

文章编号:1001-5132(2009)01-0152-03

基于 Auto CAD 的画法几何解题方法研究

鲍自林

(芜湖职业技术学院 机械工程系, 安徽 芜湖 241001)

摘要: 提出采用 Auto CAD 中某些绘图方法的命令替代传统画法几何的解题方法来解决画法几何中的相关问题, 使画法几何题解的正确程度和精确程度得到相应提高。

关键词: 解题方法; Auto CAD; 命令

中图分类号: TB232

文献标识码: A

Auto CAD 具有强大的二维绘图功能, 凡手工能绘制的图样, Auto CAD 都能绘出, 而且作图精确。随着新版本的不断出现, 其三维功能亦不断提高。几乎所有的组合体, 均能通过其 3D 功能, 做出其实体模型。如果能将这些功能用于画法几何的解题, 则题解的正确程度和精确程度将得到提高。这样既方便了教师的教学, 又能提供给学生有关复杂问题的标准答案^[1]。

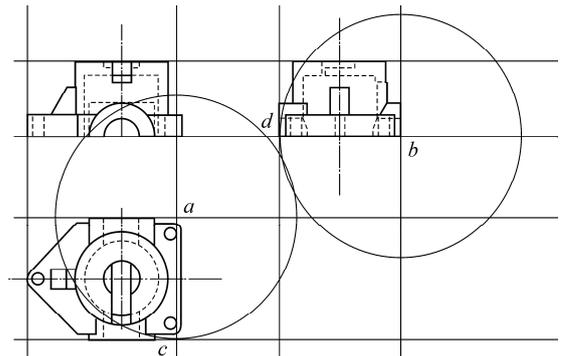


图1 三视图的画图过程

1 用“参照线”保证“三等”关系

“长对正、高平齐、宽相等”即“三等”规律是三视图绘图中的基本要求, 也是正确画出三视图的重要方法。Auto CAD 中的参照线(Xline 命令)亦称构造线, 它是既无起点又无终点的无限长直线, 是几何意义上的真正“直线”; 用此命令画出 2 条垂直参照线, 保证“长对正”; 再画出 2 条水平参照线, 保证了“高平齐”; 这些参照线就好似辅助线。至于“宽相等”, 则要通过画圆(Circle 命令)、移动(Move 命令)或拷贝(Copy 命令)等命令来完成^[2,3]。

以图 1 为例, 首先打开对象捕捉, 以 a 处为圆

心, 以 c 处为半径画圆(缺省方式), 然后捕捉 a 点, 移动至 b 处, 再调用 Xline 命令, 捕捉 d 点画出 1 条垂直参照线即可; 或以 b 处为圆心, 以 d 处半径, 同样方法画圆并移动至 a 处。

经过上述方法处理, 可完成点、直线、平面和三视图的补线等相关练习。如图 2 所示, 已知点的

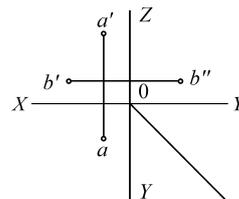


图2 已知条件

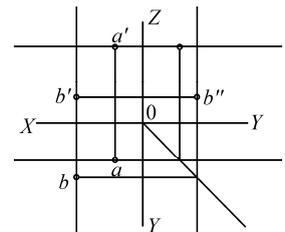


图3 解题过程

两面投影, 求作它们的第三投影, 其解法见图 3; 完成后, 便可删除这些作为辅助线的参照线.

2 换面法的解题方法

换面法解题的特点是经常需作某投影线的平行线, 或作某投影线的垂直线, 使之成为新的投影轴; 另外还需作某等长度的任意方向直线, 以保证新投影到新投影轴的距离等于被更换的旧投影到旧投影轴的距离. 因此, 在用 Auto CAD 解此类问题时, 可用偏移(Offset 命令)、直线的平行捕捉、直线的垂足捕捉、拉长(伸缩)(Lengthen 命令)、画圆(Circle 命令)、延伸(Extend 命令)、修剪(Trim 命令)、移动(Move 命令)、复制(Copy 命令)等命令来完成解题过程.

