

# 构建基于 AutoCAD 的工程力学绘图环境

曾立星<sup>1</sup>, 罗迎社<sup>2</sup>, 陈胜铭<sup>2</sup>

(1. 湖南电气职业技术学院, 湖南 湘潭 411101; 2. 中南林业科技大学 流变力学与材料工程研究所, 长沙 410004)

**摘要:** 结合工程力学课程特点, 通过对 AutoCAD 绘图基本参数的设定、建立工程力学图形符号库和对 AutoCAD 菜单的二次开发, 定制出专用于绘制工程力学课程的绘图环境, 从而提高工程力学课程绘图工作效率。

**关键词:** AutoCAD; 工程力学; 绘图环境

**中图分类号:** TP391.7 **文献标识码:** A **文章编号:** 1673-0143(2007)02-0047-04

## 0 引言

AutoCAD 是由美国 Autodesk 公司为计算机中应用 CAD (computer aided design) 技术而开发的绘图程序软件包, 经过不断完善, 现已成为国际上最为流行的工程制图工具之一, 在机械、电子、建筑和航空等领域得到了广泛的应用。AutoCAD 在教育领域的应用也逐步广泛和深入, 随着教育界精品课程的开发、CAI (computer aided instruction) 技术的引入, 使得 AutoCAD 成为教育工作者绘图的必备工具。但是在使用 AutoCAD 时, 许多人只知道利用其强大的绘图功能, 将冗长复杂的手工绘图计算机化, 并没有注意到在使用 AutoCAD 绘图过程中, 如何使 AutoCAD 的绘图功能更加专业化, 具有更高的专业设计支持率和效率, 从而实现真正意义上的 AutoCAD 技术的有效应用。在工程力学课程的计算机应用中, 能够根据自己的需要和习惯来合理地安排菜单的内容和布局, 从而大幅度提高工作效率的情况, 至今尚不多见。

在绘制工程力学图形时, 可对 AutoCAD 系统进行专业应用用户化的二次开发。本文首先利用 AutoCAD 的模板文件, 建立符合国家标准工程力学绘图模板 (即样板文件)。再利用 AutoCAD 的图块和外部参照能力, 建立工程力学图库, 即使符号图样标准化、规范化, 可以在绘图时反复

调用。最后通过对 AutoCAD 菜单的二次开发, 建立符合工程力学绘图规则的菜单环境, 使 AutoCAD 系统在专业应用方面用户化、本地化, 从而提高工作效率。

## 1 工程力学样板文件的建立

为了避免每次使用 AutoCAD 软件绘图时, 对一些必不可少的参数进行重复设置, 我们可以利用 AutoCAD 创建一个自己的工程力学样板文件。

### 1.1 基本参数的设置

AutoCAD 软件绘图时的基本参数主要有图形界限 (LIMITS) 和绘图单位 (UNITS)。

1.1.1 设置绘图界限 设置绘图界限的具体内容如下:

Command: LIMITS

指定左下角点: 0,0

指定右上角点 297,210

将图纸设置成 A4 横排。

Command: ZOOM /A

令图形界限尽可能大地显示在绘图区。

1.1.2 设置绘图单位 Command: UNITS 打开“图形单位”对话框。

在长度类型列表框中选择“小数”, 在精度列表框中选择“0.0000”; 在角度类型列表框中选择“十进制度数”, 精度选择“0”; 其他内容默认系统原有设置。单击“方向…”按钮, 在“方

收稿日期: 2006-10-16

基金项目: 湖南省教育厅教学改革项目资助 (湘教通 [2004] 344 号)

作者简介: 曾立星 (1955-), 女, 湖南长沙人, 高级工程师, 主要从事工程力学的教学与研究。

向控制”对话框中设“基准角度”设为“东”。然后单击“确定”按钮,完成设置。

## 1.2 设置图层

在 AutoCAD 绘图中,一般采取设置图层的方法有效组织和管理线型、颜色等数据。工程力学中必须用到的线型有实线、虚线、点划线、双点划线,不妨作如下设置。

Command: LAYER 弹出“图层特性管理器”对话框。根据“图”、“表”对应不同的含义,可将图层设置如表 1。

表 1 图层的设置

图层名称	线型	线宽	用途
1	CONTINUOUS	默认	背景层
2	CONTINUOUS	0.3	绘制粗实线
3	HIDDEN	0.2	绘制虚线
4	CENTER	0.1	绘制点划线
5	CONTINUOUS	0.1	绘制粗实线
6	PHANTOM	0.1	绘制双点划线

