

打通虚实界线 数字孪生风口将至

赛迪顾问股份有限公司
集成电路产业研究中心 池宪念

数字孪生(Digital Twin)技术正被广泛地应用于工业制造、工程建设、智慧城市、汽车驾驶、政府机构、医学分析及文旅创意等诸多领域。数字孪生是一种“能将物理世界和数字世界打通实现虚实融合”的复合技术,未来它的发展潜力巨大。

数字孪生应用场景渐宽

随着技术的不断进步,数字孪生的应用场景逐步拓宽,全球各领域龙头企业借助数字孪生推动业务和技术的前进。

在智慧工厂领域,宝马(BMW)集团通过英伟达的Omni-verse平台在计算机中创建数字孪生工厂,并在数字孪生工厂中进行改变生产线配置、工人动线、仓储管理等实验。

在智慧城市领域,爱立信(Ericsson)公司在计算机中创建一个大型规模的数字孪生城市,来准确模拟5G基站与环境之间的相互作用,以便令5G信号达到最佳传输性能和覆盖率。

在消防灭火领域,洛克希德,马丁(Lockheed Martin)公司与美国州政府、联邦森林服务局合作对抗野火,通过英伟达Omniiverse先进的可视化和模拟平台,通过精准的物理模拟在数字孪生中预测火灾动向,以让系统提出抑制火势的建议和行动。

在模拟气候领域,英伟达计划通过打造超级计算机将E-2(Earth-2,地球2号),在Omniiverse内创建地球的数字孪生,并通过Mod-ulus AI物理模型,模拟地球气候。

在建筑模拟领域,应用数字孪生可真实模拟建筑的内部样子。通过数字孪生在最大程度考量自然光特性的前提下模拟建筑内部的光照设计,通过解决平衡照进建筑的光来达到形成恒温系统并节约能源。基础设施工程软件公司Bentley打造



的Digital Twin平台,利用数字孪生构建道路桥梁、铁路和交通系统,在施工完毕后可以使用3D模型在整个生命周期中监控和优化性能。

数字孪生虚拟世界内的各部分构成都极大遵循现实世界的物理法则,因此数字孪生可以在一定程度上模拟现实世界的运作,并在很大程度上指导现实世界。

数字孪生对软硬件要求高

在数字孪生中进行模拟是上述应用案例共同的特色。利用数字孪生技术可以取代原本需要在真实世界花费大量时间、巨大费用进行的实验,这样便增加了产品、服务研发速度,同时也降低了成本。例如,宝马公司用Omniiverse打造汽车工厂的Digital Twin,用来定期对工厂做规划与测试。西门子能源公司(Siemens Energy)打造Digital Twin,对热回收蒸汽发生器工作中的腐蚀过程做模拟,以此来实现设备的预测性维护,据统计每年可以节省近20亿美元。

数字孪生的技术实现依赖于诸多新技术的发展和高度集成,以及跨学科知识的综合应用,是一个复杂、协同的系统工程。数字孪生涉及的关键技术方法包括建模、大数据分析、机器学习、模拟仿真等。数字

系统间服务接口的统一,补齐标准化能力短板。”

余雷表示,江苏在优化存量上,坚持把技术改造作为促进经济发展方式转变、提升工业发展质量效益的重要抓手,围绕高端化、智能化、绿色化等重点方向,引导和支持企业大规模高起点开展技术改造,走内涵式发展道路,为产业转型升级打下坚实基础。

余晓晖认为,在制造业投资依存量上,应加大传统领域改造升级力度,重点围绕传统产业绿色化、智能化、高端化改造升级需求,加大对企业智能改造和重大技术改造的设备更新和新项目投资支持力度,推动重点行业、重大技术成果工程化、产业化,提升传统制造业核心竞争力。

记者了解到,湖北去年深入实施“技改提能、制造焕新”,先后发布“技改13条”、“技改提能、制造焕新”三年行动方案,全省技改投资同比增长37.9%,位居全国第一,成功助力企业释放生产新活力,推动企业提质增效。今年,湖北工业技改投资将继续保持“高水位”,计划实施过亿元技改项目1500个,技改投资超5000亿元,预计全年增长25%左右,占工业投资比重保持在45%以上。

湖北省经济和信息化厅相关负责人告诉记者,今年的技改投资将更聚焦,围绕16条重点制造业产业链开展关键核心技术攻关,推进龙头企业、骨干企业和“专精特新”小巨人企业的重点项目技改,围绕数字赋能推动“新四基”(感知控制硬件、工业核心软件、工业云和工业大数据平台、工业互联网)能力建设,促进全省新一轮高水平大规模技术改造向纵深发展。

