

CAD 专家模式操作在园林建筑与小品创作中的应用

刘付东标,夏春华,李润唐

(广东海洋大学 农学院,广东 湛江 524088)

摘要:通过论述 CAD 传统模式和专家模式操作界面特点,从事 CAD 专家模式必须掌握的 CAD 快捷键种类,对 CAD 标准命令创建快捷键的原则及其方法进行了全面介绍,以园林常见的建筑和小品,如石凳、六角亭、螺旋阶梯、七曲桥、栏杆和花架为例,记述采用 CAD 专家模式操作对 6 个实例的三维效果图和平面三视图创作的全过程,同时与对应创作视频相结合,对创作所用命令和时间进行分析,表明采用 CAD 专家模式操作具有速度快、准确、高效、全方位观察设计效果和保护视力的作用及广阔的应用前景。

关键词:CAD 专家模式;快捷键;园林小品;三维效果图;平面三视图

中图分类号:TP391.72

文献标识码:A

文章编号:1002-2767(2013)09-0118-08

CAD 专家模式操作又称全屏显示模式操作,是将界面扩大到屏幕边界打开,将工具栏和状态栏(CAD2006~2008)与功能区、菜单栏、状态栏(CAD2009~2013)全部隐藏,使绘图区域达到最大的模式操作界面,同时根据命令行为和动态输入是否隐藏可将 CAD 专家模式操作分为 CAD 广义专家模式操作(命令行窗口或动态输入显示)和 CAD 狭义专家模式操作(命令行窗口和动态输入均隐藏),以 CAD2009 为例,(见图 1~2)。

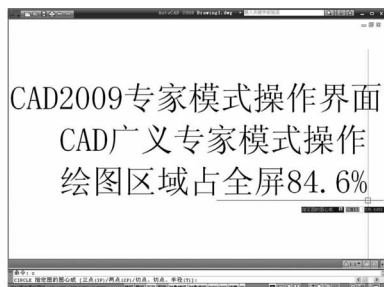


图 1 CAD2009 广义专家模式操作界面

Fig. 1 The operator interface of generalized expert mode in CAD 2009

CAD 具有易于掌握、使用方便、体系结构开放等优点,能够绘制二维图形与三维图形、标注尺寸、渲染图形以及打印输出图样、拍照和动画功能等,被广泛应用于园林等设计领域^[1]。

目前 CAD 操作界面大多以传统模式操作为主,不愿意记忆快捷键,少数人采用广义 CAD 2D

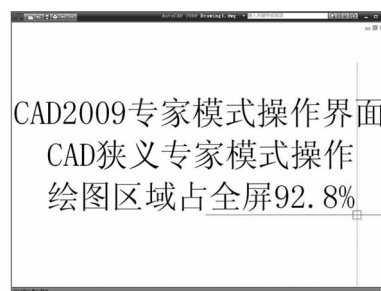


图 2 CAD2009 狭义专家模式操作界面

Fig. 2 The operator interface of special expert mode in CAD 2009

专家模式操作,出现绘图速度慢、效率低等问题,由于眼睛跟随光标→从选项板或工具栏寻找图标→命令行→绘图对象频繁和重复移动,极易造成眼睛疲劳,为了解决这些问题,该文对 CAD 2009 专家模式操作界面的设置和特点、CAD 专家模式操作应掌握各种命令及其对标准命令创建快捷键技巧,同时以园林中最为常见的石凳、六角亭、螺旋阶梯、七曲桥、栏杆和花架等实例创作进行探究,为推广使用 CAD 2D 和 3D 专家模式操作提供理论依据,对我国应用 CAD 软件操作有着重要的指导意义。

1 CAD 2009 传统模式操作界面与专家模式操作界面特点比较

1.1 CAD 传统模式操作界面

1.1.1 界面组成 由菜单浏览器按钮、快速访问工具栏、标题栏、菜单栏、功能区、工具栏、绘图窗口、光标、坐标系图标、命令窗口、状态栏等组成。其中绘图窗口区域在三者比较中最小(见图 3)^[2]。

1.1.2 输入方法 主要是用鼠标单击工具栏的图标,然后看命令行选择输入选项,或坐标点或数

收稿日期:2013-05-27

基金项目:广东省高等学校本科特色专业建设点资助项目(2010189)

第一作者简介:刘付东标(1963-),男,广东省化州市人,学士,副教授,从事园林花卉学、园林工程施工、园林设计美学等教学和科研工作。E-mail:lfd163@163.com。

