



中国工业互联网研究院  
China Academy of Industrial Internet

# 工业元宇宙五大应用场景 ——案例集汇编

中国工业互联网研究院

2022年12月



# 前言

近年来，发展元宇宙成为世界各国抢占技术战略高地的共同选择。工业元宇宙通过跨界融合各类新技术，实现工业领域中“人、虚拟空间、现实空间”的虚实映射、交互、融合，是一个工业社会的数字化平行宇宙，是虚实共生、综合集成的新型工业数字空间。工业元宇宙在工业领域的应用将加速制造企业设备、产线、车间和工厂的数字化、网络化、智能化转型，从根本上变革生产方式和资源组织方式。党的二十大报告中指出，要推进新型工业化、加快建设制造强国、数字中国。在此背景下，系统梳理工业元宇宙应用场景，总结工业企业应用元宇宙技术的有效路径，研判其未来发展应用趋势，对“十四五”期间推进新型工业化、促进数字经济与实体经济融合、实现制造强国意义重大。

为深入了解工业元宇宙在产品生命周期的应用情况，中国工业互联网研究院先后从互联网与企业收集了众多应用案例，梳理了工业元宇宙在研发设计、生产制造、运维管理、技能培训、产品测试的五大类应用场景，汇总业界优秀应用案例，归纳了各类场景的应用模式，总结了在制造业、采矿业等重点行业的差异化发展路径及典型模式，根据工业元宇宙发展应用现状、需求、特点从多维度提出进一步促进工业元宇宙应用的建议。

本报告分析数据来源于对社会各界应用案例的征集汇总，同时，工业元宇宙的应用依然在发生日新月异的变化，我们的研究也有待进一步深化，报告中存在的不足之处，欢迎大家批评指正。



# 工业元宇宙正向工业生产全链条环节延伸

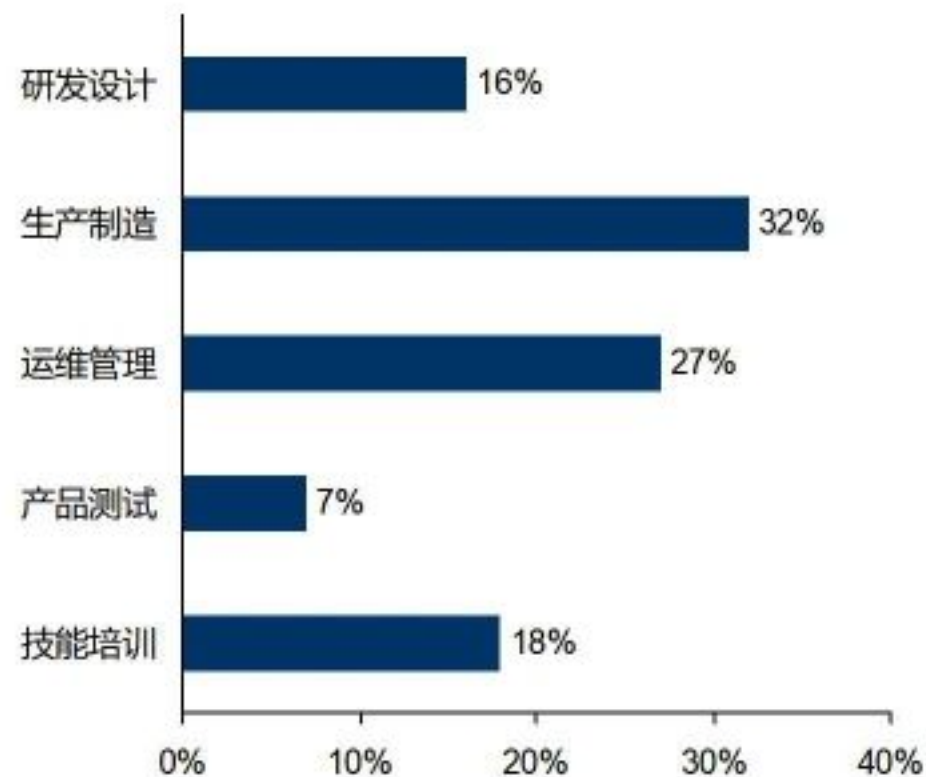


中国工业互联网研究院  
China Academy of Industrial Internet

□ 总的来说，元宇宙在工业领域的应用从生产制造和运营管理的虚实融合、智能优化切入，并向价值链上游研发设计和下游产品测试和服务环节延伸，最终推动生产方式、业务形态、商业模式的变革。