例 求相交两平面的夹角, 如图 4 所示.

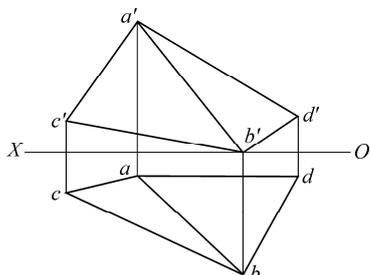


图 4 已知条件

经分析可知 ab 为交线, 首先, 偏移水平投影 ab (解法 1) 或正面投影 (解法 2), 为新的 X_1 轴, 并用直线的垂足捕捉及拉长的动态方式(DY)完成各点到新投影轴的连线. 当然, 因有时偏移的距离不好确定, 新的 X_1 轴也可用直线的平行捕捉来实现. 其次, 调用画圆(Circle 命令)及移动(Move 命令)完成新投影到新投影轴的距离等于被更换的旧投影到旧投影轴的距离; 最后再用直线、修剪等命令, 以此实现一次换面. 二次换面则要 X_2 轴垂直于一次换面所得的新投影 a_1b_1 , 调用直线的垂足捕捉、拉长命令的动态方式(DY)等完成二次换面的新投影并得到解题结果. 若保持 V 面不变, 变换 H 面, 将得到同样的结果. 解法 1 及解法 2 如图 5 所示.

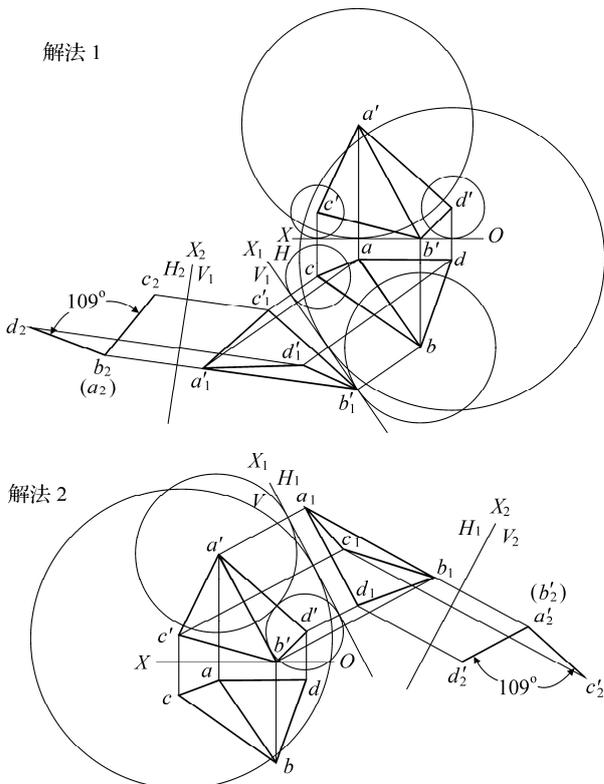


图 5 2 种解法

如果遇到在新投影面要画出给定角度, 则需先度量出新投影与原 OX 轴的夹角度数, 然后用相对极坐标画出给定角度的直线. 图 6 即是很好的范例, 已知 BAC 为 60° , 求 AC 的正面投影.

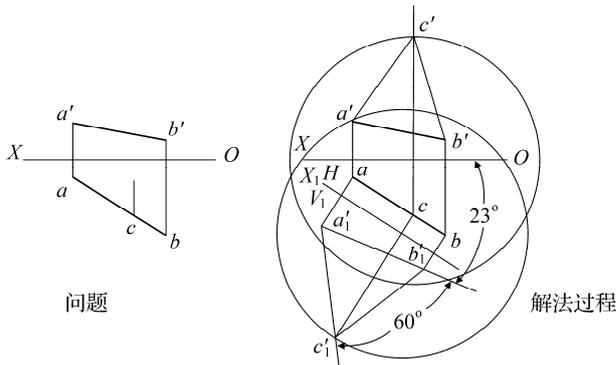


图 6 问题及解法过程

此问题需度量一次换面所得的新投影 a_1b_1 与原 OX 轴的夹角度数, 此角度为 23° , 用直线命令, 然后输入: $@50<(23^\circ+60^\circ)$, 其中, 50 是任意选择的; 随后用拉长命令的动态方式(DY)将其拉至所需位置. 具体见图 6 的解法过程. 解完后, 删去圆等相关辅助线.