字,鼠标进行捕捉点或指定方向,选择对象或按鼠标右键显示快捷键菜单选择相应选项用鼠标单击执行,同时对图形进行移动和旋转等操作。

1.1.3 掌握难易和技术要求 容易操作,不需要记命令和选项等。

1.1.4 综合评价与适用对象 频繁单击图标或按鼠标右键调出工具栏快捷键菜单图标,操作速度慢、效率低,眼睛容易疲劳,属于初级阶段操作。适用于初学者。

1.2 CAD 广义专家模式操作界面

1.2.1 界面组成 由菜单浏览器+快速访问工具栏+标题栏、绘图区(占全屏 84.6%,以 17 英寸显示器计算,下同)、光标、命令行窗口、状态栏、应用程序状态栏菜单按钮组成(见图 1)。

1.2.2 输入方法 主要靠左手在键盘输入命令,或选项或坐标点或数值,鼠标使用同传统 CAD 操作界面。

1.2.3 掌握难易和技术要求 较容易,需要熟练掌握二维或三维的快捷键命令。不用记忆选项和副选项字母,需要专业培训或记牢较多命令。

1.2.4 综合评价与适用对象 操作速度较快,效率较高、眼睛较不容易疲劳,适用于从长期从事设计的操作者,属于中级水平操作。

1.3 CAD 狭义专家模式操作界面

1.3.1 界面组成 由菜单浏览器+快速访问工具栏+标题栏、绘图区(最大占全屏 92.8%)、光标、应用程序状态栏菜单按钮组成。提供最大化的绘图区域,从而为用户的绘图和观察提供极大的便利(见图 2)。

1.3.2 输入方法 命令窗口和动态输入隐藏,不用看命令和选项,直接用左手在键盘输入命令,或选项或坐标点或参数值,鼠标使用同传统 CAD 操作界面。

1.3.3 掌握难易和技术要求 较难,需要熟练掌握二维或三维的全部快捷键命令、选项字母等,需要专业培训或牢记较多命令和选项才能适应。

1.3.4 综合评价与适用对象 绘图速度快、准确、效率高、集中精力绘图、隐藏分散视力的图标、眼睛不疲劳,保护视力。特别适用于长时间从事设计的人员,属于高级水平操作。

2 对从事 CAD 狭义专家模式操作的操作者要求

从事 CAD 狭义的专家模式操作,只记住常见的二维或三维快捷键以及常见的选项还不能进行操作,由于其操作过程看不见命令行窗口,因



图 3 CAD 2009 传统模式操作界面

Fig. 3 The operator interface of traditional mode in CAD 2009

此,要想达到快速、准确和高效的效果,必须熟练掌握下面知识和实绘技能。

2.1 掌握 CAD 英文词汇

了解 CAD 英语词汇约 1 210 个,其中包括标准命令和系统变量,从中选择与 CAD 经常使用标准命令和系统变量约 500 个,并要求熟练掌握,这是进行 CAD 专家模式操作和能够牢固记忆快捷键与系统变量的前提和基础。标准命令:Divide 等分、Lengthen 长度等;选项:Path 路径、Shell 抽壳等;系统变量:Fillmode 设置填充显示模式、Cursorsize 设置十字光标大小等。

2.2 掌握 CAD 快捷键命令类型和使用

掌握和熟练使用 CAD 快捷键是进行 CAD 专家模式操作的重要环节。为了方便记忆和使用,根据命令特征和使用可以分为如下几种。

2.2.1 单键命令 按一个键不需要按回车键即可执行的命令,如 F1~F12, Esc 等^[3]。

2.2.2 组合键命令 同时按 2 或 3 个键不需要按回车键即可执行的命令,如 Alt+F, Ctrl+8, Ctrl+Shift+S 等^[3]。

2.2.3 快捷键命令 输入由 1~3 个字母+回车或空格键即可执行的命令。二维标准命令除了 Sketch、Revcloud、Ddptype、pagesetup、vports 等少数命令外,绝大多数有快捷键命令,但三维除了少数标准命令有快捷键命令外(如 3A、3D、3M、3P、3R、3AL、Ext、Rev、Rr、Vs 等),绝大多数没有快捷键命令(如 Solidedit、Sunproperties、Sweep、Visualstyles 等)^[3-4]。

2.2.4 透明命令 有部分命令在命令前加一个单引号“'”即为透明命令,可在执行命令中使用而不中断预先执行的命令。如: 'TP、'D、'P、'LA 等^[3]。

2.2.5 命令式命令 有少数命令在命令前加一个横杠“-”就成为命令式命令,执行时不显示对话框。在命令行显示选项或副选项选择输入执行完成有关操作。如:-LA、-I、-AR、-CH等^[3]。

2.2.6 只有标准命令没有快捷键的命令 在CAD专家模式操作中,要输入标准命令全称才能执行的命令,不仅速度慢(甚至比寻找选项板或工具栏图标还慢),也无法将标准命令全部记住,因此,必须将这类命令进行设置并创建快捷键,特别是三维命令,绝大多数三维标准命令是没有快捷键的,建立自己拥有的二维和三维快捷键,如何进行设置、创建和方便记忆,是CAD专家模式操作是否成功的核心内容。

