

# 基于 Solidworks 软件机械仿真应用前景

李西伟 宋学峰\*

中国人民解放军 69241 部队

DOI:10.12238/etd.v3i3.5029

**[摘要]** Solidworks是一款功能强大、易学易用和高效创新的三维CAD软件,其三大核心功能3D绘图设计、数据分析与管理、基于物理学仿真分析,实现了从简单到复杂到系统化设计。通过建模、修饰、渲染、运动仿真使模型更加真实形象、直观透明;通过电路、管路、油液等规划,使模型更加功能俱全、贴近实际;通过有限元、热力等分析,赋予模型真实化数据,进行可制造分析和设计验证,理论模型变为实物将有理有据、不再复杂。

**[关键词]** Solidworks; 机械仿真; 应用前景

**中图分类号:** TP311.5 **文献标识码:** A

## Application Prospects of Mechanical Simulation Based on SolidWorks Software

Xiwei Li Xuefeng Song\*

Unit 69241 of the Chinese People's Liberation Army

**[Abstract]** SolidWorks is a powerful, easy-to-learn, easy-to-use, efficient and innovative 3D CAD software, whose three core functions are 3D drawing design, data analysis and management, simulation analysis based on physics, realizing the design from simple to complex to systematic design. Through modeling, modification, rendering, motion simulation, the model is more realistic, intuitive and transparent; through circuit, pipeline, oil and other planning, the model is more functional and close to the reality; through finite element and thermal analysis, the model is endowed with real data for manufacturable analysis and design verification and the theoretical model will become a real object with reasonable basis and no longer complicated.

**[Key words]** SolidWorks; the mechanical simulation; the application prospect

### 引言

当前我国机械制造业蓬勃发展,基础制造能力水平愈加完善,机械仿真则是在机械制造中进行理论评价和论证的过程,扮演着不可替代的身份。随着经济社会不断发展,各行业逐渐意识到单一的平面模型已经不能满足消费者所追求的实体感和立体感,必须实现平面向立体转型、设计向三维瞄准。Solidworks软件为用户提供了一整套且完整的动态界面,减少多余的对话框,操作方便、界面直观,同时其标准化、系统化的内置功能使建模过程更加快捷高效,是当前国际技术发展最快、市场份额增长最快、性价比最优、前景最广的三维设计综合软件,完全可以满足设计需求,这对于提高机械设计和仿真应用水平具有一定的借鉴指导作用。

### 1 Solidworks在机械仿真中的功能简介

#### 1.1 CAD设计

Solidworks的CAD设计主要包括零件、装配体、工程图、曲面、模具、钣金等,强大易用的设计功能与各种用于工程图创建、设计分析、成本估算,以及模型渲染相结合,不论是“自顶而下”

还是“自底而上”的方法进行装配设计,Solidworks都将以其高效的作大幅提高设计效率。Solidworks软件在用户界面的人机高度交互能力是非常强大的,合并多余的界面对话,最明显的是能够将特征管理器沿水平拆分,这使得进行某些特殊操作时,如检查装配关系,不会迷失在特征树的位置。这对于大型装配体和复杂零件而言,由于复杂程度越高意味着特征树越长,有时很难同时观察特征树的最上或最下,有了特征管理功能,这些复杂操作将会非常容易。

#### 1.2 数据分析与管理

Solidworks的数据分析与管理功能是机械仿真设计过程中的一个必不可少的环节,在机械设计中,如管道架设过程中的数据的安全保存十分重要,设计者在制造一个复杂机械过程中,必然是一个周期长、过程多、难管理的过程,因此Solidworks通过数据管理与分析功能,实现辅助制造、过程规划、时间安排、生产流程以及过程管控和数据管理的综合应用,实现了高度综合自动化。同时数据是设计过程的最终产物,是设计的参考和标准,数据管理因此是非常重要的内容,Solidworks提供了完善的数

据分析与管理,在进行明确计量、科学分析、精准评估,以及数据报表过程中起到了至关重要的作用,用以指导设计者在设计全过程中的反馈,降低设计成本、提高设计效率、优化设计程序。

### 1.3 基于物理学仿真分析

当机械仿真模型建成后,最终目的是要结合模型得到实物,因此其可靠性、经济性和实用性的评估是机械仿真设计以及电气工程等的重要一环,Solidwork仿真分析基于真实物理规律,包含了跌落分析、热力结构、压力形变以及振动结构各类物理分析,从物理学角度论证检验模型的物理特征量,从而有依据地进行材料应用、成本估算、设计定型等。Solidworks的运动分析可以模拟模型在物理学中运动规律,通过赋予参数,可以模拟真实的位移、速度、加速度等变化情况,帮助了解掌握实体的真实运动和相互作用情况。

