

虚拟仿真技术在工业领域的应用

芦建文, 吴海峰

(内蒙古新联信息产业有限公司, 内蒙古 包头 014010)

摘要: 工业是国民经济的支柱性产业, 在工业生产过程中利用计算机仿真技术进行工业生产过程虚拟仿真, 通过仿真技术, 可以模拟生产线的运行情况, 优化生产节奏、工艺流程, 提高生产效率和产能; 通过仿真技术可以对生产线布局、工序排布、设备配置等进行优化, 以提高生产效率、降低生产成本、减少资源浪费。文章以稀土产品生产线智能制造项目为例, 采用计算机虚拟仿真技术设计了稀土氧化物生产线智能化解决方案, 在优化智能制造工艺流程、稀土氧化物产品生产线布局等方面发挥了作用。而且仿真技术实现了真实工业生产场景与虚拟现实仿真的深度融合, 用户能够真切感受和理解稀土氧化物生产线的智能化生产过程。

关键词: 计算机; 虚拟仿真; 工业应用; 稀土氧化物生产线

中图分类号: TP391.9

文献标识码: B

文章编号: 1009-5438(2023)03-0001-04

Applications of Virtual Simulation Technology in Industrial Field

Lu Jian-wen, Wu Hai-feng

(Inner Mongolia Xinlian Information Industry Co., Ltd., Baotou 014010,
Inner Mongolia Autonomous Region, China)

Abstract: The industry is the pillar industry of national economy. In the process of industrial production, its virtual simulation is carried out with the computer simulation technology, the running conditions of production line could be simulated by the simulation technology so that the rhythm of production and technological process are optimized as well as production efficiency and capacity are improved; the layout of production line, process arrangement and equipment configuration are optimized to improve production efficiency, reduce production costs and waste of resources. In the paper, the solutions for intelligent production line of rare earth oxides are designed with the computer virtual simulation technology by taking the intelligent manufacturing project for production line of rare earth products as example. It plays role in optimizing the technological process of intelligent manufacturing and layout of production line of rare earth oxides products. Moreover, the real scenarios of industrial production and virtual reality simulation are deeply integrated with the simulation technology so that customers could truly feel and understand the intelligent manufacturing process of production line of rare earth oxides.

Key words: computer; virtual simulation; industrial application; production line of rare earth oxide

虚拟仿真技术是一种超越了时空局限以及物理局限的一种高级仿真技术。随着计算机信息技术的高速发展, 虚拟仿真技术也取得了突破性的进展, 并

逐渐在医疗、航空航天、工业制造、建筑施工以及生产生活的各个领域得到了较为广泛的应用。尤其在工业制造领域, 随着智能制造的发展, 制造业将与虚

拟仿真技术结合的更加紧密。而本次在对包钢稀土氧化物产品生产线智能制造项目的前期设计过程中,采用虚拟仿真技术,为用户提供直观的、可视化的稀土氧化物产品智能制造生产过程,在优化生产工艺流程方面起到了降本增效的作用,本文将就这一过程做介绍与分析。

1 计算机虚拟仿真技术简介

1.1 技术特点

虚拟仿真技术也被称为“虚拟现实”,是伴随计算机技术的发展逐步衍生形成的一种试验研究类的新型计算机技术,利用计算机通过视觉、听觉以及触觉等作用作用于相应的使用者,进而使之产生一种身临其境的交互式境况。计算机虚拟仿真技术融合了计算机网络技术、图形与图像处理技术、传感技术等多门学科,是现代仿真技术的高级发展和突破。

计算机虚拟仿真技术主要表现为以下几大核心特点。

一是缩短项目的开发周期。利用虚拟仿真技术能够对项目进行初期的流程仿真,尤其在对一些复杂的工业生产环境相关项目产线的规划和建设上,利用虚拟仿真技术进行分析建模和流程仿真,能够提高项目开发效率。

二是增强用户体验。虚拟仿真技术具有直观、灵活的特点。虚拟仿真能够模拟用户所构想的生产工作流程场景,帮助用户通过虚拟仿真情景了解后续的实际情况,在提升用户体验感的同时,还能够通过仿真实验及时发现缺陷并加以优化^[1]。

三是提高分析效率。虚拟仿真技术采用了一系列的建模和仿真分析技术,在实际的场景或相关项目的分析过程中,能够进行仿真分析,这是传统设计所无法实现的。因为在仿真环境下不允许人为的去改变一些环境条件,故应用虚拟仿真技术可以提高项目的初期分析效率^[2]。

