

3D 虚拟现实(VR)技术在生产工艺开发上的应用

代锐, 彭菲菲

(西南技术工程研究所, 重庆 400039)

摘要: **目的** 运用虚拟现实(VR)技术对生产线工艺流程进行模拟仿真, 从而减少重复工作量, 提高生产目标方向性。**方法** 运用 3DSMAX, Maya, Photoshop, AfferEffect, UG, unity3d, UnrealEngine 等开发软件, 虚拟现实场景, 模拟工艺过程。**结果** 与以往的有限元分析软件相比, 虚拟现实技术能更加真实、全面、准确地模拟整个生产工艺流程, 为设计者提供更加全面的思路。**结论** 目前虚拟现实(VR)技术还处于发展的初期, 随着虚拟设备和开发引擎的不断升级提高, VR 应用一定拥有广阔的明天。

关键词: 虚拟现实; 开发引擎; 数字模拟; 3D 技术

DOI: 10.3969/j.issn.1674-6457.2016.06.021

中图分类号: TP391.7

文献标识码: A

文章编号: 1674-6457 (2016)06-0107-04

Application of 3D Virtual Reality(VR)Technology in Development of Production Process

DAI Rui, PENG Fei-fei

(Southwest Technology and Engineering Research Institute, Chongqing 400039, China)

ABSTRACT: The paper aims to simulate the technological process of production line by virtual reality (VR) technology to reduce repeated work and improve directivity of production target. Development software such as 3DSMAX, Maya, Photoshop, AfferEffect, UG software, unity3d and UnrealEngine were used to achieve science of virtual reality and simulate technological process. Compared with former finite element analysis software, the virtual reality technology was more real and comprehensive and could accurately simulate the whole technological process of production. It provided a more comprehensive method for designers. Although the current virtual reality (VR) technology is still in the early stage of development, VR must be used widely with development of virtual equipment and increasingly improvement of development engine.

KEY WORDS: virtual reality; development of the engine; digital to analog; 3D technology

随着计算机科技的发展,越来越多的仿真手段运用到精密成形工艺开发之中,虚拟现实(VR)技术慢慢成为主要模拟方法之一。

虚拟现实(VR)是利用计算机 3D 仿真技术,模拟真实环境,表现多源信息融合的交互式三维动态视景和实时行为的系统,能够让用户进入到 3D 环境中,达到沉浸式体验效果^[1]。近年来,虚拟现实技术迅猛发展,在医学、娱乐、军事、航天、工业、

教育、应急推演等领域得到广泛应用,由于其针对性强、安全性高等特点,能够在保证各类人员没有任何危险的情况下,大幅度提高行业技术水平。

1 行业分析

在传统的机械行业生产工艺开发过程中,对试验结果并没有一个准确的判断。设计人员虽然通过

各种有限元软件对工艺进行分析,但是都局限于某个局部,或者某个产品,很难对整个工艺流程或者总体开发过程进行模拟分析。

在精密成形工艺开发过程中,设计人员通过二维图设计、3D 建模、有限元分析、试验、修改设计、再次分析、再次试验等传统的开发模式,对一个全新的工艺进行开发,势必会造成时间和资源的浪费。

虚拟现实(VR)技术利用 3D 模型^[2]、人工智能(AI)系统^[3]、碰撞系统、动力学系统、流体力学系统、逻辑分析系统、知识积累系统、大数据库采集系统等专业技术方法,对整个生产工艺开发流程进行仿真模拟,有效分析和把控结果,对精密成形工艺开发意义重大。

2 VR 设计实施案例

虚拟现实技术以数学模型为基础,借助计算机图形引擎,把抽象的计算公式转换成为可视的 3D 模型,广泛运用到汽车、机械、生产线流程、3D 打印等领域中。

2.1 新概念汽车 VR 设计

中国长安汽车集团股份有限公司汽车工程研究院概念汽车设计见图 1,项目设计师完成方案后,运用 VR 技术,模拟概念车外观表现、动力性能、操控性能、安全性能、通过性能、燃油经济性能和乘坐舒适性能等,模拟后发现相关性能均达到设计要求并取得相应效果^[4]。

2.2 枪械拆卸 VR 设计

重庆建设工业集团有限公司枪械研究所 XXX 型号项目枪械设计,通过 VR 技术,展示枪械内部结构,虚拟拆卸和装配过程,演示远射程步枪系统^[5-6]。枪械拆装过程见图 2。

2.3 2P77 和 2P85 型号发动机 VR 设计

发动机设计过程较为复杂,在考虑各个部分装配关系的同时,还需要考虑各个零件的先后装配顺序^[7-8]。2P77 和 2P85 发动机项目的设计负责人,在初步完成设计以后,运用 unity3d^[9]虚拟引擎,模拟发动机制造、装配过程,对存在问题进行修改,最终确定设计方案,2P77 和 2P85 发动机见图 3。