(1)标准命令创建快捷键的原则:①一个标准命令允许创建有多个快捷键,如:pos(Polysolid),pso(Polysolid),poso(Polysolid)只要在命令行输入pos、pso、poso任何一个快捷键,都会执行多段体(Polysolid)命令。②快捷键由2~4个字母组成,如sk(sketch),ske(sketch),sunp(sunproperties)。③一个快捷键只能有一个标准命令,如x(explode),不能再设置x(xedges)。④快捷键既要体现命令内容又要方便记忆,如Solidedit实体编辑,为合成词,各取前2个字母即Soed,既体现内容又方便记忆。⑤快捷键可以导入另一台电脑使用,设置完成你创建的快捷键后,将它复制下来,放在word文档保存,当在另一台电脑需要将你设置的快捷键导入使用时,请打开CAD按Alt+t→c→p→p→按回车键→打开acad记事本,将设置的快捷键复制至记事本保存即可。

(2)标准命令创建快捷键的方法:主要通过对编辑程序参数(acad.pgp)修改。

具体方法是:Alt+t→c→p→p→按回车键→打开acad记事本,即可设置快捷键的文字说明和快捷键。其格式具体要求为:分号(;)0-多个空格键快捷键文字注释或说明快捷键,0-多个空格键*标准命令(或系统变量)全称范例:

;刘付东创建CAD2009快捷键

; 1-实体平移

3dp,*3dpan

; 2-实体缩放

3dz,*3dzoom

; 3-打开全屏

clon,*cleanscreenon

; 4-关闭全屏

clof,*cleanscreenoff

; 5-打开命令行

com,*commandline

; 6-隐藏命令行

comh,*commandlinehide

; 7-十字光标大小设置

curs,*cursorsize

; 8-点样式设置

ddp,*ddptype

; 9-实体框线数设置

iso,*isolines

; 10-光源设置

lig,*light

; 11-修订云线

recl,*revcloud

; 12-徒手画线

sk,*sketch

; 13-实体编辑

soed,*solidedit

; 14-阳光特性

sunp,*sunproperties

; 15-关闭阳光特性

sunc,*sunpropertiesclose

; 16-扫掠

sw,*sweep

; 17-分割视口

vpo,*vports

; 18-工作空间设置

ws,*wscurrent

; 19-提取实体边

xe,*xedges

; 20-鼠标滚动量设置

zoof,*zoomfactor

; 21-旋转曲面

revs,*revsurf

; 22-创建新视图/快照特性

news,*newshot

; 23-创建渲染环境

renv,*renderenvironment

.....

设置完成,保存并退出CAD再次启动后即可执行设置的快捷键;或不退出CAD,直接输入重新初始化命令Reinit,确定后即可执行设置的快捷键操作。要使设置的快捷键好记并方便使用,不仅极大地提高绘图速度、效率及其准确性,而且也是进行专家模式操作的核心。

2.2.7 具有选项和副选项字母的命令 有些命令输入后,出现多个选项,输入选项字母后,又出

现副选项,输入副选项字母后才能执行操作的命令。如输入 soed(solidedit)实体编辑→选项[面(F)/边(E)/体(B)]→f(选项)→面编辑选项[拉伸(E)/复制(C)/颜色(L)]→e(副选项),选项 f(face)面、e(edge)边、b(body)体、副选项 e(extend)拉伸等,必须熟练掌握选项和副选项中的字母对应英文单词的缩写。

2.2.8 系统变量参数设置命令 输入系统变量后可以改变其参数值的命令。Fillmode 填充模式(0/1)、snapang 十字光标角度(0~360)、tilemode 图纸和模型空间切换(0/1)等。

2.3 掌握 CAD 2D 和 3D 命令应用技巧

CAD 2D 和 3D 命令应用技巧的图书种类繁多,多研究 2D 绘图专著^[3-4]和 3D 绘图专著^[5-6]会有极大的帮助。另外还要摸索和积累经验。比如:图形特性 properties 标准命令的快捷键 mo=pr=ch='mo='pr='ch 或鼠标双击对象均可显示图形特性,输入命令 prc(prclose)或移动鼠标图形特性关闭窗口单击才能关闭。但作为专家模式操作而言,特别要求快和准,因此应选用 Ctrl+1(图形特性开关)组合键才最快。

2.4 培养正确的 CAD 命令输入方式

掌握并牢记快捷键、选项和系统变量等后,在绘图创作中培养正确的命令输入方式也很重要。为了体现 CAD 专家模式操作的快、准和高效的风格,左手输入快捷键、选项、副选项、数值参数等、空格键代替回车键(有些命令必须用回车键,如命令 div 和 me,当选择选项 B 时,输入块名后不能用空格键),右手不离鼠标和操作详见 CAD 传统模式操作界面。

