

文章编号:1008-1542(2001)02-0046-04

热处理炉的三维立体化设计与虚拟制造

刘群山,王凯岚,李增民,魏胜辉

(河北科技大学材料科学与工程学院,河北石家庄 050054)

摘要:介绍了热处理炉的三维实体化设计与虚拟制造的方法及该方法的优越性。利用这种方法“制造”出的热处理炉,不仅可以指导生产,而且还可以经 3D Studio MAX 处理,在电视中播放,用于广告宣传。

关键词:三维实体;造型;设计;虚拟制造;热处理炉

中图分类号:TG155.1;TP391.72;TP391.73 文献标识码:A

通常,热处理炉的设计都是采用二维设计,其结构、尺寸在图纸上是用三视图的方式表达的,这就需要具有制图能力的人去绘图和读图。对于形状较复杂的炉体构件,在一个视图上很难得到其完整的信息。当用多视图去表现时,无论绘图还是读图,都有很大的麻烦和难度。对于持笔进行设计来说,更不可能用立体图的方式来表述复杂炉体的全部信息。

然而,随着计算机技术的发展,尤其是高档 PC 机和近几年来推出的三维软件,提供了这种立体化设计和虚拟制造的可能,从而为以装配(筑炉材料的砌筑)为主的热处理炉的设计,提供了一种新途径。

1 硬件和软件的配置

本文介绍的热处理炉的三维实体化设计与虚拟制造,要求的硬件配置是 PII 及以上的 PC 机;软件配置是中文 Windows95/98 下运行的 AutoCAD 2000;后续处理软件是 3D Studio MAX。

2 筑炉材料的三维实体化造型

三维实体具有“体”的特征,用户可以对它进行挖孔、挖槽、倒角以及布尔运算等操作,可以分析实体模型的质量特性,如体积、重心、惯性矩等。

2.1 基本三维实体

AutoCAD 2000 提供了长方体、球体、圆柱体、楔形体、圆环体等基本三维实体函数,输入相应的数据,即可得到所需大小的实体。

2.2 二维图形拉伸成三维实体

给出二维截面图(封闭轮廓),制成面域,并指定拉伸时的路径,即可拉伸成一个三维实体,例如,多次弯折的管道、角钢、钢板等,即可这样造型。

2.3 二维图形旋转成三维实体

给出二维截面,制成面域,并指定旋转轴线,即可旋转成一个三维实体。例如,滑轮就可这样造型。即先画出滑轮横截面轮廓,制为面域如图 1 所示;然后选用实体旋转命令,让面域绕指定旋转轴旋转,即可制成滑轮,如图 2 所示。阶梯轴等回转体件均适宜这样造型。



图 1 滑轮横截面轮廓图

图 2 滑轮立体图

Fig. 1 Profile of pulley cross section

Fig. 2 Solid pulley

2.4 布尔运算生成新三维实体

对已有的三维实体,可以进行并(UNION)、差(SUBIRACT)和交(INTERSECTION)等布尔运算,生成新的较复杂的实体,例如,特殊形状的砖、炉门组件等,都可以这样生成。

实际上,用上述方法建立的三维实体,用户可以共享。用户开发自己的新炉型时,某些新实体可以通过编辑命令由原实体修改而来。库存的三维实体越多,管理越完善,越有利于新炉型的开发。

3 三维实体的编辑

已建立的三维实体,可以进行倒角、移动、旋转、缩放、镜像、阵列、删除、修改等操作,使筑炉材料的形状更加真实,也可由原库存的三维实体生成新实体。

4 炉体设计与制造

利用已建立的筑炉材料的各种三维实体,像“插积木”一样,按筑炉时的先后次序将其组合在一起。这是一个炉体的设计过程,也是其虚拟制造的过程。

为使炉体设计与制造过程简化,可在屏幕上形成多视区模式(通常采用正视图、俯视图、左视图和立体图四视区模式),根据需要使其中一个视区为当前视区,从中进行各项操作。为使筑炉材料的“插装”更容易,可建立多个用户坐标系。

5 虚拟炉体的处理

虚拟制造出的炉体,可进行如下几种处理。

5.1 实体间的干涉查询

虚拟炉体与真实炉体的差别之一,是虚拟炉体内的三维实体可能出现干涉,即三维实体间存在有公共部分如图 3 所示。为避免干涉,可使用命令“INTERFERE”进行干涉查询。如果出现干涉,AutoCAD 会询问是否将干涉部分生成一个新的实体。

5.2 三维显示

在 AutoCAD 中,可以用多种方式选择不同的三维视点来观察三维炉体;通过“DVIEW”命令,利用“照相机”在空间的任何一点可以动态观察炉体;还可使用其中的裁剪平面对炉体裁剪后再观察,从中可以看其内部结构;通过消隐命令“HIDE”可以自动去掉被前面物体遮挡住的线段;通过着色命令“SHADE”可以产生着色图形,如图 4 所示;指定光源、材质,设置渲染布景,可以对炉体进行渲染。

