

# 数字孪生

## 【培训目标】

数字孪生，顾名思义，是指针对物理世界中的物体，通过数字化的手段来构建一个数字世界中一模一样的的实体，借此来实现对物理实体的了解、分析和优化。

从理论的概念来看，Digital Twin 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备的全生命周期过程。它是一种超越现实的概念，可以被视为一个或多个重要的、彼此依赖的装备系统的数字映射系统。

本课程内容包括数字孪生概论、数字孪生技术、数字孪生与工业 4.0、数字孪生城市、数字孪生在其他方面的应用、数字孪生应用案例、数字孪生技术面临的挑战与发展趋势、数字经济产业政策。本课程涵盖了数字孪生的多个重要技术要点，列举众多案例对理论进行了解析，并在许多方面提出了创新性的观点。

## 【培训对象】

适合财务、管理、客服、物流、行政与人力资源、电商等人员，也适合零 IT 基础的学员

## 【培训时间】

2.5 天（根据客户需求选择合适章节组合）

## 【培训内容】

### 第 1 章 数字孪生概论

#### 1 数字孪生的定义

- ◇ 数字孪生的一般定义
- ◇ “工业 4.0”术语编写组的定义

#### 2 数字孪生与数字纽带

#### 3 数字孪生技术的演化过程

- ◇ 美国国家航空航天局（NASA）阿波罗项目
- ◇ 迈克尔·格里夫斯教授提出数字孪生体概念
- ◇ 美国空军研究实验室（AFRL）提出利用数字孪生体解决战斗机机体的维护问题

- ◇ NASA 与 AFRL 的合作
- ◇ 数字孪生技术先进性被多个行业借鉴吸收

#### **4 数字孪生技术的价值体现及意义**

- ◇ 数字孪生技术的价值体现
- ◇ 数字孪生技术的意义

## **第 2 章 数字孪生技术**

### **1 数字孪生的相关领域**

- ◇ 数字孪生与计算机辅助设计
- ◇ 数字孪生与产品全生命周期管理
- ◇ 数字孪生与物理实体
- ◇ 数字孪生与赛博物理系统
- ◇ 数字孪生与云端
- ◇ 数字孪生与工业互联网
- ◇ 数字孪生与车间生产
- ◇ 数字孪生与智能制造
- ◇ 数字孪生与工业边界
- ◇ 数字孪生与 CIO

### **2 数字孪生的技术体系**

- ◇ 数据保障层
- ◇ 建模计算层
- ◇ 功能层
- ◇ 沉浸式体验层

### **3 数字孪生的核心技术**

- ◇ 多领域、多尺度融合建模

- ◇ 数据驱动与物理模型融合的状态评估
- ◇ 数据采集和传输
- ◇ 全生命周期数据管理
- ◇ VR 呈现
- ◇ 高性能计算

#### **4 数字孪生的创建**

- ◇ 创建数字孪生的两个重点
- ◇ 如何部署创建数字孪生

### **第 3 章 数字孪生与工业 4 . 0**

#### **1 产品数字孪生体**

- ◇ 产品数字孪生体的定义
- ◇ 产品数字孪生体的 4 个基本功能
- ◇ 产品数字孪生体的基本特性
- ◇ 产品数字孪生体的核心价值

#### **2 数字孪生体与生命周期管理**

- ◇ 数字孪生体的体系结构
- ◇ 数字孪生体在生命周期各阶段的表现形态
- ◇ 数字孪生体在生命周期各阶段的实施途径

#### **3 . 3 大型软件制造商对数字孪生的理解**

- ◇ 西门子
- ◇ 通用电气
- ◇ PTC
- ◇ 甲骨文
- ◇ SAP

#### **4 数字孪生生产的发展趋势**

- ◇ 拟实化
- ◇ 全生命周期化
- ◇ 集成化
- ◇ 与增强现实技术的融合

### **第4章 数字孪生城市**

#### **1 数字孪生城市概念的兴起**

#### **2 数字孪生城市的四大特点**

- ◇ 精准映射
- ◇ 虚实交互
- ◇ 软件定义
- ◇ 智能干预

#### **3 数字孪生城市的服务形态及典型场景**

- ◇ 服务形态
- ◇ 典型场景

#### **4 数字孪生城市的总体架构**

- ◇ 端侧
- ◇ 网侧
- ◇ 云侧

### **第5章 数字孪生在其他方面的应用**

#### **1 医疗健康**

#### **2 智能家居**

#### **3 航空航天**

#### **4 油气探测**

- 5 智能物流
- 6 推动现实世界探索
- 7 大脑活动的监控与管理

## 第6章 数字孪生应用案例

- 1 基于数字孪生的航空发动机全生命周期管理
- 2 基于数字孪生的复杂产品装配工艺
  - ◇ 基本框架
  - ◇ 方法特点
  - ◇ 关键理论与技术
  - ◇ 部装体现场装配应用平台示例
- 3 英国石油公司先进的模拟与监控系统 APEX
- 4 基于数字孪生的企业全面预算系统 ·
- 5 中国首条在役油气管道数字孪生体的构建与应用
  - ◇ 数字孪生体构建流程
  - ◇ 数字化恢复主要技术
  - ◇ 研究成果及应用拓展

## 第7章 数字孪生技术面临的挑战与发展趋势

- 1 数字孪生技术发展的新趋势
  - ◇ 应用领域扩展需求
  - ◇ 与新的 IT 技术深度融合需求
  - ◇ 信息物理融合数据需求
  - ◇ 智能服务需求
  - ◇ 普适工业互联需求
  - ◇ 动态多维、多时空尺度模型需求

## **2 数字孪生的五维模型**

### **3 数字孪生五维模型的十五大应用领域**