

doi:10.3969/j.issn.1674-7100.2012.01.012

基于 SolidWorks 的包装容器快速设计 ——以红酒瓶设计为例

李 杨, 陈 曲

(天津科技大学 包装与印刷工程学院, 天津 300222)

摘 要: 利用 SolidWorks 进行包装容器设计, 设计师可花费较少时间设计出较好的产品。以红酒瓶设计为例, 应用 SolidWorks 软件可进行以下工作: 实体建模与零件、装配设计; 各项数据查询和计算; 生成二维工程图, 快速、准确地完成各种复杂模型的二维图纸绘制和修改; 对产品外形设计效果进行渲染, 并将其直观形象地展示出来; 进行有限元分析, 得出在环境和承载时出现的最大应力应变值和最大位移值及部位, 帮助设计人员筛选出最合理的包装容器设计方案。

关键词: SolidWorks; 快速设计; 建模; 仿真分析

中图分类号: TB482.2

文献标志码: A

文章编号: 1674-7100(2012)01-0053-04

Rapid Design of Packaging Container Based on Solidworks: Example of a Red Wine Bottle Design

Li Yang, Chen Qu

(College of Packaging and Printing Engineering, Tianjin University of Science and Technology, Tianjin 300222, China)

Abstract: Compared with the similar software, designers can spend less time in designing better products using SolidWorks. Taking design of red wine bottle as an example, software SolidWorks was mainly used for modeling and assembly design. The following functions could be realized: calculating and locating data, generating two-dimensional drawings, completing drawings and modifying the complex models of two-dimension quickly and accurately, rendering the effect of the product and displaying its visual image. Above all, it could reach the results of the maximum stress strain, maximum displacement in the environment and bearing capacity through finite element analysis. In the end, it can help the designers to choose the most reasonable design of the package containers.

Key words: SolidWorks; rapid design; modeling; optimize analyses

0 引言

SolidWorks 是由 SolidWorks 公司发布的三维设计软件, 它可最大限度地释放机械、模具、消费产品设计师的创造力。与同类软件相比, 利用 SolidWorks

进行设计, 设计师可花费较少时间设计出更好、更有吸引力、更有创新力的产品^[1]。作为 CAD 技术中的一种, SolidWorks 软件在产品开发中, 可完成零件、部件和总成的造型设计后, 进行参数计算及自

收稿日期: 2011-07-09

作者简介: 李 杨 (1987-), 男, 安徽淮北人, 天津科技大学硕士生, 主要研究方向为包装材料与包装技术,

E-mail: 609305074@qq.com

动生成有限元网格并进行仿真分析；如果分析的结果不符合设计要求则可重新进行造型和计算，直到满意为止。因而，利用该软件可极大地提高设计水平和效率，同时还可对模型进行材质赋予，并可接近真实产品的效果，从而直观地展示给用户。

玻璃包装容器由于其优良的化学稳定性、气密性和可视性，被广泛应用于化妆品、药品、食品、酒类、饮料、化工产品的包装，在现代包装中占据重要的地位^[2]。但传统包装容器设计往往要经过“方案设计、样品试制、样品试验、工况试验、方案多次修订、样品多次试制/试用”等多次设计循环才能完成。因此，本文提出基于 SolidWorks 的包装容器快速设计方法，旨在避免这种传统设计的缺陷。以常见红酒瓶设计为例，其设计流程如图 1 所示。

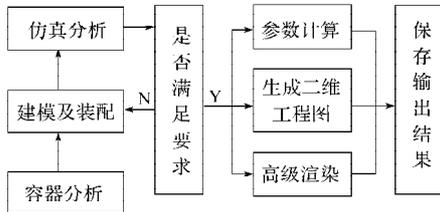


图 1 总体设计流程

Fig. 1 Flowchart of overall design

运用 SolidWorks 软件进行红酒瓶设计，可直观地表现出零件设计、装配设计、参数计算、建立工程图、高级渲染以及仿真优化设计等过程，由于 SolidWorks 是参数化设计软件，二维工程图是通过三维图生成的，它们之间具有相互关联性，当模型需要改变时，只需改变其中一种文件尺寸，其他格式文件自动更新，使产品设计更加迅速可靠。

1 建模及装配

根据红酒瓶的形体构成特点，可将其结构分为瓶底、瓶身、瓶肩、瓶颈及瓶口 5 部分，见图 2。此瓶型为标准旋转瓶型，因此，采用旋转凸体命令来对实体建模，具体建模过程如图 3 所示。首先在草图界面中将瓶颈、瓶肩、瓶身、瓶底等内尺寸形状描绘出来，再运用等距实体命令生成瓶子的外部形状，等距距离即瓶子的厚度。在特征选项中选取旋转凸体命令，设置好参数即可生成所需实体。瓶口设计方法同上，



图 2 包装容器结构分析
Fig. 2 Structure analysis of the bottle

其中所有参数可根据实际需求进行设置，且只要改变参数，软件即会重新建模。

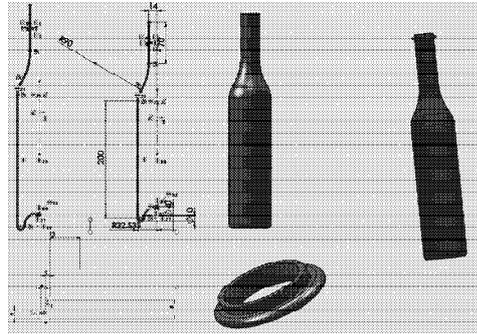


图 3 包装容器建模过程

Fig. 3 Modeling process of the bottle

最后把瓶口模型与其他模型进行装配，这样就可显示红酒瓶的整体造型效果。在装配环境下调入瓶身、瓶口零件并放置在合适的位置，通过适当的装配条件（如匹配、重合、距离等）完成装配任务。利用 SolidWorks 软件还可检查装配干涉，若装配存在干涉，则需调整相关参数。

