

Auto CAD 计算机辅助设计在水工模板设计中的应用

张玉彬

(中国水利水电第十四工程局,云南 昆明 650041)

摘 要: Auto CAD 计算机辅助设计是美国 Autodesk 公司推出的用于计算机绘图的软件,随着功能的逐步增强,已经在各行各业都有着广泛的应用。文章介绍了 Auto CAD 技术在水工模板设计中的具体应用及技巧。

关键词: CAD 计算机辅助设计;水工模板设计;应用

中图分类号: TP391.72 **文献标识码:** B **文章编号:** 1006-3951(2003)04-0058-02

1 概述

计算机辅助设计(Computer Aided Design,简称 CAD)软件 Auto CAD 是世界领先的设计软件和数字内容软件提供商美国欧特克公司(Autodesk Nasdaq:ADSK公司)推出的用于计算机绘图的软件。最新版本 Auto CAD 2004 采用全新的 DWF 文件格式,速度比前一版本提高 24%,网络性能提升 28%,DWG 文件大小平均减小 44%。新版的 Auto CAD 软件及其行业版本能够快速、方便地集成项目工作,使客户轻松地创建和共享设计数据,高效地管理软件,更好地进行协作,从而提高劳动生产率,保证项目按期完成。

2 Auto CAD 在水工模板设计中的应用

2.1 施工图纸绘制

CAD 技术给设计绘图提供了极大的方便。特别是可以很方便的编辑、修改。而且数字化的设计数据很容易共享,使相互协作的人员能更好协作、沟通,也为今后类似的设计提供模板,提高设计效率,节约成本。

2.2 复杂模板表面积(质量)的计算

随着设计、试验、施工等技术的不断发展,很多水工建筑物的设计都是直接模拟水流进行设计,因此在水工模板的设计中经常会遇到比较复杂的断面。在设计时要精确计算模板的用量是很困难的,利用 Auto CAD 进行三维建模,可方便快捷求解。

2.3 复杂截面力学特性的计算

在水工模板设计中对结构进行强度计算时需要截面的力学特性,如遇到复杂特殊的截面,要求其截面的力学特性(面积、惯性矩等),采用常规的数学计

算方法比较繁琐,但如用 Auto CAD 作图法去求,可以节省大量的时间,而且十分方便。具体操作如下:

(1)按实际尺寸绘制出截面图;

(2)将截面做成面域。从“菜单栏”选择“绘图”,打开选择“面域”,根据提示操作选择所绘制的截面,单击右键确定即可。

(3)选择“标准工具栏”的“Mass Properties(质量特性)”(如无,可在“标准工具栏”单击右键选择“查询”即可)。选择刚才做好的面域(框选整体),单击鼠标右键(回车)确定,得到“Auto CAD 文本框”对话框,对话框中有面积、质心、惯性矩、旋转半径等。

(4)根据对话框中质心数值移动图形,使坐标原点在质心上。

(5)重复第三步即可求出截面相对质心的惯性矩等力学特性(见图 1)。



图1 利用 Auto CAD 进行复杂截面力学特性计算成果示意图

3 水工模板设计中应用 Auto CAD 技术的技巧

3.1 Auto CAD 中制作表格

如何快速制作表格,CAD 技术没有提供很好的

* 收稿日期: 2003-08-11

作者简介: 张玉彬(1973-),男,安徽霍山县人,助理工程师,主要从事水工模板的设计工作。

方法。经笔者摸索总结,利用 EXCEL 可非常简单快速地制作表格,步骤如下:

(1) 用 EXCEL 做表格。在 EXCEL 中按设计图纸要求制作表格、填写好数据并排好版,表格中的字体可以采用默认的宋体和 12 磅字号完成后选中所需要的部分 COPY 到粘贴板。

(2) 在 Auto CAD 中打开“编辑”菜单下的“选择性粘贴”对话框,在对话框中选中“%PRODUCT 图元”(在 Auto CAD 2004 中为“Autocad 图元”),将表格粘贴到所需的位置。此时 Auto CAD 中的表格与表格中文字的相对高度和大小与在 EXCEL 中是一致的,并且像在 Auto CAD 中绘制的表格一样可以自由编辑、修改(改变线的粗细、字体及字高等)。