3 组合体的补第三视图解题方法

关于补第三投影的问题,有2种方法:(1)可利用第1节中所述之参照线方法,首先依据主、俯视图,或主、左视图,或俯、左视图画出水平和垂直参照线;再利用“一线对两框,两框类似”和“两线对一框,一框为实形”等分析方法加以综合分析,想象出面形或线的位置以完成补画的第三视图。(2)首先利用 Auto CAD 的 3D 功能,根据所给两视图,利用 UCS 坐标在三维空间建模,并进行有关的布尔运算,即对各个三维实体进行求并(Union)、求差(Subtract)、求交(Intersection)的计算,得到所要求的实体模型;接着利用 Auto CAD 设置视图(Solview 命令)、设置配置(Solprof 命令)和设置图形(Soldraw 命令);在这3个命令的调用过程中,一定要注意命令行的提示,并按一定的调用顺序,即首先通过布局选择主视位置,然后调用设置视图命令,在命令行“输入选项”中输入“正交(O)”,设置左视图和俯

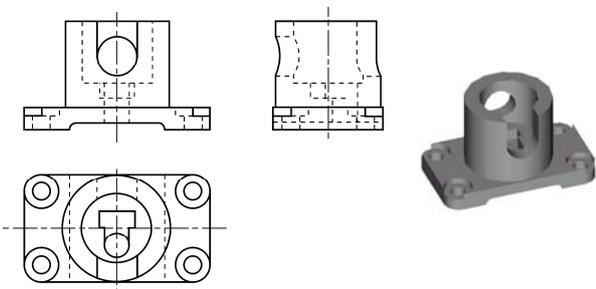


图7 组合体的三视图

视图,其中需要模型空间和图纸空间的切换;其次是设置配置,最后设置图形并在图层中将各视图分别加载虚线和设置线宽;由此完成三维实体模型到二维图形的转换.图7是完全由三维实体模型转换的三视图.只要三维实体模型正确,则三视图一定正确无误.

4 结语

用 Auto CAD 解决画法几何问题,对于初学者来说并不可取.因为画法几何是训练初学者空间思维能力的,而用仪器(三角板、圆规)绘图,则有助于空间思维能力的训练,这是 Auto CAD 所无法替代的.但是,对于具有一定的 Auto CAD 教学经验的工程图教师来说,用 Auto CAD 方法可以非常准确地求解画法几何问题,对于工程图教学及辅导学生学习也十分有利.

参考文献:

- [1] 鲍自林. Auto CAD 的 3D 功能在机械制图课程教学中的应用[C]//第十四届全国图学教育研讨会暨第六届制图 CAI 课件演示交流会论文集(下册).北京:机械工业出版社,2004:485-488.
- [2] 刘力.机械制图[M].北京:高等教育出版社,2000.
- [3] 王继东.计算机绘图与设计—Auto CAD 2000 版[M].上海:上海交通大学出版社,2001年.

Study on Problem-solving Methods for Descriptive Geometry Based on Auto CAD

BAO Zi-lin

(Department of Mechanical Engineering, Wuhu Professional Technology College, Wuhu 241001, China)

Abstract: In this paper, some commands used to select drawing modes in Auto CAD are proposed to replace the traditional methods for solving the problems with descriptive geometry, resulting with more correct and accurate solutions to problems in descriptive geometry.

Key words: problem solving methods; Auto CAD; command

CLC number: TB232

Document code: A

(责任编辑 章践立)