热爱，特嘱我为序。于是写了一点短语冗言，请教方家高明，并借以作为对此丛书出版之祝贺。至于丛书中丰富的内容和古建筑营造技术经验、心得、总结等，还请读者自己去阅览、参考和评说，在此不作赘述。

羅哲文

前言

近年来,我国建筑业市场随着国力的提高、人文环境的不断改善而飞速发展。我国有悠久的历史,散落在广大土地上的文物以及古代建筑目前只有少数得到了国家乃至世界文物保护界的重视及抢救,绝大多数还有待相关部门和人员继续努力。

随着国人对历史文化的关注,“民族的就是世界的”的观念深入人心,爱好及从事文物建筑保护和修缮、古建筑复建的从业人员日益增多。为适应文物保护及修缮业迅猛发展的需要,进一步提高相关从业人员的从业水准,指导从业人员使用计算机从事文物建筑的测绘和古建筑设计以及 AutoCAD 软件的使用,在总结古建筑测绘和古建筑制图经验的基础上我们编辑了此书。

全书内容主要由三个部分组成,第一部分为 AutoCAD 制图软件的使用;第二部分为古建筑绘图的示例和实例;第三部分介绍了利用 LISP 程序编制自动绘图软件的示例。

本书具有以下特点:

1. 注重基础,强化应用。本书主要以计算机绘图中常用的基本命令及其使用方法为主,并将步骤分解到每一步,同时有对照的使用方式和注解。
2. 感性、直观,通俗易懂。本书采用大量分解步骤图片,方便读者一边看书一边实际操作,可直观地对照使用;与相关书籍相比,减少了理论性的知识介绍,强调了具体的使用方式。
3. 按部就班,利于自学。本书每章都是一个完整的部分,把各部分按顺序边阅读边实际操作,循序渐进,可以迅速入门。
4. 提示重点,提高效率。本书在相关的重点部位还有使用技巧的注释,提示读者一些作者的使用技巧和心得,便于读者抓住关键,养成良好绘图习惯。
5. 本书文字简洁、朴实、口语化,以适应不同读者的口味。

本书可作为古建筑制图和古建筑测绘的配套工具书,也可作为古建筑工程设计、园林建筑设计等相关人员的计算机制图指导,还可作为高等院校古建筑类专业师生的教学参考用书。

本书编写人员的具体执笔分工如下:

第 1~13 章:胡姗;第 14、15 章:胡郁、胡姗,本书中第 15 章涉及的 LISP 程序,读者若感兴趣,可与作者联系。

本书的编写工作,是作者多年从事中国传统建筑教学和工程经验的总结,参考了 AutoCAD 软件的部分使用说明;书中介绍了采用《超级图库》软件管理设计师绘图资料图库的方法,

在此对《超级图库》软件编制人余承飞先生致以深切的谢意。书中涉及的部分古建筑测绘实例由北京房修艺建筑设计有限公司提供样图，在此对北京房修艺建筑设计有限公司多年来坚持不懈地坚持中国传统建筑的测绘、研究与修缮工作，表示深深的感谢。

由于作者水平有限，书中难免存在错误和不足，敬请读者批评、指正。

作者 胡妍

2008年2月

凡 例

1. × × × × 主下拉菜单、子菜单、命令键（命令钮）
2. [× × × ×] 对话框、命令行
3. 【 × × × × 】 对话框、命令
4. 『 × × × × 』 记事本、其他程序名称
5. 楷体 表示使用者绘制的过程、使用方法以及解释和提示

目 录

第 1 章 AutoCAD 基本使用方法介绍	1
1.1 界面介绍	1
1.2 名词解释	2
1.3 界面功能栏	5
1.4 工具栏及工具条	7
1.5 修改工具条[以 AutoCAD2005 为例]	15
1.6 修改工具条[以 AutoCAD2006 为例]	18
第 2 章 工作环境设置	23
2.1 计算机绘图基本步骤	23
2.2 工作环境设置	23
2.3 绘图设置	28
2.4 练习	35
第 3 章 AutoCAD——基本绘图指令	37
3.1 AutoCAD——基本绘图技巧	37
3.2 LINE 直线	37
3.3 CIRCLE 圆	38
3.4 ARC 弧	40
3.5 ELLIPSE 椭圆	41
3.6 ELLIPSE ARC 椭圆弧	44
3.7 POLYGON 正多边形	45
3.8 XLINE 构造线	47
3.9 POLYLINE 多段线(PLINE)	48
3.10 POINT 点	50
第 4 章 AutoCAD——删除及恢复指令	51
4.1 使用以下几种方式恢复最近的操作	51
4.2 ERASE 擦除、清理、删除	51