## 2 Solidworks软件仿真发展现状

随着我国经济市场迅速发展,机械制造不能单独考量生产制造过程,而机械仿真和设计是制造业不可忽视的重要基础,要充分考虑到先设计再制造的逻辑思路,厘清设计过程既是前提又是基础的原则,从而为最终制造浇筑坚实基座。不论是生产、创新还是市场营销,都在不断追赶领域潮流,传统的机械设计已经不能满足现代化需求,以计算机信息化技术作为发展的强劲引擎,是引领机械制造全新发展的方向。Solidworks是机械设计领域中一个广为流行的综合软件,在长期的实践和检验中能够始终迎合多数人的青睐,满足了多元化的设计需求。

### 2.1 更加趋于智能化

Solidworks软件伴随着计算机技术发展的突飞猛进,软件的创新方向不再徘徊于自身的仿真功能、设计功能和分析功能等,而是向着更加实用功能靠拢。传统地解决有没有和多不多的问题已经不是发展的方向,取而代之的是数据安全性、共享便捷性、协同作业性等多元化需求,是当前需要考虑的现实问题,Solidworks软件有效地与计算机互联技术相融合,人机交互能力大幅提高,人机对话深度不断拓展,智能化水平不断提高。

### 2.2 更加趋于虚拟化

Solidworks XR是虚拟现实化的组件,包含增强现实(AR)、虚拟现实(VR)和混合现实(MR)相关的配套功能,辅助设计者达到1:1的设计体验和直观感受。通过Solidworks XR 导出器,在“文件”菜单中的“文件”>“另存为”>“扩展现实”命令进行访问,新文件类型(.gitf和glb)合并了Solidworks文件中几何和场景层次结构、外观和纹理、灯光和照相机、分解图、运动研究动画、显示状态和配置,然后可以在开放式AR和VR查阅体验,Web查看器以及Solidworks Partner 应用程序中可以直接使用生成的文件。例如,可以直接在Microsoft PowerPoint 和其他支持gitf 2.0的产品中查看Solidworks设计并实现交互,同时提供了Solidworks CAD中创建的动画,在预定义的显示状态之间切换。

### 2.3 更加趋于数字化

未来无论是数字化经济、数字化管理还是数字化产品,都是

以数字化存储技术和数字化显示技术为支撑,根据机械仿真设计及制造逐渐数字化的走向分析,Solidworks实现了从二维设计到三维设计的跨越,通过对零部件三维建模和装配,以及零部件的三维动态仿真直观了解样机的运动状态,检验零部件的干涉情况,大大提高了设计的准确性和合理性,缩短设计周期,降低产品成本。另一方面Solidworks PDM功能进一步扩展,以“资源管理器”的身份作为设计者的管家,帮助设计者高效决策,Solidworks PDM在图纸审批和文件管理过程中,具有追溯性和审批功能,改错、批注等功能使设计过程更加顺利快捷,最后将产品物料明细以表格形式自动生成,在采购环节和管理过程也能够全程依托软件生成的表格,无需更多复杂步骤拉单列表,提供了一站式、一条龙服务。

## 3 应用前景

### 3.1 面向科技应用,使机械研究更加清晰透明

利用Solidworks软件可以对机械进行三维建模,省去二维与三维之间的转化,同时将无形的重力、压力、压强、形变、张量、扭矩等通过量化处理,赋予零件或整体特性参数,在模拟真实运行环境下对每个零部件进行综合分析判断,把难以测量、量化、评估的数据及指标转化为直观明了的数值,对机械性能参数应用的掌握以及各零部件安全性能的评估具有极大参考价值。另一方面,在Solidworks软件环境下,建模机械的每个零部件都是清晰透明并且可以直接编辑修改,实现了从2D到3D的跨越,通过赋予密度、比热、强度等一定的物理特性,定义受力特征和环境参数,从原理构造、性能指标、极限性能进行研究分析,数据分析代替经验判断,提高对机械的综合运用理解。

### 3.2 面向教学实践,使数字教学更加直观易懂

通过建模,可以应用于数字化教学,使复杂、难讲的实体机械在软件中能够直观看到每一个内部结构,把实际难以完成的描述讲解转化为透明直观的教学过程。一是促进理解机械构造。在Solidworks软件中,模型不单是单一的零件组合,比如建模一辆车,内部的电路、气路、油路、液路都可以进行图层次化设计,这就是说模型不仅是单一的模型,而是能够自定义进行展示的动态图,其高度集成化、界面透明化、直观真实化对于教学应用来说无疑是非常高效,能够极大程度缩短教学环节,提高效率,使教学过程直观易懂。二是促进学习运用掌握。Solidworks软件既可以帮助了解机械构造,实际看不到的零件可以在模型中知道详细位置,同时对于电路、气路、油路、液路等工作原理可以在一个直观化的模型下学习,并通过内置软件Motion Animator(动画仿真)、Simulation Xpress(有限元分析)、Realview 3D(高级渲染)、Electrical(电气开发)对模型数据化、结构化处理,更加高效掌握整体的结构参数和原理。