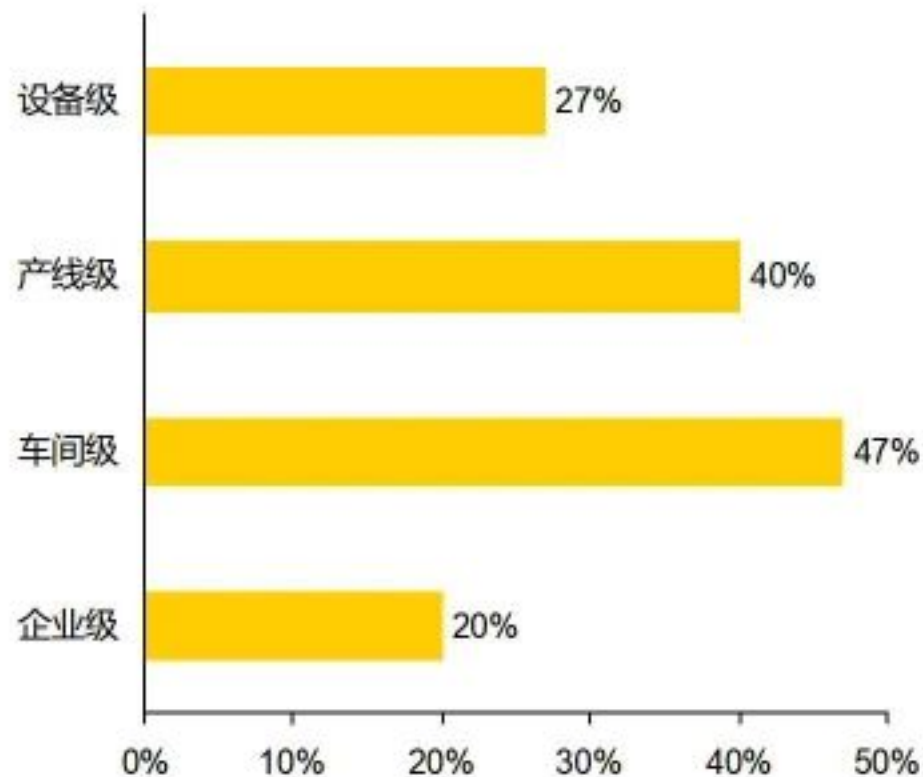
## 案例主要应用在生产制造与运营管理环节。

涉及到产品生命周期中各环节的比例分别为研发设计16%，生产制造32%，运维管理27%，产品测试7%，技术培训13%。



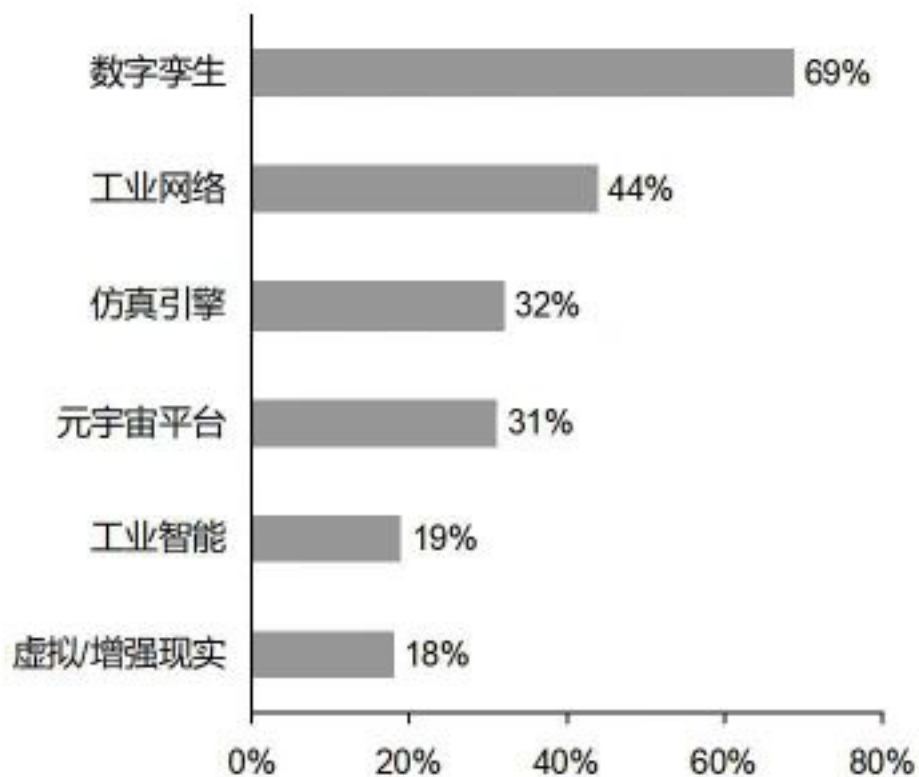
## 案例主要应用在产线级与车间级工业系统。

涉及到不同颗粒度的比例分别为设备级27%，产线级40%，车间级47%，企业级20%。



## 数字孪生为当前工业元宇宙主要应用技术。

主要应用包括数字孪生、工业网络、虚拟/增强现实、工业智能、工业元宇宙平台、仿真引擎等技术，其中数字孪生和工业网络技术应用比例分别为68.75%和43.75%。





# 工业元宇宙推动重点行业降本增效成效初显



中国工业互联网研究院  
China Academy of Industrial Internet

生产效率显著提高，生产管理能力提高，实现生产监管的透明化，一体化，精细化管理；  
提高生产安全管理水平，安全风险事件显著减少；  
减少生产制造中的人工、管理、运营成本，效益可持续性增长；  
提高生产管控能力和物流效率；  
实现生产设备等的数字化、可视化监控。

提高教学培训效果，增加就业竞争力；  
摆脱培训场地限制，解决无培训环境教育难题；  
节约时间成本，投入成本，降低运维成本。

## 研发设计类

A

仓储业，  
铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业.....

- 实现研发成果的及时共享，提高研发设计效率和质量；
- 实现集成商、工厂、供应链提供商等多方的有效沟通；
- 为相关企业提高市场竞争力，推动相关行业的数字化转型升级；
- 通过模拟仿真实现工艺制造闭环优化，防止安全事故发生。

通用设备制造业，  
黑色金属冶炼和压延加工业.....

B

## 生产制造类

## 运维管理类

C

电力、热力、燃气及水生产和供应业，采矿业，  
化学原料和化学制品制造业.....

- 有效提高运维管理效率和准确性；
- 减少运维的设备管理成本和劳务成本；
- 有效提升安全生产管理水平，安全风险事件显著减少；
- 还原运维现场，实现运维现场与远端的无障碍交流。

汽车制造业、通用设备制造业.....

D

## 技能培训类

## 产品测试类

E

铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业，  
计算机、通信和其他电子设备制造业，土木工程建筑业.....

- 构建统一的建模规范和标准，为飞机的需求等提供验证环境；
- 提高测试效率和准确度，降低了测试场景搭建成本；
- 缩短测试时长，保障物理空间与数字孪生体数据交互的实时性。