图 1 概念汽车
Fig.1 Concept vehicle

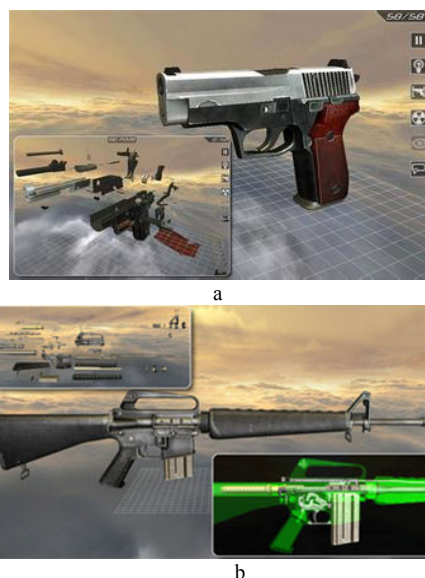


图 2 枪械拆装过程
Fig.2 Gun disassembling process

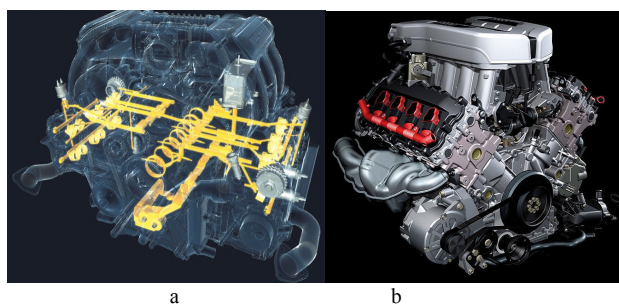


图 3 2P77 和 2P85 发动机
Fig.3 2P77 and 2P85 engines

2.4 XXX 型号军用机库 VR 设计展示

北京元恒大通科技有限公司 XXX 型号机库设计开发,尤其缺少相关参考案例,设计方案很难定

型,借助 VR 技术,模拟机库生产工艺流程^[10—12],为设计师提供相关参考,机库生产线见图 4。



图 4 机库生产线

Fig.4 Hanger production line

2.5 离合器设计、生产工艺 3D 动画展示

重庆市旺诚科技有限公司运用 3D 动画表现方式,介绍离合器生产工艺流程,展示工作原理。通过对现有工艺和设计工艺的设计方案梳理,罗列各个参数进行逐条对比,确定其生产工艺的可实施性^[13],离合器原理见图 5。

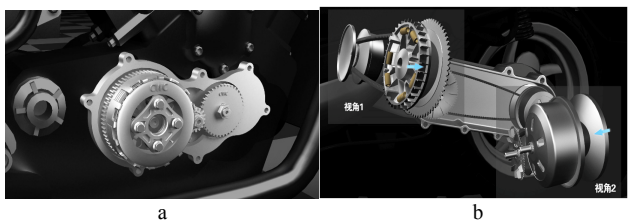


图 5 离合器原理

Fig.5 The principle diagram of the clutch

2.6 机械传动实验室 3D 打印

重庆大学机械传动国家重点实验室机器人项目,由于项目设计部件众多,在设计开发初期,不可能所有东西都实物化。借助 VR 虚拟现实技术,在机器人项目的每个设计阶段,对相应功能进行模拟,并且通过仿真分析,反馈不同参数,表现设计实时性,最后 3D 打印出所有零件^[14—15],进行组装,机器人 VR 模拟见图 6。

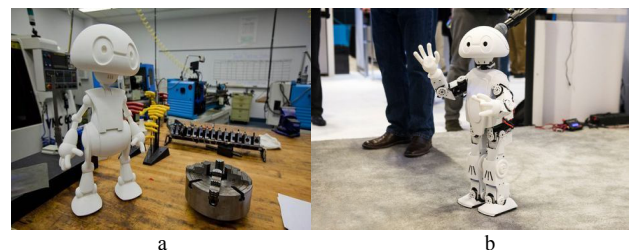


图 6 机器人 VR 模拟

Fig.6 VR simulation robot

3 结论

随着虚拟现实(VR)技术在精密成形工艺开发中的推广应用,越来越多的机械行业也在慢慢地接受这一高端科技技术。

随着科技的进步以及计算机硬件的发展和虚拟设备的不断成熟,虚拟现实(VR)技术不会局限于某个领域,它将是计算机技术一个新阶段的开始。

虚拟现实技术跨越了空间的局限性,涵盖了工业、商业、理论、金融等各个领域,最初的数学模型都是从逻辑设计开始,VR 技术在这个阶段,就参与到原始模型的方案中,成为众多设计的基石。

革命性技术的发展,带着无穷的魅力,我们相信,虚拟现实(VR)技术能够深入生活,改变生活。

参考文献:

- [1] 李连中, 翟敬梅, 何海洋. 机器人虚拟仿真及远程控制系统的研究及实现[J]. 计算机工程与应用, 2016, 13(4): 18—23.
LI Lian-zhong, ZHAI Jing-mei, HE Hai-yang. The Robot Virtual Simulation and Remote Control System Research and Implementation[J]. Computer Engineering and Applications, 2016, 13(4): 18—23.
- [2] 闫志远, 吴冬梅, 鲍义东, 等. 三维虚拟摄像机的建模及其漫游控制方法[J]. 先进制造与自动化技术, 2013, 2(4): 33—38.
YAN Zhi-yuan, WU Dong-mei, BAO Yi-dong, et al. Three-dimensional Modeling of the Virtual Camera and Roaming Control Method[J]. Chinese High Technology Letters, 2013, 2(4): 33—38.
- [3] 迪建. 虚拟现实 VR 产品及其产业链探究[J]. 集成电路应用, 2016, 3(6): 45—49.
DI Jian. Virtual Reality VR Products and Industrial Chain[J]. Application of IC, 2016, 3(6): 45—49.
- [4] 王宏锋, 万蕾. 基于虚拟仿真技术的飞机数控加工生产线规划构建[J]. 航空制造技术, 2015, 5(10): 36—42.
WANG Hong-feng, WAN Lei. Based on Virtual Simulation of Nc Machining Production Line Planning for Aircraft Construction[J]. Aeronautical Manufacturing Technology, 2015, 5(10): 36—42.
- [5] 张枝, 白利. 基于 Unity3D 的交互式虚拟摄影系统的设计与实现[J]. Unity3D 开发技术研究, 2015, 9(9): 51—55.

- ZHANG Zhi, BAI Li. Based on the Unity3D Interactive Virtual Camera System Design and Implementation[J]. Unity3D Technology Research, 2015, 9(9): 51—55.
- [6] 方程. 虚拟现实技术在国家开放大学计算机专业课程教学中的应用[J]. 电脑知识与技术, 2016, 15(30): 25—32.
- FANG Cheng. Virtual Reality Technology in the Application of the National Open University Computer Professional Course Teaching[J]. Computer Knowledge and Technology, 2016, 15(30): 25—32.
- [7] 丁群, 黎弟美, 洪娜佳. 虚拟现实技术应用[J]. 科技创新与应用, 2016, 21(30): 56—63.
- DING Qun, LI Di-mei, HONG Na-jia. Virtual Reality Technology Application[J]. Technology Innovation and Application, 2016, 21(30): 56—63.
- [8] 邱世广, 荆旭, 范秀敏. 增强现实环境下的汽车 A 立柱视野评估方法[J]. 计算机辅助设计技术, 2012, 1(1): 15—21.
- QIU Shi-guang, JING Xu, FAN Xiu-min. Cars A Pillar View Augmented Reality Environment Evaluation Methods[J]. Computer Aided Design Technology, 2012, 1(1): 15—21.
- [9] 罗熊, 孙增圻, 郭国庆. 基于分布式虚拟现实的高超声速飞行器仿真系统[J]. 工程科学学报, 2013, 8(16): 29—35.
- LUO Xiong, SUN Zeng-qi, GUO Guo-qing. Hypersonic Flight Vehicle Simulation System Based on Distributed Virtual Reality[J]. Chinese Journal of Engineering, 2013, 8(16): 29—35.
- [10] 胡畔, 姜睐, 李依桐. 基于 VR 技术的设备拆装系统设计[J]. 吉林大学学报, 2014, 7(14): 31—37.
- HU Pan, JIANG Lai, LI Yi-tong. The Mounting System Design Based on VR Technology[J]. Journal of Jilin University, 2014, 7(14): 31—37.
- [11] 杨君顺, 贺雪梅. 产品开发中的虚拟现实技术[J]. 包装工程, 2004, 25(6): 122—123.
- YANG Jun-shun, HE Xue-mei. Virtual Reality in Product Development[J]. Packaging Engineering, 2004, 25(6): 122—123.
- [12] 何力. 基于虚拟现实技术的工业设计虚拟展示平台的建设分析[J]. 山东工业技术, 2016, 19: 20—20.
- HE Li. Construction and Analysis of Virtual Reality Display Platform for Industrial Design Based on Virtual Reality Technology[J]. Shandong Industrial Technology, 2016, 19: 20—24.
- [13] 叶勇. 计算机通信中虚拟现实技术应用[J]. 工程技术, 2016, 3(5): 12—21.
- YE Yong. Application of Virtual Reality Technology in Computer Communication[J]. Engineering Technology, 2016, 3(5): 12—21.
- [14] GATICA-ROJAS V, MÉNDEZ-REBOLLEDO G. Virtual Reality Interface Devices in the Reorganization of Neural Networks in the Brain of Patients with Neurological Diseases[J]. Neural Regeneration Research, 2014, 9(8): 27—32.
- [15] SUNESEN K, ALLWOOD C M, DAN P, et al. Virtual Reality As a New Tool in the City Planning Process[J]. Tsinghua Science & Technology, 2008, 13(S1): 56—65.