3 园林建筑与园林小品的创作实例

CAD 专家模式操作是以 CAD 2D 和 3D 结合,将二维和三维绘图及其效果图表现直接联系起来,表现设计者的设计理念和艺术动力及空间的比例,将技术性与艺术性效果相结合,特别是园林建筑和园林小品^[7],绘制二维平面图、施工图和三维效果图是设计、指导施工和追求真实的直观显示,同时让业主与设计者充分交流、及时修正,以满足业主的需求设计^[8]和指导园林工程施工。

3.1 石凳的创作

Rec→d→长=40(单位均为 cm,下同),宽=36→x→o→上 6,下 4,左右均 2→a→mi→圆弧→f→r=2→tr 修剪多余辅助线→rec→f→r=2→d→36,12→3m 移动矩形至凳板槽对准→reg 将 2 个图形创建为面域→3do→东南等轴测方向→3r 选

x 轴→90→ext→选择脚面域→-10→cp→10,100→ext→选择石凳面域→-120→完成三维实体图创作。创作所需时间 2 min 24 s(详细创作请看视频 1,可从作者 QQ 空间下载: <http://599284942.qzone.qq.com>,下同)。

Flatshot→将主视图、俯视图和左视图进行平面拍照→vports→窗口 4 右→在右 3 个小窗口从上往下分别是主视图、俯视图和左视图(可以进行标注和填充图案)→进入左窗口→tp→选择材质贴图→jpgout→完成三维效果图(左真实感三维立体图)和平面三视图(右 3 个小图)(下同),见图 4。

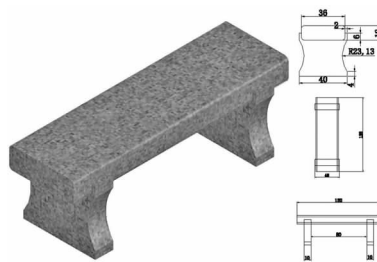


图 4 石凳

Fig. 4 Stone bench

3.2 六角亭的创作

Pol→6→r=150→o→分别逐级向外偏移 90、100、60→rec→f→r=2→d→长 10,宽 20→cp→选择矩形→复制至六边形中点、离角点 10 二个→ext→选择 3 个矩形→36→L→以角点为原点垂直 310 直线→以坐标(0,0)为原点垂直 420 直线→cyl→原点为六边形角点→r=10,h=300→3A→选取凳 3 个立体支撑脚柱、亭柱和 310 直线→p→6→cp→选择最内六边形→垂直向上复制至高度 36,260,310→br→选择高度 36 六边形,并打断一边(正南方向)→len→de→使两端延伸 10→poly-solid→w=35,h=6→完成凳板创建→f→r=10 将凳圆角→polysolid→w=8,h=20→完成横梁创建→L→在第三个六边形 2 个角点向第四个六边形绘一垂直线→tr→修剪多余线→pe→将第三个六边形和 2 直线及第四个六边形一边(正南边)合并→cp→选择第二个六边形和新创建多段线→向下垂直 42 复制→ext→选择新复制内六边→-100→ext→选择新创建多段线→-10→su→外减内实体→ext→选择第二个六边形→-52→L→在台阶下中点绘一直线→o→100→选取新绘的直线→3p→选取偏移右侧的端点作起点→垂直向上 28→水平向南 32→垂直向下 14→水平向南 32 垂直向下 14→建立一个阶梯截面封闭三维多段线

→ext→200→用相同方法创建阶梯隔栏→mi→阶梯隔栏实体→o→110→选择最高六边形→L→在角点垂直向下绘直线长12→3p→将3点(420、310线顶端点和L线底端点)连结成三维多段线→ext→选择新创建3p线→p→选择偏移110六边形→创建曲面→thicken→t选择曲面→厚度为12,完成创建亭顶部实体→c→D→25→revcloud→A→10→10→sc→c→r→25→40→cp→选择大的云线垂直向上35复制→选择小的云线垂直向下垂直6复制→cyl→以圆心为始点向下直径8长=-6→ext→选择最下方云线→32→loft→选择小和大的云线→完成亭冠实体→f→r=3→圆角亭冠边角→3m→将新创建亭冠移动至直线420最高顶端→完成六角亭三维实体图创作。创作所需时间9min10s(详细创作请看视频2)。三维效果图和平面三视图见图5。