### 3.3 面向设计需求,使实用功能更加多样高效

Solidworks软件的实用功能在于可操作性,给设计带来完整且高效的体验。一是提高教学应用效率。将复杂机械通过三维建模,把实体转化为三维模型,实现了透明化教学,弥补了实体教学实践过程中效率低、互动少的现实窘境,创新教学实践方

式,拉近人与实物的距离。二是提供全面性能评估。对模型赋予物理特性后,可以用来研究机械的极限性能、受力特征、材料应变等,从而有根据地得到机械各项指标和最终设计方案,这对于指导设计和完善设计都十分具有参考价值,促进了机械仿真从模型到实物的转化效率。三是完成故障分析量化。通过模型化建设,机械的工作原理和性能都可以参数化评估,点对点、多层次、有针对性分析故障原因,通过模拟准确定位故障部位,提高故障排除的效率。四是全面分析材料应用。通过有限元分析、受力分析评估等功能,对材料在不同环境下的性能变化综合评估,并结合生产实际和经济成本,在生产设计过程中优化方案设计,便于有效节约成本,降低消耗。五是拓展新机械领域发展。当前以高新医疗器械设备、飞行器制造、人工智能设备等新兴科技领域引领时代的潮流,机械设计则伴随产品研发全过程,而Solidworks将是完成设计论证的全方面且系统化的软件,以更加权威的数据分析和高效仿真论证其价值量。

### 3.4面向时代发展,使创新实践更加实用丰富

Solidworks软件其丰富强大的功能,不仅在于实物的分析研究,更多在于其扩展功能以及探索新的领域。一是结合3Dmax软件仿真更加精细。将模型导入3D Max软件后,需要对模型做进一步更加细节化的编辑与修改,以求更好地符合现实产品的真实性,展示模型的细节和纹理。通过编辑与修改,赋予模型基本材质属性与贴图、模型优化,在选择物体的材质和贴图后,获得理想的表面效果等。再利用灯光命令可以设定光源的类型、起始点、角度和强度。通过动画仿真设计运动算例,模拟真实运动,并可以导出为“avi”、“gif”、“jpg”等格式文件,便于查阅。二是科技创新研发平台广阔。通过Solidworks软件设计建模,将思维层次的物体转化为数字化模型,在此基础上通过编程设计、电路规划、材料选配、有限元分析等步骤,扩展智能协同、拉近虚拟现实,将理论模型不断向着真实转化,最终得到实物设计方案,推动科技创新领域不断进步。三是建筑工程设计更加实用。Solidworks软件不仅应用于机械、电气、液压等器械设计,还可以通过该软件实现建筑工程设计,如房屋、桥梁、公路、隧道等建模,分析建筑建材、消耗、施工以及费用评估、安全评估等内容,综合经济效益和安全性能,从而得到总体规划和局部设

计最优化方案,拓展更大、更高领域的应用实践。四是新材料研究运用与时俱进。以石墨烯、超导体、新合金、高性能材料、电子化学品等新材料运用将是未来科技发展的趋势,其在航空航天、人工智能、未来交通、节能环保等多方面领域具有广阔前景,Solidworks软件也将随着时代发展不断革新,以更加全面智能、精确兼容、深度交互等特点,满足更强大的输入输出,不断提高和完善设计体验,满足用户设计、分析、评估等多元化的需求。

## 4 结束语

当今,机械仿真无论是在国内还是在海外,各行各业都有丰富广泛的应用需求,同时随着科学技术以及社会发展的变化,机械仿真技术也在不断得到拓展和完善,面向的领域也更加多元。在三维设计逐步推广的今天,越来越多设计者的目光投向机械仿真领域的新阶段、新潮流,智能机器人、新材料应用、物联网技术、云计算等新兴技术革命的发展,也将会和机械仿真领域相互融合。Solidworks软件以其强大的生命力、前瞻的人机交互能力、高效完善的设计功能,能够作为该领域的权威,为机械仿真应用提供系统完善的服务体系和数据支撑。

## [参考文献]

- [1]黄小琴.绿色理念在机械设计制造中的应用[J].南方农机,2020,51(24):79+88.
- [2]许崇智.关于新时期机械设计制造及其自动化专业特点分析[J].科技创新导报,2019,16(27):93+95.
- [3]王晓静.关于新时期机械设计制造及其自动化专业特点分析[J].内燃机与配件,2018,(16):128-129.
- [4]凌雨来,魏智.SolidWorks在机械领域的功能介绍和发展前景[J].才智,2013,(14):313.

## 作者简介:

李西伟(1997--),男,汉族,陕西汉中人,本科,初级助理工程师职称,从事机械设计、维修领域方面研究。

## 通讯作者:

宋学峰(1983--),男,汉族,辽宁阜新人,本科,初级助理工程师,从事车辆改装、维修及技术性能方面研究。