## 1.3 设置文本标注样式

在工程力学中常用到的字体为汉字、数字与罗马字,通过设置,可以突出专用字体,

Command: STYLE 系统弹出“文字样式”对话框。

然后单击“新建…”按钮,在弹出的“新建文字样式”对话框的“样式名”编辑框中依次输入表 2 中的样式名,并在“字体名”、“字体样式”下拉列表框中对照表 2 完成新建字体的设置,设置字体高度为 5.00,完成文本标注样式的设置。

表 2 文本的设置

文字的类型	新建样式名	字体名
文字	正体	宋体
	斜体	
数字	数字正体	Times New Roman
	数字斜体	
	上下标	
罗马字	罗马字	Symbol

## 1.4 设置尺寸标注样式

Command: DIMSTYLE 打开“标注样式管理器”对话框。

在“新样式名”编辑框中输入“工程力学”,其余编辑框默认系统原有设置。单击“继续”按钮,打开“新建标注样式”对话框。

1.4.1 设置直线和箭头 单击“直线和箭头”标签页,在“颜色”和“线宽”列表框中分别选择“Bylayer”,在“基线间距”编辑框中输入“7”,在“超出尺寸线”编辑框中输入“2.5”,在“起点偏移量”编辑框中输入“0”,然后在“第一个/第二个”编辑框中选择“实心箭头”选项,在引线“编辑框中选择”圆点选项,在“箭头大小”编辑框中输入“2.5”,在“类型”列表框中选择“无”选项,其他内容默认系统原有设置。

1.4.2 设置标注文字 单击“文字”标签页,在“文字样式”列表框中选择“数字正体”,在“文字高度”编辑框中输入“5”,然后在“垂直”编辑框中选择“上方”选项,在“水平”列表框中选择“置中”,在“从尺寸线偏移”编辑框中输入“0.3”,在“文字对齐”区域选择“与尺寸线对齐”项,其余内容默认系统原有设置。

1.4.3 设置主单位 单击“主单位”标签页,在“精度”列表框中选择“0.0”,然后在“舍入”编辑框中输入“0”,其余内容默认系统原有设置。

## 2 工程力学标准图库的建立

为了减少重复工作,可应用 AutoCAD 的基本功能将工程力学中常用图样建立成图块,这些图块等同于一台机器的零部件。工程技术人员根据需要调用、拼装这些图块。现在以梁的常用元素为例,建立支座类型库、梁的类型库、载荷的类型库,这项工作构建基于 AutoCAD 的工程力学绘图环境比较核心的工作,可以达到一次建库,多次重复使用的目的。

首先用 AutoCAD 提供的工具绘制好工程力学常用元件(如表 3 中的对应图形),再分别制作成图块:

Command: BLOCK 打开“块定义”对话框,在“名称”编辑框中按表 3 的“对应图块号”取好图块名。在对应图形上指定插入基点,选择对象,逐一制作成图块。

## 3 编制 AutoCAD 菜单程序

标准 AutoCAD 主菜单栏中 11 个菜单项是通用型的,也是开放型的,AutoCAD 的菜单文件是使用 ASCII 码格式存储的文件,使用任何文本编辑器都可以编辑。只要懂得菜单文件的格式和语法,就可以对 AutoCAD 菜单进行二次开发,定

表3 工程力学图库分类表

分类	名称	对应图形	对应图块号
支座	活动铰支座 hinged movable support		M-support
	固定铰支座 hinged immovable support		I-support
	固定端支座 fixed end support		F-support
梁	简支梁 freely supported beam		F-beam
	外伸梁 extensional beam		E-beam
	悬臂梁 cantilever beam		C-beam
载荷	集中载荷 concentrated load		C-load
	力偶 force couple		F-couple
	均布载荷 distributed load		D-load
	线性分布载荷 linear distributed load		ID-load
	非线性分布载荷 nonlinear distributed load		ND-load

制执行各种命令的菜单. 这样绘图人员就可以根据工程力学课程的需要和习惯来合理地安排菜单的内容和布局, 从而使绘图工作效率大幅度提高.