扩增量:重大项目提振工业经济添增量

重大项目投资是稳增长的“压舱石”,是高质量发展的“强支撑”。虎年刚一开局,全国各地一批重大项目立即紧锣密鼓地启动,以“起跑就是冲刺、开局就要争先”的决心,全速推进建项目,以项目促投资、促

孪生建模技术经历了从实物的“组件组装”式建模到复杂实体的多维深度融合建模的发展。由于数字孪生存在海量数据存储及大数据分析,因此对数据的存储能力和计算能力提出了较大的挑战。

数字孪生对处理芯片、数据平台、设备等都提出了高要求。一是数字孪生设计的模型与数据规模庞大,包括建模对象全生命周期中不断更新的全要素、全业务、全流程的数据与模型,需要计算机硬件具备巨大的处理能力。二是数字孪生对模型仿真与数据分析处理效率有实时要求,即基于实时的模型仿真与数据分析结果向物理空间反馈控制策略,这需要计算设备或硬件具有强大的计算能力。三是数字孪生对终端设备有更互动、更沉浸、更清晰的要求,这对设备的数据传输能力、显示技术等提出了更高要求。尤其是处理芯片和数据平台等,成为促进数字孪生高效率、高速、高质量运行的推动条件。

数字孪生挑战与机遇并存

数字孪生是充分利用物理模型、传感器更新、运行历史等数据,集成多学科、多物理量、多尺度、多概率的仿真过程,在虚拟空间中完成映射,从而反映相对应的实体装

转型、促发展,脚踏实地推动项目落地生根、达产达效,力争工业经济“开门红”。

“2022年全省重大项目集中开工!”2月8日,一声号令,湖北省武汉东湖高新区主会场和15个市(州)分会场同时打下了新一年度重大项目的“第一桩”,荆楚大地掀起项目开工的热潮。湖北省第一季度共有1913个重大项目集中开工,总投资1.4万亿元,涉及产业发展、基础设施、民生改善等各个领域。其中,先进制造业、现代服务业投资占65.4%,基础设施占23.7%;百亿元以上项目22个,50亿元以上项目52个,重大项目数、平均投资额均为历年同期最多。

近年来,湖北省一直把项目投资作为稳增长的主抓手、关键招。扩大有效投资,既是湖北扛稳稳定宏观经济大盘责任的战略之举,也是推动疫后重振和高质量发展的精微之策。湖北这次集中开工的项目,投资规模大,项目质量优,带动效应强。

在本次集中开工的项目中,总投资150亿元的武汉华星光电技术有限公司t5项目落户武汉光谷。“武汉华星光电已建成两条高端面板产线,是全球最大的LTPS单体工厂。t3项目保持满销满产,品牌客户出货占比及中高端产品占比均创新高。t4项目一期满产,二期和三期正在逐步释放产能,进行产能爬坡及良率提升,2021年预计实现产值55亿元,同比微增1.3%,2022年产能预计增长45%。”武汉华星光电负责人向记者介绍,“新投资的t5产线采用VR技术、触摸屏技术、MiniLED背光显示技术、LTPO技术等,主要生产以LTPS TFT-LCD为主的中小尺寸显示器件,涉及车载、笔电、平板、VR显示面板等高端显示产品。该项目是对现有第6代半导体新型显示器件生产进行扩产,月产能将从现有的5.3万片提升至9.8万片,计划于2023年3月产品点亮,6月投产。”

江苏省在今年年初印发的《2022年省重大项目清单》中,共安排实施项目220个、储备项目27个,

备和应用场景的全生命周期过程。

数字孪生具有将虚拟空间和物理实体紧密融合的特点,在5G技术下,数字孪生将更容易落地。

在工业领域,数字孪生的使用将大幅推动产品在设计、生产、维护及维修等环节的变革。通过数字孪生技术,不仅能够对工厂设备进行监测,实现故障预判和及时维修,还可以实现远程操控、远程维修,极大降低运营成本,提高安全性。

在医疗领域,个人的健康监测与管理通过数字孪生可以更清楚地了解身体的变化,对疾病做出及时预警。未来可通过各种新型医疗检测和扫描仪器以及可穿戴设备,完美地复制出一个数字化身体。通过追踪这个数字化身体的运动与变化,来更好地进行健康监测和管理。