5.3 视图转换

利用 AutoCAD 可以较方便地把三维立体图转换为平面三视图方式,这样就可以得到通常的技术设计图纸。

5.4 切开炉体

使用 AutoCAD 的“SLICE”命令,可以把三维炉体沿任何指定的面切开,而保留其中的一半,这样就可以观察其内部结构。

5.5 生成剖面图

选择 AutoCAD 的“SECTION”命令,可以用指定的平面对炉体进行剖切,生成剖面图。

5.6 3D Studio MAX 处理

3D Studio MAX 是运行在个人 PC 机上的集三维造型、赋予材质和动画及影片制作为一体的三维动画软件。它有一个完整且易于使用的三维模型制作模块,利用其放样功能,能轻而易举地产生复杂的物体;利用其内置材料编辑模块功能,可以使三位实体得到任何材质和特定效果;能精确确定物体的移动、比例变换、挤压、旋转甚至改变形状,通过加入灯光和摄像机,能创造出电影效果;可以形成能在多媒体播放机中播放的 AVI 动画文件,或者通过接口,为视频录像机输出一系列高分辨率的动画。

3D Studio MAX 支持 AutoCAD 中的图形文件装入,这样就把 AutoCAD 的高精度和 3D Studio MAX 的速度、质感、动画制作有机结合起来了,是产品广告宣传的有效方法。

6 特 点

通过一段时间的开发和应用,认为热处理炉的三维实体化设计具有以下优点:1)筑炉材料和部件结构的三维造型,既可以积累,也可以共享。2)可以像“插积木”一样将热处理炉快速拼装起来。3)用这种式设计出的产品包含的信息量远大于二维三视图式,并且没有经过制图训练的人也能看懂产品的构造。4)通过三维实体化设计和虚拟制造可以及时发现错误,避免损失。5)在炉子生产之前可以展示该“产品”,进行广告宣传,从而使设备的生产和使用双 避免合同纠纷和

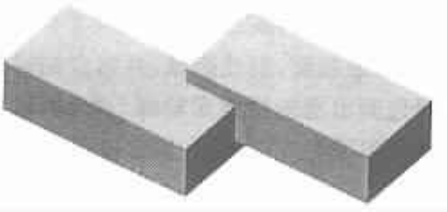


图 3 虚拟的实体间的干涉
Fig.3 Interference between virtual solids

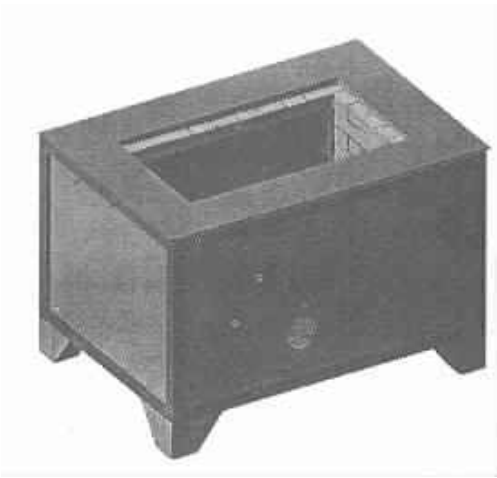


图 4 内热式流动粒子炉炉体着色图
Fig.4 Render drawing of internal heating
flowing particle furnace

损失。

参考文献：

[1] 曾祥模. 热处理炉[M]. 西安:西北工业大学出版社,1991.
[2] 康博创作室. AutoCAD 2000 使用详解[M]. 北京:机械工业出版社,1999.
[3] 杨素敏. AutoCAD 2000 定制与开发[M]. 北京:人民邮电出版社,2000.

Three-dimensional Design and Virtual Manufacture of Furnace for Heat Treatment

LIU Qun-shan,WANG Kai-lan,LI Zeng-min,WEI Sheng-hui

(College of Material Science and Technology,Hebei University of Science and Technology,Shijiazhuang Hebei
050054,China)

Abstract:The method and the advantages of three-dimensional design and virtual manufacture of furnace for heat treatment are introduced in this paper.Manufacturing furnaces by this method can not only guide production,but also be played back in TV and used for advertisement through 3D Studio MAX.

Key words:three-dimensional entity;molding;design;virtual manufacture;fumace for heat treatment



(上接第 45 页)

Fuzzy Control System for Synergic CO₂ Arc Self-sensor

WANG Jun¹,LI Xi-gong²,CHEN Shu-jun²,YIN Shu-yan²

(1.College of Material Science and Engineering,Hebei University of Science and Technology,Shijiazhuang Hebei
050054,China;2.College of Material Science and Engineering, Beijing Polytechnic University,Beijing 100022,
China)

Abstract:The gross spatter and bad profile of the weld are the two critical problems of CO₂ welding process. In order to solve these problems and realize the optimal match of the parameters of CO₂ welding process,on the basis of wave controlling,a fuzzy control system for synergic CO₂ short circuit arc welding is discussed. As regards the relationship among the various welding parameters,the automatic setting and adjusting of welding parameters has been realized in above system. The result of experiences shows that this fuzzy control develops a stable short circuit arc welding process with much lower spatter,better profile of the weld.

Key words:synergic control;short-circuiting transfer;fuzzy control;self-sensor