在 C:\Documents and Settings\Administrator\Application Data\Autodesk\AutoCAD 2004\R16.0\chs\ 的子目录 Support 中找到“acad.mnu”文件, 用文本编辑器打开它. 在语句\*\*\*POP11 组的最后一行后面输入下列程序:

```

***POP12
[工程力学图库]
[->支座]
[活动铰支座] ^c^c c-insert; M-support
[固定铰支座] ^c^c-insert; I-support
[<-固定端支座] ^c^c-insert; F-support
[----]
[->梁]
[简支梁] ^c^c-insert; F-beam
[外伸梁] ^c^c-insert; E-beam
[<-悬臂梁] ^c^c-insert; C-beam
[----]
[->载荷]
[集中载荷] ^c^c-insert; C-load
[力偶] ^c^c-insert; F-couple
[->分布载荷]
[均布载荷] ^c^c-insert; D-load
    
```

[线性分布载荷] ^c^c-insert; ID-load  
 [<-非线性分布载荷] ^c^c-insert; ND-load

另存为“Myacad.mnu”.

在 AutoCAD 中执行以下操作:

Command: menu 打开“选择菜单文件对话框”, 选择并加载列表中的“Myacad.mnu”文件, 在 AutoCAD 主菜单中的 12 项便会出现“工程力学图库”的菜单项(见图 1), 遵从此法, 可以开发其工程力学常用图形元素的菜单项.



图1 工程力学图库菜单展开图

上述参数设定后, 单击标准工具栏上的“保存”按钮, 将图形保存为“工程力学.Dwt”. 以后每次绘制工程力学图时, 都在工程力学样板文件中绘制, 在工程力学的专用环境中绘图, 不必

每次直接绘制重复出现的图形元素,只需通过菜单操作直接调用,简单明了,可操作性强,规范了图形尺寸形状,同时大大提高了绘图速度.

#### 4 结语

本文紧密结合工程力学课程特点,通过对 AutoCAD 绘图基本参数的设定,建立了工程力学图形符号库,与此同时对 AutoCAD 菜单进行了二次开发,定制出了专用于绘制工程力学课程的绘图环境,从而提高了工程力学课程绘图工作效率.此绘图环境不仅对理论力学、材料力学、弹塑性力学和结构力学等课程的 AutoCAD 绘图具有一定意义,而且是多媒体课件制作和力学类精品课程建设不可或缺的重要基础性工作.本文的研究内容,只是《工程力学》省级精品课程建设

中理论与实践研究的一部分,它对全面推进工程力学基础课程教学内容和方法的改革,全面实行数字化、网络化、立体化教学,充分发展和利用可循环知识经济、建设节约型社会具有一定意义.

#### 参考文献:

- [1] 李平.二次开发是CAD取得实效的关键环节[J].电子机械工程,1999,(2):25-27.
- [2] Tickoo S. AutoCAD2000 高级定制[M].北京:机械工业出版社,2001.
- [3] 常英丽,常亚丽,赵水平.在 AutoCAD 创建机械样板文件[J].CAD/CAM 与制造业信息化,2006,(1):26-27.
- [4] 王智超,罗迎社,唐松花,等.工程力学课程数字化、网络化教学改革的探讨[J].高等理科教育,2005,(1):178-180.

## Create Drawing Environment of Engineering Mechanics Course Based on AutoCAD

ZENG Li-xing<sup>1</sup>, LUO Ying-she<sup>2</sup>, CHEN Sheng-ming<sup>2</sup>

(1. Hunan Electrical College of Technology, Xiangtan 411101, Hunan, China;

2. Central South University of Forestry and Technology, Changsha 410004, China)

**Abstract:** Combines the feature of engineering mechanics course, through setting up the basic parameters of AutoCAD, creates the engineering mechanics photo symble library and redevelops the menu of AutoCAD, builds up the special plot enviroment of engineering mechanics course, thus improve the efficiency of plot of engineering mechanics course.

**Key words:** AutoCAD; engineering mechanics; drawing enviroment