4.3	OOPS 恢复删除	52
4.4	CUTCLIP 剪切	52
4.5	UNDO 或 U 放弃、还原	53
4.6	REDO 重做	54
4.7	[ESC] 取消	54
4.8	REDRAW 重画	55
4.9	PURGE 清理	56
4.10	练习	58
第5章 AutoCAD——辅助功能		61
5.1	ORTHO 正交模式	61
5.2	极轴追踪	61
5.3	GRID 栅格点与 SNAP 捕捉(定量位移)	63
5.4	OSNAP 对象捕捉(图形锁定)及 DDOSNAP 捕捉功能(捕捉功能设定) ...	64
5.5	SELECT 选取功能	67
5.6	调整设置选项的方式	68
5.7	CALCULATOR 计算器功能	70
5.8	综合练习:练习自动捕捉靶的使用	72
5.9	综合练习:使用计算器功能,在两个圆中,加上一个圆	74
5.10	综合练习:使用计算器功能,在大圆的上部离圆心 $1/2$ 处,绘出 $R/2$ 的四边形	75
5.11	综合练习:使用计算器功能,在大圆的上部离圆心 $1/4$ 处,绘出 $R/3$ 的小圆	75
第6章 AutoCAD——修改指令		77
6.1	ERASE 删除	78
6.2	COPY 复制(拷贝)	79
6.3	MIRROR 镜像	79
6.4	OFFSET 偏移(同心圆、等距复制、平行线)	81
6.5	ARRAY 阵列	83
6.6	MOVE 移动	89
6.7	ROTATE 旋转	89
6.8	SCALE 比例(缩放)	91
6.9	STRETCH 拉伸	92
6.10	TRIM 修剪	93

6.11	EXTEND 延伸	94
6.12	BREAK 打断	95
6.13	JION 合并	96
6.14	CHAMFER 倒角	97
6.15	FILLET 倒圆角	98
6.16	EXPLODE 分解(爆炸)	99
6.17	ALIGN 对齐(修正对象位置)	101
6.18	DIVIDE 定数等分	103
6.19	MEASURE 定距等分(测量距离)	105

第7章 图块的设置、使用及外挂图库的使用方式 107

7.1	在图形中创建块	107
7.2	创建图块库	110
7.3	使用工具选项板整理块	111
7.4	使用设计中心调入自定义图块	114
7.5	创建自定义工具选项板	115
7.6	INSERT 插入块	115
7.7	使用外挂软件插入图形文件或图块	119
7.8	【超级图库】的使用方法	120
7.9	相关共享软件	126

第8章 BHATCH 图案填充(图例)与边界、面域 127

8.1	BHATCH 图案填充(图例)	127
8.2	定义图案填充的边界	129
8.3	选择填充图案	129
8.4	指定图案填充的绘制顺序	132
8.5	创建无边界的图案填充	132
8.6	精确填充控制图案填充原点	133
8.7	HATCHEDIT 图案填充编辑(图例编辑)	136
8.8	BOUNDARY 边界	138
8.9	REGIONS 面域	139

第9章 AutoCAD——文字功能 141

9.1	TEXT 单行文字	141
9.2	MTEXT 多行文字	142

9.3	STYLE 文字样式	143
9.4	【文字样式】管理器	145
9.5	文字排列的方法	152
9.6	DDEDIT 修改文字	155
9.7	PROPERTIES 特性控制板	156
9.8	修改单行文字	157
9.9	修改多行文字	158
9.10	FIND 查找文字和 REPLACE 替换文字	161
9.11	QTEXT 快速文字	164
第 10 章	AutoCAD——表格功能	166
10.1	TABLESTYLE 表格样式	166
10.2	创建和修改表格	171
10.3	向表格中添加文字和块	172
10.4	在表格单元中使用公式	172
10.5	编辑表格的方法	174
第 11 章	AutoCAD——尺寸标注	178
11.1	尺寸标注的组成部分	178
11.2	尺寸标注命令	179
11.3	编辑标注尺寸	187
11.4	编辑标注文字	188
11.5	更新标注尺寸样式(DIMUPDATE)	188
11.6	设定尺寸样式	189
11.7	常用尺寸变量	194
第 12 章	快速选择、查询、图层转换、输出等功能	195
12.1	快速选择 QSELECT	195
12.2	测量距离 DIST	198
12.3	列出图形面积 AREA	199
12.4	面域特性 MASSPROP	201
12.5	列表 LIST	202
12.6	图层转换器 LAYTRANS	203
12.7	打印文件 PRINT/PLOT	208
第 13 章	常用古建筑构件绘制方法	220
13.1	柱顶石	220