2 参数计算

利用 SolidWorks 软件进行参数计算，在对容器各项数据进行查询和计算时，只需在工具选项卡下选择质量特性，选中所要查看的实体，就会弹出一个如图 4 所示的窗口，上面记录了所有信息。当然也可使用测量工具对想要知道的量进行测量。

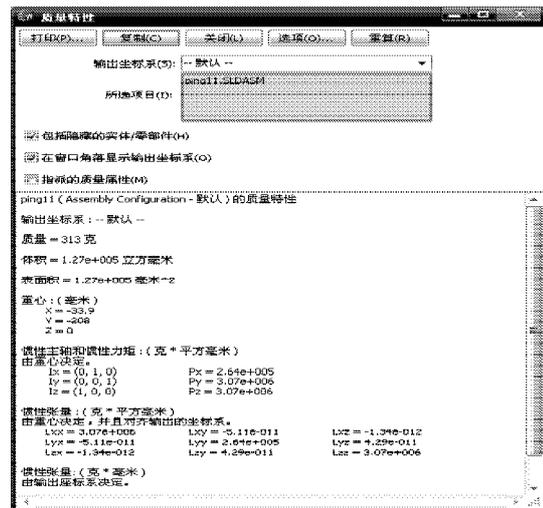


图 4 质量特性窗口

Fig. 4 Window of quality characteristics

3 二维工程图的生成

目前，三维软件正在普及，但在大部分企业里，二维工程图仍是技术交流及指导生产的重要手段，

6 结论

本文以红酒瓶设计为例,介绍了 SolidWorks 在玻璃包装容器快速设计中的作用,从产品分析,到基本零件设计、整体装配、二维工程图建立、高级渲染以及仿真分析等功能做了具体介绍和分析。实际运用的结果表明: SolidWorks 软件在包装容器产品快速设计中具有较强的优越性。

1) 包装设计师使用 SolidWorks 软件可在较短的时间内完成较多的设计工作,能够加快产品设计,缩短投放市场的周期,从而大大降低新产品的的设计开发成本,为用户带来可观的经济效益。设计人员不但可以三维实体模型形象逼真地展示产品设计效果,而且由于 SolidWorks 软件参数化设计具有全相关性优势,方便后期修改,因而能提高产品设计效率。

2) SolidWorks 软件强大的装配功能可方便地将包装容器设计中多个零件进行组装,并能展示最终效果;软件还提供了装配检查功能,可检查装配体是否存在零件干涉等缺陷,从而把产品缺陷消灭在设计初期。

3) 软件提供产品设计参数计算功能,可方便设计师随时参考产品的各种参数信息,并及时修正设计,达到最优化设计的目的。

4) 在包装容器设计过程中,可通过对各主要零部件进行材质赋予以及产品渲染,制作出具有真实质感视觉效果图片,从而使产品设计更清晰、直观地展现在设计人员及客户面前。与制作实体模型及样件的做法相比,节省了大量资金和时间,最终达到了节约资源、减少开发周期的目的。

5) SolidWorks 的仿真分析功能可方便地进行包装容器的仿真分析,并能验证设计的合理性。

参考文献:

- [1] 康士廷,胡仁喜,刘昌丽,等. SolidWorks 2009 中文版机械设计从入门到精通[M]. 北京:机械工业出版社, 2009: 1-3.
Kang Shiting, Hu Renxi, Liu Changli, et al. Mechanical Design of the Chinese Version of Solidworks 2009 from UML with Rational Rose[M]. Beijing: China Machine Press, 2009: 1-3.
- [2] 孙 诚. 包装结构设计[M]. 北京:中国轻工业出版社, 2008: 1-2.
Sun Cheng. Package Structure Design[M]. Beijing: China Light Industry Press, 2008: 1-2.
- [3] 聂志镇. SolidWorks在09-32捣固装置国产化研制中的应用[J]. 机车车辆工艺, 2003(5): 27-29.
Nei Zhizhen. Solidworks is Applied in Domestic Development in 09-32 Tamping Device[J]. Locomotive & Rolling Stock Technology, 2003(5): 27-29.
- [4] 王 峥,史智斌. Pro/Engineer在刚性塑料包装容器设计中的应用[J]. 包装工程, 2010, 31(23): 73-76.
Wang Zheng, Shi Zhibin. Application of Pro/Engineer in Design of Rigid Plastic Package Container[J]. Packaging Engineering, 2010, 31(23): 73-76.
- [5] 刘向阳,丁昌峻. SolidWorks软件的几个特点[J]. 机械设计与制造, 2001(1): 26.
Liu Xiangyang, Ding Changjun. Several Characteristics of Solidworks[J]. Machinery Design & Manufacture, 2001 (1): 26.
- [6] 余坚勇,郝利民,钱 平,等. 基于有限元分析的浅盘食品包装容器设计[J]. 食品与机械, 2011, 27(2): 94-97.
Yu Jianyong, Hao Limin, Qian Ping, et al. Design of Tray Ration Containers Based on Finite Element Analysis[J]. Food & Machinery, 2011, 27(2): 94-97.

(责任编辑:蔡燕飞)