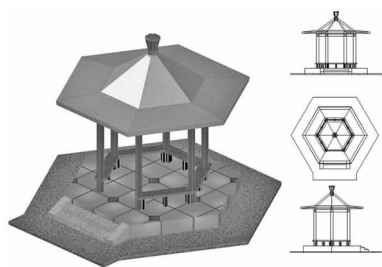


图5 六角亭

Fig. 5 Hexagonal pavilion

3.3 螺旋楼梯的创作

C→r=100→o→120→L→0,0→水平220→L(以0,0为起点)→用角度替代法输入角度分别10,80,220直线→tr→修剪大圆外直线→cp→选取已绘的2D图形(1组)→垂直向上308,616复制2组→La→创建图层1~5并关闭→并将3组对象分别放置在图层1~3中→打开图层1→c→以第1条L线右端点为原点→r=10→L→0,0→小圆上方与大圆交点连接成为第2条直线→tr→保留第1、第2和第3条直线和内外圆弧组成2个扇形→o→8→小圆弧向外大圆弧向内偏移→创建一个阶梯俯视图→L→在圆弧内外创建垂直L=14→bo→建立二个封闭多段线(第1条直线和第2条直线与内外圆弧、第2条和第3条直线与内外圆弧)→ext→选择2条多段线→h=14→cp→选择建立的实体→垂直向下14复制→删除右下大实体→uni→形成一个三维螺旋楼梯→cyl→以垂直线下端点为中心点→r=2为垂直栏杆半径→h=70为垂直栏杆高度→3A→选择阶梯和栏杆→P→项目6,填充度角50→3M→选择阶梯,

从第二个开始分别向上移动14,28,32,56,70→3A→选择新建阶梯和栏杆→P→项目4,填充度角180→3M→从第二个(6个一组)开始分别向上移动84,168,252→删除最顶2个楼梯使楼高为308→L→在楼梯最高和最低栏杆的4柱中心绘70垂直线→spl→将栏杆顶端内、外分别相连为2条样条曲线→cp→选择创建的2条样条曲线→向下垂直23,46→上下圆角处理F→上r=5,下r=10→c→D=6(最高横栏杆直径),3(第2和第3横栏杆直径、柱4)→sweep→完成阶梯三维创作→打开图层2→o→60→选外圆→tr→保留直线80°和220°对应的内外弧和2直线,形成扇形作为开洞用→reg→完成创建面域→ext→-100→ext→选取圆→-12(楼板厚)→su→圆柱-扇形柱→完成楼板三维图→打开图层3→o→8→选取大圆向外→o→8→选取80°直线向右下→ro→选取220°角直线→c→r=0→-5→ex→延长2直线至外圆→tr→保留2直线间的圆弧和80°角从大圆至小圆的直线→f→r=10→pe→合并成为一多段线→cyl→D=4,h=70创建一个圆柱体→并将它定义块名为1→me→选取多段线→b→1→25(间距)→cp→选取多段线垂直向上23,46,70复制3条多段线→f→r=10→栏杆圆角→sweep→方法同楼梯栏杆→完成二楼护栏创作三维图→打开所有图层→将楼梯、楼板和二楼护栏杆进行整合→cyl→以坐标(0,0)为中心→r=280,h=-12→创建首层地板→cyl→0,0→D=200,h=400→创建中心圆柱体→完成由二楼护栏杆、楼板、楼梯、地板组成的螺旋楼梯三维实体图创作。创作所需时间21min52s(详细创作请看视频3),三维效果图和平面三视图见图6。

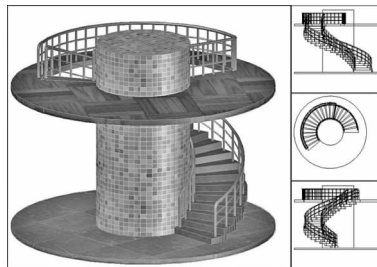


图6 螺旋楼梯

Fig. 6 Spiral stair

3.4 七曲桥的创作

pl→垂直向上400→左水平320→垂直向上400→左水平320→向上垂直480→向左280→向上垂直520→创建PL线→o→180→cp→复制2条pl线向右1500,3000→la→创建图层1~4并