13.2	台明剖面绘制的步骤	227
13.3	墀头(腿子)	228
第 14 章 古建筑绘制实例		232
14.1	五檩小式硬山	232
14.2	重檐歇山四角大式碑亭测绘图	235
14.3	单檐歇山配殿测绘图	238
14.4	重檐庑殿测绘图	240
14.5	近代古建筑测绘图	241
第 15 章 古建筑相关绘制软件示例		249
15.1	使用 AUTOLISP 程序调入自动绘图程序	249
15.2	使用 AUTOLISP 程序编制古建筑花窗程序	252
15.3	使用古建筑花窗绘制程序的步骤	273
15.4	使用 AUTOLISP 程序编制古建筑立面程序	280
15.5	使用古建筑剖面程序的步骤	293
15.6	使用 AUTOLISP 程序编制古建筑剖面程序	296
15.7	使用古建筑剖面程序的步骤	308
参考文献		320



第1章 AutoCAD 基本使用方法介绍

1.1 界面介绍

1.1.1 屏幕界面

开机默认界面，如图 1-1 所示。

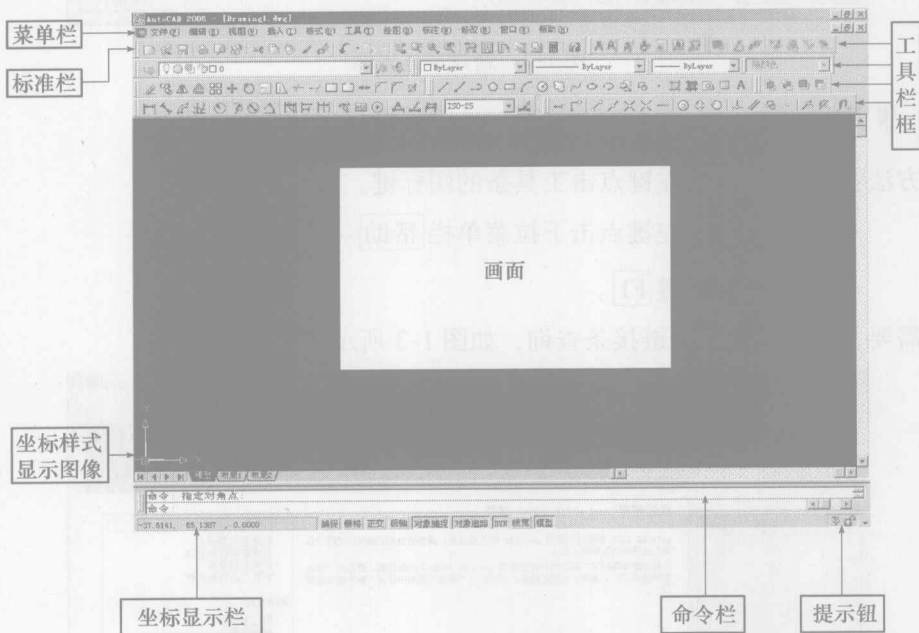


图 1-1 开机默认界面

1.1.2 新建文件界面

使用方法：方法 1. 鼠标左键点击工具条的图标键。

方法 2. 鼠标左键点击下拉菜单栏 **文件** → **新建**。