在智慧城市领域,无人机群将为城市提供基于图像扫描的城市数字模型,使街道、社区、娱乐、商业等各功能模块都可拥有数字模型,便于人类对城市智慧化管理。

数字孪生的发展也面临一定的挑战。数字孪生技术需要进行全域感知、运行监测,并整合历史积累数据进行运算,还要做到快速及时地输出信息。在数据的感知方面,目前的技术水平在工厂中对机器精确的全域感知依然有难度。在软件方面,需要更加先进的算法和各类软件的整合,例如利用人工智能、边缘计算等技术,对数据进行更加快速的分析处理,进行可视化呈现。数字孪生未来发展问题的解决需要依赖芯片、传感器、物联网、软件算法等技术的进步。

展望未来,随着城市数字模型的扩充与发展,数字孪生技术将覆盖城市的每条电力线、变电站、污水系统、供水和排水系统、城市应急系统、交通控制系统等诸多地方。当下,数字孪生技术的瓶颈来自方方面面,暂时还无法大规模普及使用,但它可以为工业制造、未来生活带来无限的可能。随着芯片、传感器、物联网、软件算法等技术的发展,数字孪生将有更多想象空间。

年度投资5590亿元,较上年增加60亿元,其中产业项目166个,年度投资2015亿元,占总投资额的36%。值得关注的是,江苏在大力促进工业投资时更加注重新科技创新、产业转型升级和高质量发展。

记者在调研中了解到,2月8日,苏州市80个电子信息产业领域重大项目集中签约,计划总投资720亿元;70个亿元以上项目集中开工,总投资570亿元,年内计划完成投资191亿元,主要涵盖5G通信、半导体、芯片、智能终端等领域。南京市溧水区今年第一季度开工的23个重大项目总投资213亿元,涵盖先进制造业项目19个,为打造南京南部新兴增长极提供强有力支撑。总投资100亿元的星源锂电隔膜项目近日在南通经济技术开发区开工,目标是建成国内一流的高端锂离子电池隔膜生产基地。这些项目瞄准先进制造业,产业契合度高,展现了江苏经济发展的实力与底气。

余雷表示,江苏今年把稳增长摆在突出重要位置,在梳理省内产业发展和重大项目布局的基础上,将编制全省产业地图,进一步加强投向引导。组织实施2022年省重大工业项目,依托项目管理服务平台进行月跟踪、季通报,省市联动加强对土地、能耗、环境容量、产能指标等要素的协调保障,加快推进重大项目落地见效。

“在抓重大项目投资上,一方面要加速布局战略新兴产业。加大新能源汽车、节能环保等绿色工业和工业机器人、高端数控机床、高端传感器等投资力度,围绕核心基础零部件和元器件、关键基础材料、先进基础工艺、工业基础软件等补短板加快布局,围绕新能源、先进储能等领域加快推进产业项目投资。另一方面,要加快新型基础设施建设。尽快启动‘十四五’规划确定的工业和信息化领域重点工程项目实施,推进新型基础设施建设,加大5G、数据中心、工业互联网、人工智能、千兆光纤等领域投资,带动产业链上下游应用和设备领域投资。”余晓晖说。

数字孪生赋能北京冬奥会

本报记者 沈丛

2月8日上午,在北京冬奥会女子自由式滑雪大跳台决赛中,中国选手谷爱凌以188.25分的成绩收获了个人在冬奥会上的首枚金牌。当她最后一跳偏轴空翻转体1620度动作成功落地后,亿万观众无不激动喝彩。

想必这场比赛,一定给人们留下了深刻的印象,而在此之前,通过VSS数字孪生技术,已经在系统中预演了这最终的画面,使得这一历史时刻,能够更好更完美地呈现给观众。

据了解,本次北京冬奥会是第一次实现奥运会组织运行设计三维化,并通过数字孪生的方式打通真实世界和虚拟世界,通过云化方案实现跨操作系统、跨硬件平台的互联互通。因此,这一项目被视为重要的奥运遗产之一,在后奥运时代的推广和应用成为了人们关注的焦点。

冬奥会高标准给数字孪生应用带来挑战

此次冬奥会中的VSS数字孪生技术,以英特尔的云、边、端硬件平台为基础,应用虚拟现实、人工智能、计算机图形学等相关前沿技术,通过对体育赛事场馆和赛事期间所发生事件以及涉及仿真道具,实施数字孪生与仿真的端到端解决方案,辅助进行体育赛事的运行设计,通过可视化处理跨部门协调工作,从而提高效率,降低成本,有效解决国外团队及各个业务部门在疫情防控期间难以到达现场所面临的困难。