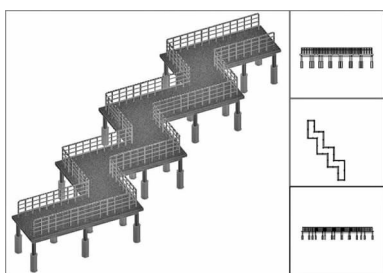


图7 七曲桥

Fig. 7 Zigzag bridge

关闭→将第1组、第2组和第3组 PL 线分别放置在图层 1、2、3 中→打开图层 1→cyl→以 pl 线端点为中心点→ $D=20$, $h=-200$ →cyl→以圆柱底为中心→ $D=35$, $h=100$ →cp→分别将它放置在 pl 线的中点和端点→L→分别将 pl 线的两端相连→pe→将 2 条 pl 线和 2 条直线合并一个封闭 pl 线段→cp→选取多段线→向下垂直 25→polysolid→ $W=13$, $h=25$ →创建横梁→打开图层 2→L→分别将 pl 线的两端相连→pe→将 2 条 pl 线和 2 条直线合并一个封闭 pl 线段→o→25→ext→选取偏移的 pl 线→ $h=-15$ →完成桥板创建→打开图层 3→cyl→ $D=5$, $h=100$ →b→创建定义块 1→me→选择左 pl 线→b→1→40(柱间距)→br→选取右 pl 线→打断第一角点和第六角点将它分为 3 段→me→分别选择第 1、第 2 和第 3 段 pl 线→其柱间距分别是 41.42857、40、42.5→完成栏杆创建→f→r=10→将 2 条(左右各一条)pl 线圆角→3m→分别将角点栏杆柱移动至圆弧中点→cp→选取 2 条已圆角的 pl 线→垂直向上复制至 25、50、75、100→L→将 PL 线端点垂直向上 100→将垂直 L 线与上部 PL 线圆角 $r=10$ →sweep→扫掠圆 $D=6$ (栏杆最高水平护栏直径), $D=3$ (栏杆第 2~4 水平护栏直径), 柱直径 $D=5$ →完成栏杆创建→打开图层 1、2、3→将栏杆、桥板、桥墩和及桥基础桩进行整合→完成七曲桥三维实体图创作。创作所需时间 16 min 9 s(详细创作请看视频 4), 三维效果图和平面三视图见图 7。

3.5 栏杆的创作

3do→右视图→设置为当前视图→L→水平 300→L→水平线端点原点垂直向上 60→o→30→选取第 1 条垂直线→o→38→选取第 2 条垂直线→len→将第 3 条垂直线设置总长 $t=40$ →mi→选取 40 线镜像在另一侧→L→将 40 线上端点相连→div→选取新创建水平线→4→m→选取 3 个点向下移动 40→pe→将 40 垂直线 2 条和水平线合并成 1 条 pl 线→f→r=10→将 pl 线圆角→o→54

→选取 300 水平直线→向上偏移复制→c→以第 2 条垂直线中点为圆心→直径 $D=60$ →m→将圆垂直向下移动 2→pl→将第 2 条垂直线与水平线交点(2 点)、圆与 2 条 300 水平线交点、圆的右侧象限点共 5 点创建一个封闭 pl 线→rev→选取封闭 pl 线→以第 2 条垂直线为中心轴→创建实体→mirror3d→选取实体镜像至另一侧→3do→东南等轴测视图→cyl→选取节点→ $D=4$, $h=40$ →cp→将圆柱复制到另 2 个节点上→sweep→以直径 $D=6$ 的圆作为扫掠对象→选取已圆角 pl 线→3A→P→2→90→阵列完成与原来栏杆方向垂直的实体→3A→选取原来创建实体(阵列生成实体除外)→R→4 行, 1 列, 1 层→间距 300→完成栏杆三维实体图创作。创作所需时间 4 min 51 s(详细创作请看视频 5), 效果图和三视图见图 8。

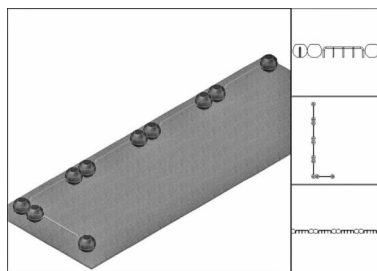


图8 栏杆

Fig. 8 Railings

3.6 花架的创作

L→向上垂直 2000→向右 400→向下垂直 400→c→以水平线为中点 $D=400$ →tr→修剪圆的下半圆弧→pe→将 2 直线和圆弧合并为一条 pl 线→o→300→选取 pl 线→L→将 pl 线端点分别相连→la→新建图层 1~5 并关闭→cp→将原绘制的图形复制 4 个分别放置在图层 1~4 中→打开图层 1→pe→将 2 直线和 2 条 pl 线合并为一条 pl 线→o→50→ext→选取最外 pl 线→ $h=-15$ →创建花架台→la→关闭图层 1 打开图层 2→o→400→选取左端直线→o→15 分别选取第 1 和第 2 条直线向内偏移→c→以 pl 线下端点和与偏移 400 直线的交点分别绘一个直径 20 圆→L→以偏移 15 直线与 pl 线右侧交点的中点画一水平线→L→以新建水平线与第 2 条偏移 15 直线分别与右侧 pl 线交点的中点画一水平线→mi→选取最后新建的直线→镜像轴以坐标(0,200)的水平线→rec→f→r=2→长=25, 宽=10→cp 创建一矩形→选取矩形并以中心点为基点分别复制至 5 条水平线与右侧 pl 线的交点上→ext→选取 2 个圆