# 研发设计-仓储物流协作设计

**背景及痛点：**仓储物流作为生产和流通环节最重要的支撑系统，在现代复杂生产系统中其设计面临**方案可行性分析难度大、运行策略分析和优化困难、多方协作效率低下无法进行定量验证**等挑战。

**解决方案：**西门子研发了**工业元宇宙仓储物流协作设计平台**，具体可以提供**生产物流数字孪生工具集、物流设备资源规划工具集、虚拟调试和远程诊断工具集**用于高效解决实际仓储物流协作设计问题。



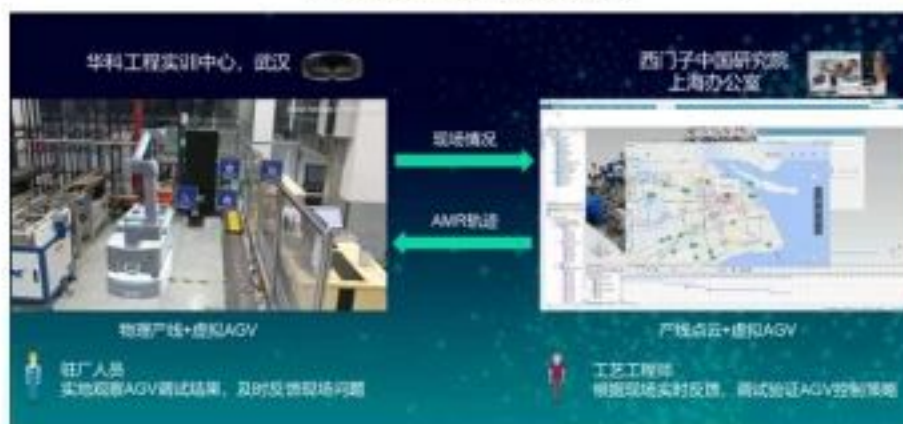
仓储物流协作设计平台业务架构图



数字孪生仓储物流规划系统流程图



物流调度性能评估



AGV虚拟调试和远程协作

## 应用成效：

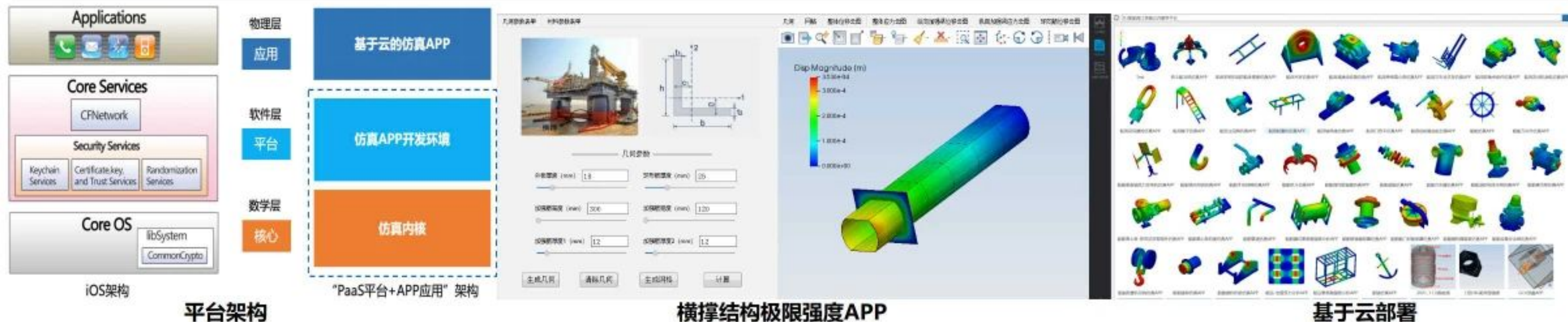
- 基于平台协同完成产品规划、设计到建模等工作，**实现及时共享的开发，提高仓储物流系统设计效率和质量；**
- 建立集成商、工厂、供应链提供商等多方沟通场景，**取得更佳沟通效果；**
- 实现对产能配置、设备结构、人员动线等方面提前验证，**极大降低系统实施风险。**



# 研发设计-船舶海工装备协同仿真

**背景及痛点：** 缺乏自主海工装备专用仿真软件；传统仿真软件**应用门槛高**、建模与仿真**耗时长**。

**解决方案：** 北京云道智造运用**数字仿真技术**，打造基于“PaaS+APP”的**船舶海工装备数字化设计平台**，开发面向船舶海工装备的**仿真APP**，构建基于云的船舶海工装备仿真APP库，显著降低仿真技术的应用门槛，实现跨部门协同工作。



## 应用成效:

- 通过平台，可以在虚拟数字空间中进行例如**零部件设计评估**、**迭代优化**、**虚拟验证**等关键研发环节，为企业加速研发流程，提升市场竞争力提供**自主化软件保障**；
- 为企业提供自主仿真软件专用工具和仿真技术解决方案，降低中小型企业应用**仿真技术的门槛**，提升全行业的**数字化、智能化水平**，推动船舶海工整个行业完成**数字化转型升级**。