1.2 基本原理

虚拟仿真是一种基于模型的活动,其涉及众多的学科和多领域的知识和经验。实现计算机虚拟仿真的关键是有有机、协调地组织实施仿真全生命周期的各类活动。这里的“各类活动”就是指“系统建模”“仿真建模”以及“仿真实现”,而联系这些活动的核心要素就是“系统”“模型”和“计算机”。“系统”是指研究的对象,“模型”是指系统的抽象,“仿真”则是通过模型实验达到研究目的。计算机虚拟

仿真的基本原理就是通过构建一个能够显示实际情况的虚拟化场景或者虚拟化的其他研究对象,通过将相关数据信息在虚拟的环境中进行导入和仿真模拟,以达到对于现实研究对象的模拟仿真,从中发现一些问题,并持续通过虚拟仿真场景进行迭代优化,实现指导实际的目的。计算机虚拟仿真技术原理如图 1 所示。

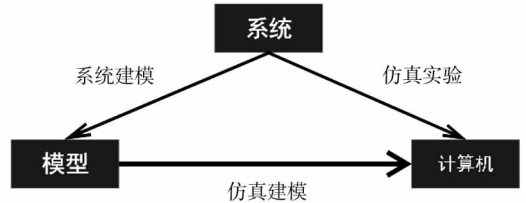


图 1 计算机虚拟仿真技术原理图

2 计算机仿真技术在工业领域的应用

目前,计算机仿真技术在辅助工业生产、提高工业生产效率方面发挥了重要的作用。具体来看,计算机虚拟仿真技术在工业领域应用主要表现在以下几点。

工艺仿真。工艺仿真可以模拟制造过程中的各种操作,如装配、加工、喷涂等。通过虚拟仿真,可以检验工艺方案的可行性和效率,减少实际制造中的错误和损失,同时提高生产效率和产品质量。

产品设计。虚拟仿真技术可以用来模拟相关工业产品及生产的性能和行为,预测产品的工作情况,优化设计方案,降低开发成本和时间。

生产流程仿真。计算机仿真技术可以帮助企业进行生产流程的仿真,从而优化生产流程,减少生产中的瓶颈和制约因素。通过仿真技术,可以模拟生产线的运行情况,优化生产节奏、工艺流程,提高生产效率和产能。

控制系统仿真。控制系统是许多工业过程中的关键部分,虚拟仿真可以帮助测试控制系统的性能和可靠性。例如,可以模拟电力系统中的电力调度、交通信号系统中的信号控制等,来优化控制系统设计和操作方式。

培训和教育。虚拟仿真技术可以用来培训和教育工业从业人员,帮助他们了解复杂的工艺和操作。例如,可以使用虚拟仿真来模拟紧急情况下的应对措施,让工人在实际操作前得到充分的训练。

3 稀土氧化物产品生产线智能化改造项目虚拟仿真技术的应用

稀土氧化物产品生产线智能化改造项目主要是基于某稀土厂的2条带滤生产线及9套离心机生产线的成品包精准称重、装料、转运及半成品包转运称重智能无人化系统改造。此次在对该项目的智能化生产线的改造上集成先进的机器人、激光导航、机器视觉、高精度称重、自动控制、雷达测距、人工智能、计算机软件等技术,研发无人化智能化的稀土产品生产制造集成系统,达到生产过程控制系统与管理信息系统高效、有机地结合,实现稀土氧化物产品的无人智能精准装料、氧化物吨包的无人智能转运等功能。目前该改造项目已经通过前期的技术评审和立项,进入实际落地改造建设阶段。

在项目的具体实施过程中,通过利用虚拟仿真技术搭建整个稀土氧化物生产线环境的仿真模型,实现产线智能化改造仿真规划、产线生产流程虚拟现实仿真等。

3.1 技术实现过程

此次在对稀土氧化物产品生产线智能化改造项目虚拟仿真的技术实现过程中,主要涉及四个技术步骤:建模、数据获取、虚拟仿真和结果评估,如图2所示。

一是建模技术阶段。该阶段主要对现场布局、设施设备等进行实地测量,根据需求内容,通过基于CAD、3DMAX、MAYA等二维和三维设计软件进行模型的搭建,以真实的尺寸比例将现场布局及各类设施设备进行还原。

二是数据获取阶段。此过程主要是获取稀土氧化物产品生产线智能化改造项目中各类设施设备的运行节拍数据、工艺流程数据、设备自身的工作参数

等相关数据后,通过基于Unity和UE4等引擎将模型和数据参数进行虚拟融合。在该过程中通过在虚拟引擎中编写程序脚本文件将模型与数据进行融合。

三是仿真的实施。该步骤为技术应用的核心。通过将真实场景模型和相关运行节拍等数据在虚拟引擎进行融合后,在虚拟引擎中进行动画的仿真。通过动画仿真检查各设施设备之间的碰撞问题,同时对于整体运行节奏和工艺流程进行仿真规划演练。