→h=355→ext→选取5个矩形→h=36→3A→R→行5、列1、层1→行间距400→mirror3d→镜像右侧的实体至左侧pl线上→cp→选取400内的实体→复制至右侧2条pl线上→3A→选取内圆弧右端点的3个实体→P→项目3→180→3A→选取外圆弧右端点的3个实体→P→项目5→180→cp→选取圆弧右端点的内外矩形体2个→垂直向上15复制→3A→选取内圆弧端点的矩形实体→P→项目7→180→3A→选取外圆弧端点的矩形实体→P→项目13→180→完成花架圆柱(h=355)和凳支柱-矩形体创建→关闭图层2打开图层3→Len→de→10→将pl线的两端加长→polysolid→w=36,h=6→创建凳子实体→关闭图层3打开图层4→o→40→将2条水平线分别向下偏移→并在两端各加长50→将pl两端各加长60→polysolid→

w=13,h=25→分别选取2条pl线和两条水平直线→

polysolid→w=10,h=25→分别选取2条经偏移并加长50直线→3A→选取左加长50线转为的实体→R→行51,列1,层1→间距40→3A→选取右加长50线转为的实体→R→行12,列1,层1→间距40→3A→选取右侧两个圆弧端点的实体(横条)→P→项目28→180→完成花架横梁和顶层横条的创建→la→打开图层1~4→将它们整合即完成花架三维实体图创作。创作所需时间14 min 45 s(详细创作请看视频6),三维效果图和平面三视图见图9。

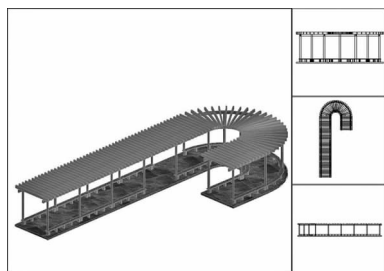


图9 花架

Fig. 9 Flower frame

4 结论

4.1 专家模式创作需要掌握和灵活使用各种命令

熟悉和掌握及其快速输入命令是专家模式操作的基础。因此,要掌握CAD 2D快捷键和选项及变量约270个,即可进行CAD 2D专家模式操作,在此基础上再掌握CAD 3D快捷键和变量约230个,共计500个,才能进行CAD 2D和3D专

家模式操作,然而熟练和牢记它们需要时间和精力,首先要提高兴趣,其次要有动力和压力,再次是相关的学习或工作环境,只要有耐心和恒心和信心,肯付出努力和代价,一定会成功的。

4.2 专家模式创作6个实例所需的命令比较

完成一个作品需要用到CAD 2D和3D命令,虽然很多方法都可以完成,但要尽可能以最少的命令解决它,以最快速度和最短的时间达到最佳效果。石凳创作所需2D命令:rec、mi、f、reg、cp、jpgout、vports;3D命令:3m、3do、3r、ext、tp、flatshot合计共13个。六角亭创作所需命令2D命令:pol、o、rec、f、L、cp、br、len、tr、pe、mi、c、revcloud、vports、jpgout;3D命令:ext、cyl、3A、polysolid、su、3p、thicken、loft、3m、tp、flatshot共26个。螺旋阶梯创作所需2D命令:c、L、ro、La、o、tr、bo、cp、f、ex、pe、me、vports、jpgout;3D命令:ext、uni、cyl、3A、3M、spl、su、sweep、tp、flatshot共24个。七曲桥所需2D命令:pl、o、cp、pe、b、br、me、f、vports、jpgout;3D命令:cyl、polysolid、ext、sweep、tp、flatshot共计16个。栏杆创作所需2D命令:L、Len、div、m、pe、c、vports、jpgout;3D命令:rev、3do、mirror3d、cyl、sweep、3A、tp、flatshot共计16个。花架创作所需2D命令:L、c、tr、pe、La、cp、o、mi、len、vports、jpgout;3D命令:ext、3A、mirror3d、polysolid、tp、flatshot共17个。创作的6个作品中所用命令共计43个,2D命令(rec、mi、f、reg、cp、pol、o、L、br、len、tr、pe、c、ro、la、bo、ex、me、pl、b、div、m、revcloud、vports、jpgout)为25占58%,3D命令(3m、3do、3r、3A、3p、ext、cyl、su、uni、spl、rev、tp、loft、sweep、mirror3d、polysolid、thicken、flatshot)为18占42%。

4.3 专家模式创作6个实例所需的时间比较

操作视频结果显示,6个作品中创作所需作时间从快至慢分别为石凳2 min 24 s、栏杆4 min 51 s、六角亭9 min 10 s、花架14 min 45 s、七曲桥16 min 9 s和螺旋阶梯21 min 52 s。采用专家模式操作所需完成作品的时间,不仅受到输入命令和选项数量的影响,而且还与作品三维结构复杂程度有关,结构越简单(如石凳)用时越短,结构越复杂(如螺旋阶梯)需要时间越长。