(3) 选中整个表格(包括文字)缩放到设计图纸比例需要的大小。

(4) 修改文字大小和属性。选中粘贴过来的表格中的文字,点中“对象特性”工具按钮,打开特性修改框,将文字中的“样式”从原来的宋体修改为图纸中使用的字体,文字的“高度”也修改为适合图纸比例的高度即可。

用这种方法非常快速和简单(尤其是涉及统计和计算时),只要在 EXCEL 中做好了表格,确认无误后,转换到 Auto CAD 中两分钟内就完成了。Word 中的文字也可以用此方法粘贴,粘贴后可以修改、编辑。

3.2 图纸字体

在设计中有时图形比较复杂,再加上多次修改保存,文件规模会很大,而且在显示时比较慢。因此在绘图时尽量不使用 True Type 字体,以加快图形的显示,缩小图形文件规模。在同一图形文件内定义的字型数目一般不宜超过 3 种。

汉字字型优先考虑采用 hztxt. shx (汉字单线);西文优先考虑 romans. shx (西文花体) 和 simplex 或 txt. shx。

在 Auto CAD 中,同一字号中文字体比西文字体大,在出图后看起来不协调。因此在绘图时一般把中西文字体的比例设置为 0.7:1 (现在网上也有经过修改后的字体文件下载,解决了中西文的比例问题),所有字高均为打印出图后的高度,在设计工作中应按实际的绘图比例调整字高度。

3.3 箭头的绘制及粗糙度标注

在 Auto CAD 中并没有直接绘制箭头和标注粗糙度的工具,这给绘图带来一定的不便。以下方法

可供参考:

(1) 用多义线画,然后做成块,命名易记的名称存放在图块库中,以后直接插入块就行,比例当然得根据图纸调整;

(2) 标注尺寸,然后炸开,根据图纸调整比例即可,此法比较简单方便;

(3) 粗糙度先作成块,同样命名易记的名称存放在图块库中,标注时根据出图比例缩放进行插入即可,这样可省去每次绘制的烦恼。

3.4 上、下标的输入

在利用 Auto CAD 绘图的过程中,经常遇到象 m^2 、 A_1 等上、下标的输入,Auto CAD 提供了具有上、下标输入的命令。操作如下:

(1) 英文状态下,在多行文本中输入所需要的上、下标,例如 m^2 和 A_1 。

(2) 选中“2”,点击“a/b (堆叠/非堆叠)”按钮;

(3) 同样选中“1”,点击“a/b (堆叠/非堆叠)”按钮;

(4) 执行上述步骤后按“确定”按钮即可实现上(m^2)、下(A_1)标的输入。

4 Auto CAD 技术应用展望

目前大多数 Auto CAD 软件仅能解决设计人员的设计绘图工作,而不能满足设计工作全过程的需求,比如设计过程中的内力计算,标题栏、材料表的自动生成等,当然有些第三方软件可以解决这些问题,可是又存在稳定性、兼容性问题。Auto CAD 软件是一款开放的软件,为二次开发提供了方便的接口,因此广大设计人员可以在设计之余针对软件中的不足开发一些使用程序(可用 AutoLISP 语言),让 Auto CAD 用起来更加得心应手。

随着时代的进步和科技的发展,三维设计和利用网络实现并行设计及协作工程正在逐渐变为现实,目前三维软件的发展进入了一个相对比较成熟的阶段,以 Auto CAD 为代表的二维软件正在逐步退出市场。企业应用三维 CAD 进行产品创新设计已经是一种必然的发展趋势,三维设计符合人的思维习惯。国外的汽车、航空航天、造船和机床等行业均已全面采用三维 CAD 软件进行产品虚拟设计和制造,三维 CAD 成为数字化设计与制造的核心与基础。在水工模板设计中采用三维设计,可更直观地反映模板的立体空间结构,多方位进行观察,充分了解结构的合理性,而且加工、安装更加方便、直观。