方法 3. 快捷键 **CTRL** + **N**。

弹出【选择样板】对话框，选择默认的设置，鼠标左键点击 **打开**，如图 1-2 所示。

同时，在【命令栏】中显示为：正在重生成模型。

AutoCAD 菜单实用程序已加载。

此时屏幕出现默认界面，如图 1-1 所示。

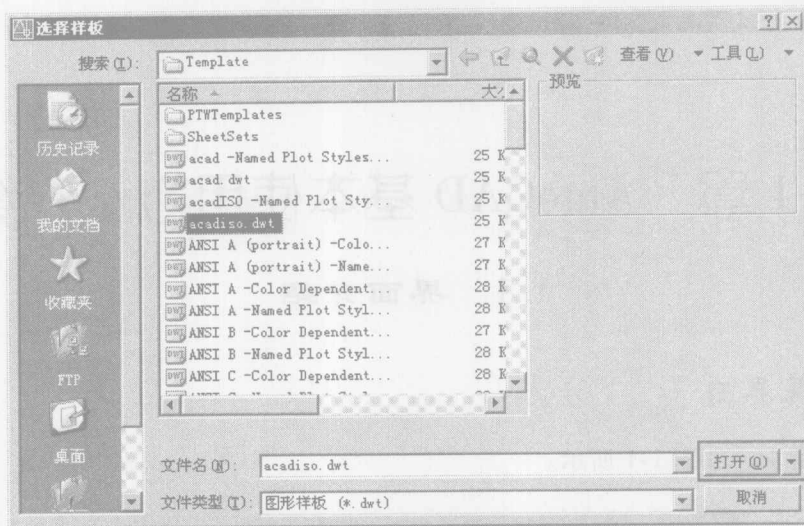


图 1-2 新建文件界面

1.1.3 帮助界面

使用方法：方法 1. 鼠标左键点击工具条的图标键。

方法 2. 鼠标左键点击下拉菜单栏 **帮助** → **帮助**。

方法 3. 快捷键 **F1**。

根据需要，鼠标左键点击链接条查询，如图 1-3 所示。

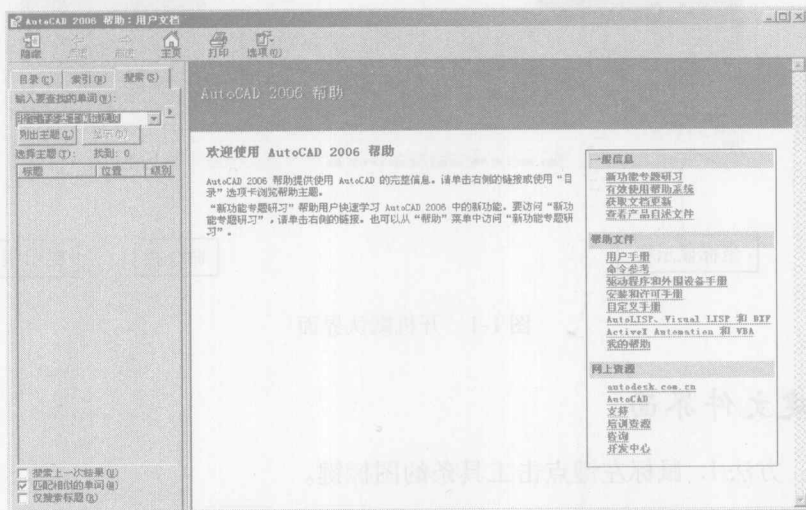


图 1-3 帮助界面

1.2 名词解释

1.2.1 屏幕

显示器上所能看到的显示范围。



1.2.2 画面

绘图工作区的统称，即十字游标移动时可到达的范围。

1.2.3 对象

绘图界面上所有显示的物体，包括点、线、面、体等。

1.2.4 游标



鼠标键显示样式。

使用方法：移动游标到所需对象上，按鼠标左键，即可选中对象。

1.2.5 十字游标



所有绘图命令都由此游标完成。