据了解,该方案涵盖了12个竞赛场馆,3个奥运村、主媒体中心、北京冬奥组委等多个场馆,深入配合奥组委各相关业务部门及各场馆团队,并贯穿整个2022北京冬奥、冬残奥会比赛周期。在之前的筹备工作中,VSS在媒体运行、形象景观、场馆规划等各业务领域均取得了成功的应用。

事实上,VSS数字孪生技术在赋能此次冬奥会之前,同样也经历了一段漫长而又艰辛的过程——冬奥会的严谨和高标准,给数字孪生技术在冬奥会中的应用带来了很大挑战。

英特尔技术专家蒋苏立向《中国电子报》记者表示,首先,奥运会的需求门槛非常高,对整套系统质量的标准要求也非常之高,同时奥运又是非常注重细节的大型赛事。因此难点之一就是理清奥组委和国际奥委会的各种需求,并把他们的需求通过这套系统模拟出来,从而为各种要求做仿真服务。

其次,在技术方面,由于冬奥会对细节把控非常严谨,为了能够提升建模准确度,对于算力的需求非常高。此外,为了保证系统能进行多方协同工作,达到可以跨平台、跨操作系统进行协同办公,需要采用边缘流化技术方案和虚拟化方案,来保证系统的安全性和低延迟性,而且支持三维化应用的环境,技术难度非常高。

冬奥会推动数字孪生达到前所未有的高度

在克服了重重困难之后,冬奥会使VSS数字孪生技术在多个方面都有了首次突破。

蒋苏立认为,通过冬奥会的平台,该技术有五点突破。

其一,虽然在冬奥会之前,已经有许多数字孪生相关技术在各个领域得到应用,但此次冬奥会使得数字孪生技术在体育细分领域有了深度挖掘机会,更加明确了体育领域对于数字孪生技术的需求。未来,将有更多大型国际体育赛事用到这项技术,例如大学生运动会、巴黎奥运会等,将成为该项技术未来深度发展的新方向。

其二,此次冬奥会,使得数字孪生技术得到了一次难得的POC(验证性测试)机会,即通过与云厂商、电信运营商合作,将该技术变成一个远程、跨区域、跨平台的系统办公平台,使其流化、云化。这也是此前数字孪生技术未能达到的一个高度,未来或将推动数字孪生技术成为一个SaaS服务,从而提供给更多的前端消费者。

其三,此次冬奥会第一次采用数字孪生技术在虚拟的1:1还原的三维数字场馆当中进行规划,而此前是在平面的运行设计图上进行规划、运行、设计,实现了无纸化办公,为践行绿色奥运立下汗马功劳。此外,整个系统建模的数据替代了纸质的运行图之后,可以实现24小时多人异地虚拟化场馆的踏勘,并记录整个设计过程的专业知识,真正实现了数字化资产的传承和转移。

其四,通过此次冬奥会,数字孪生技术实现了通过线上方式,统一管理和服务于用户管理、权限管理、版本管理以及OA流程,为场馆运营方和大赛的组织方了解活动的每一个细节提供了极大的便利,帮助他们从上到下逐级分解各项准备工作,提前规避进度上延迟的风险。

其五,此次冬奥会的各种预案方案、测试比赛,能够通过数字孪生系统来实现,不需要很多真实场景和人员的参与,减少了大量人力、物力成本。

数字孪生未来发展之路如何走

冬奥会结束后,奥运遗产的问题也随之而来,而作为此次冬奥会重要的奥运遗产之一,VSS数字孪生技术未来的发展之路将如何走?

“本次冬奥会只是一个起点,仿真系统所记录的赛事运行规划过程和成果将给未来赛事提供丰富的经验参考。分析奥运全周期的运行成果,成为可持续发展的生态型奥运遗产中的一部分。这一项目有望成为奥运遗产中的重要内容之一,在北京冬奥会后被广泛推广和应用。”蒋苏立向《中国电子报》记者表示。

然而,该技术在未来的发展之路也并非一帆风顺。蒋苏立认为,VSS数字孪生技术未来的发展之路主要面临两点挑战。第一,数据安全方面的挑战。由于孪生技术会带来很多数据信息,未来在面对更巨大的应用量时,如何能够有效地保护这些数字资产,值得深思。第二,数字孪生带来的流化、云化,需要更强大的计算能力来承载,因此对于边缘计算的各个节点也有了更高要求。例如,硬件厂家需要提升编解码能力。只有各个节点通力合作,才能把整个系统从底层更好地打造,从而保证终端不会有任何延迟,而这也并非易事。