四是结果的评估。该步骤通过收集和分析仿真结果相关数据,与项目实际预期进行评估。若结果与预期不符则进一步的对整体运行节奏、工艺流程、设施设备的布局等进行改进优化,并重新实施新的仿真,最终达到此次稀土氧化物产品生产线智能化改造项目最优的生产运行效果。



图2 虚拟仿真技术实现过程

3.2 技术具体应用情况

(1)基于虚拟仿真技术的产线模型搭建及仿真规划。结合现场生产环境及智能化产线改造的实际需求,利用虚拟仿真技术,根据实际尺寸按比例构建出各设施设备及厂房的空间布局模型,对于现场整体生产作业环境进行真实还原;并在此基础上,采用虚拟仿真技术模拟生产节奏,对智能生产设备布放位置在虚拟仿真环境内进行模拟,通过运行碰撞检测,论证设备布放位置及设备尺寸设计的合理性,使设计方案更准确,同时虚拟仿真模拟具有极高的复用性,操作简便,具有模拟效果直观、效率高等优点。具体关于生产现场虚拟仿真规划设计及模拟情况如图3所示。

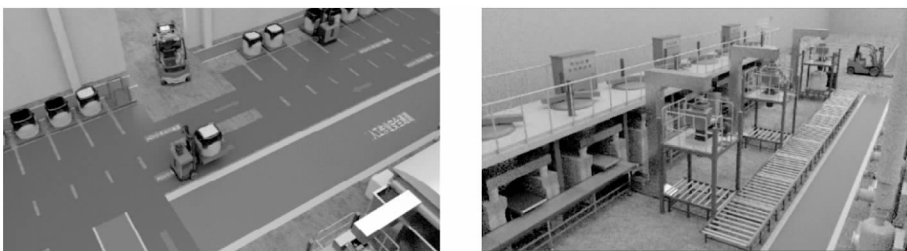


图3 生产现场虚拟仿真规划设计

(2) 稀土氧化物生产线生产流程虚拟现实仿真。智能化生产作业现场对于各生产设施设备的协作配合程度以及设施设备的作业工序时间有着较高的要求。为了能够清楚地了解到改造后能否满足智能化作业流程及达到预期的效果,通过采用虚拟仿真技术,根据现场生产实际环境及相关设备搭建虚拟环境,将所涉及的生产设备的协同运行过程,以实际生产运行数据为基础在虚拟环境中进行模拟仿真,对产品包装与运输的节拍进行可行性论证,剖析存在问题,以模拟数据对生产节奏进一步优化,从而保证稀土产品生产线智能集成制造系统生产流程、运输设备运行节拍达到最优。图4为基于计算机仿真的生产节奏模拟图。



图4 基于计算机虚拟仿真的生产节奏模拟图

(3) 稀土氧化物生产流程虚拟现实仿真应用效果。此次将计算机虚拟仿真技术在稀土氧化物生产流程的仿真应用取得了较好的应用效果。一方面通

过仿真技术的应用更好地优化了生产工艺,尤其对生产线布局、工序排布、设备配置等进行了优化。同时通过仿真技术,模拟了稀土氧化物生产线的运行情况。在优化生产节奏、工艺流程,提高生产效率和产能方面产生了较好的应用效果。另一方面,通过基于计算机仿真技术模拟真实生产环境,并将稀土氧化物生产流程做成动画的方式,能够让现场相关作业人员清楚地了解到整个工艺流程,提高其技能水平和安全意识,减少实际生产中的人为错误和事故。

4 结束语

本文结合具体的项目案例,深入地分析了计算机虚拟仿真技术在工业生产制造领域的具体应用,介绍了稀土产线虚拟仿真技术应用的具体流程,并达到了预期效果。总的来看,计算机虚拟仿真技术在优化工业领域生产制造流程,降低生产制造成本,提高生产制造效率上展示出了显著的优势。对未来工业生产智能化的发展具有着重要的意义。

参 考 文 献

- [1] 王伟,张鹏,刘庆云. 制造业中虚拟仿真技术的发展研究[J]. 组合机床与自动化加工技术,2017,22(7):41-43.
- [2] 解宇,周越. 基于虚拟仿真技术的深度仿真数据采集系统[J]. 中国体视学与图像分析,2022,27(2):12-14.