十字游标的中心靶区可以配合目标捕捉靶，快速定位，绘制所需的图形。十字游标中心靶区的大小可以自定义设置。

1.2.6 选取框



用来执行编辑修改命令。

使用方法：移动到所需物体上，按鼠标左键，即可选中物体。选取框的大小可以自定义设置。

1.2.7 对话框

在屏幕上选取指令后出现的栏框一般统称对话框，如图1-4所示。

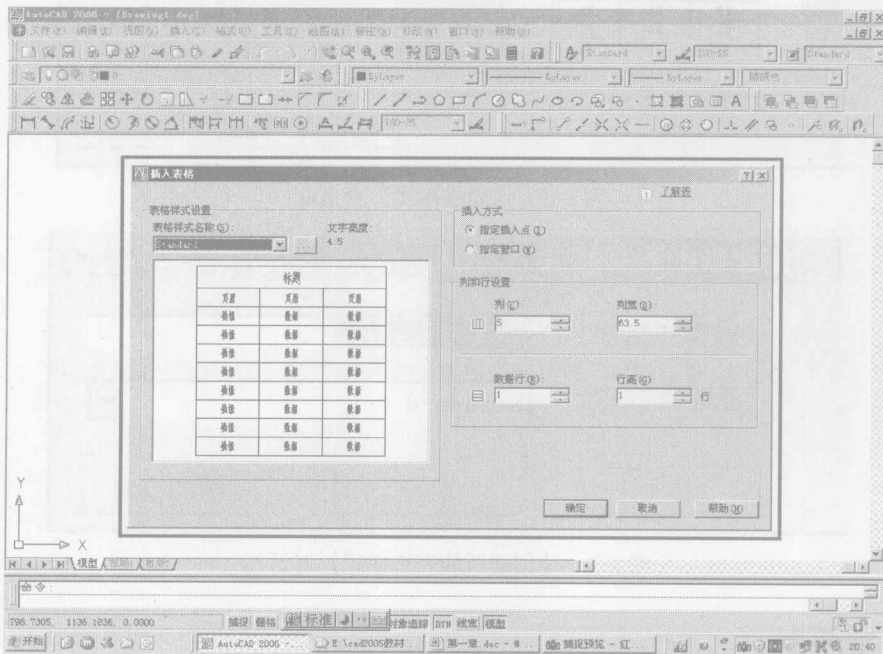


图 1-4 对话框

方法 1. 在下拉菜单栏中, 用【××××…】表示有子选项。

如图 1-5 所示。鼠标左键点击选区后进入子选项, 如图 1-6 所示。

方法 2. 在对话框中, 用【××××…】表示有子选项(即有下一个选择列表), 鼠标左键点击选区后进入子选项。

如在图 1-4 中点击【新建(R)…】进入【创建新的表格样式】对话框, 如图 1-7 所示。

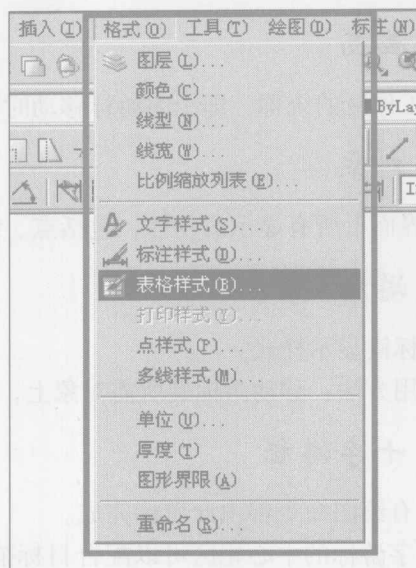


图 1-5 下拉菜单中弹出的对话框选项

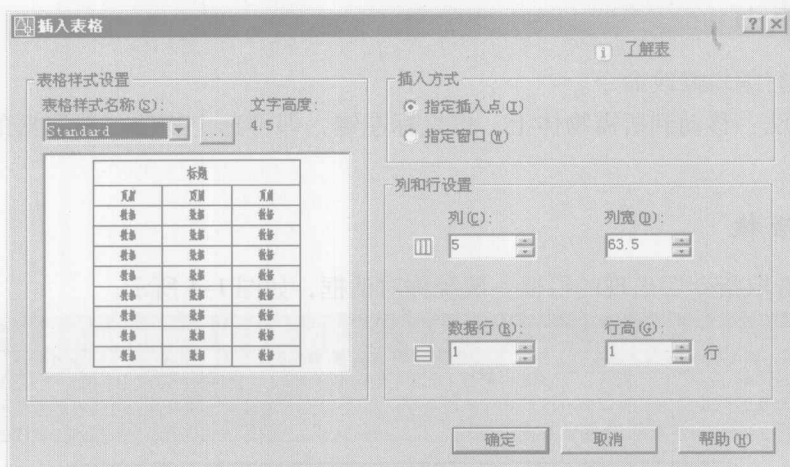


图 1-6 【表格样式】对话框



图 1-7 【创建新的表格样式】对话框

1.2.8 对话框

在对话框中的可选择的小项, 一般统称为对话框, 如图 1-8 所示的【创建新的表格样