4.4 专家模式创作的特点

实际上,专家模式操作不仅有广义和狭义之分,而且还有2D或3D专家操作模式之分,该文的6个作品创作是属于2D和3D都具备的狭义专家模式操作,在屏幕上看不到任何命令、选项或副选项(输入命令后出现有对话框除外),左手输

入几乎全部命令。在创作过程中,左手是在不停地输入命令或选项或数值等,右手利用鼠标从左手输入命令,去执行捕捉点或方向,或选择图形后左手输入命令去执行,两手配合完成,鼠标最大限度减小无效移动,眼睛也不必从图标转到命令行又要顾及键盘的数字输入,从而减少人的视觉疲劳。因此,CAD 专家模式操作不仅具有速度快、准确和高效的特点,而且具有保护视力的作用,即使较长时间操作眼睛也不会感到疲劳。

4.5 专家模式操作在园林中的应用前景

CAD 辅助绘图技术应用于园林设计也有很长一段时间,但大多数仅限于二维图形制作^[8]。大多数 CAD 设计者采用传统模式操作界面,只有少数人采用 2D 专家模式操作。随着 CAD 版本的升级和使用(CAD 2007 后),三维制作功能增强,由于其精确性、真实性和无限的可操作性,已经被广泛应用于设计多个领域中^[9]。

采用 CAD 2D 和 3D 专家模式操作,具有绘图速度快、准确、高效和保护视力的作用,在绘制 2D 图时,随时通过三维建模准确确定园林建筑和小品的空间比例,以全方面的角度去观察设计作品,对实体添加材质,使用光源进行平面及立体摄影,使设计更加形象化,更具真实性,将设计的三维图形,可以直接转化为 2D 的平面三视图,另外通过动画展示功能,让设计与表现动感结合,CAD 集平面设计图、施工技术图、三维效果图和

动画视频于一体多功能的辅助设计软件,满足设计者、施工人员和业主的共同需求,以达到多角度、多视点、全方位观察设计效果,使人有一种身临其境的真实感^[10]。因此,在保持 2D 传统功能的前提下,向 3D 发展,2D 与 3D 相结合的 CAD 专家模式操作将在园林和其它设计应用中具有极大潜力和优势以及广阔的应用前景。

参考文献:

- [1] 麓山工作室. AutoCAD 2010 园林设计与施工图绘制实例教程[M]. 北京:机械工业出版社,2010:6.
- [2] 科教工作室. AutoCAD 2009 绘图基础与应用[M]. 北京:清华大学出版社,2009:13-18.
- [3] 吴永进,林美樱. AutoCAD 2008 中文版实用教程—基础篇[M]. 北京:人民邮电出版社,2009:13-26,48-64.
- [4] 吴永进,林美樱. AutoCAD 2D 绘图技巧[M]. 北京:中国铁道出版社,2002:18-62.
- [5] 吴永进,林美樱. AutoCAD 2008 中文版实用教程—3D 应用篇[M]. 北京:人民邮电出版社,2009:225-254.
- [6] 鲁英灿,康玉芬. AutoCAD 核心建模技术[M]. 清华大学出版社,2008:43-54.
- [7] 屈永建. 园林工程建设小品[M]. 北京:化学工业出版社,2005:66-80.
- [8] 田洪玮,杨远庆. 三维制作软件在园林设计中的应用[J]. 现代农业科技,2010(2):222-223,227.
- [9] 庞可. 三维设计技术应用及前景展望[J]. 电力建设,2003,24(5):4-7.
- [10] 汪霖. CAD 在园林设计中的应用[J]. 江西教育学院学报,2008,29(6):53-54.

The Application of the Operation under CAD Expert Mode on Garden Structure and Object Creation

LIUFU Dong-biao, XIA Chun-hua, LI Run-tang

(Agricultural College of Guangdong Ocean University, Zhanjiang, Guangdong 524088)

Abstract: Through the analysis of distinguishing features of CAD operation interfaces under traditional mode and expert mode, all types of important keyboard shortcuts in CAD expert mode, principles and methods of creating keyboard shortcuts in CAD standard command were introduced comprehensively. Taking common building and ornament of landscape as example contained stone bench, hexagonal pavilion, spiral stair, zigzag bridge, railings and flower frame, production processes of 3D renderings and three-view drawings of six garden common structures and objects were given, while combined with their production videos, the commands and time were analyzed. It shows that CAD expert mode was high-speed, accuracy, efficiency and vision protection, better omnidirectional design as well as wide application prospect.

Key words: CAD's expert mode; keyboard shortcut; garden object; 3D renderings; three-view drawing