

# 《3D 数字孪生技术及项目实战》课程大纲

## 一、 主要内容：

1. 3D 数字孪生的概念、应用现状与发展
2. 3D 数字孪生的系统组成、模型及系统架构详解
3. 3D 数字孪生的关键技术及应用
4. 3D 数字孪生行业应用的技术实现方案、工具软件及案例分析（根据不同行业应用案例进行分析）
5. 3D 数字孪生银行业应用场景及案例分析
6. 3D 数字孪生平台技术及应用
7. 3D 数字孪生平台软件安装与实操
8. 3D 数字孪生平台在金融行业的应用及项目实战
  - 8.1 智慧金融细分解决方案
  - 8.2 金融行业数据中心可视化解决方案及案例分析
  - 8.3 金融 IT 架构可视化解决方案及案例分析
  - 8.4 金融智慧园区解决方案及案例分析
  - 8.5 金融业务数字化运营解决方案及案例分析
  - 8.6 金融企业架构治理解决方案及案例分析
  - 8.7 金融科技信息报送解决方案及案例分析
  - 8.8 金融一体化运维解决方案及案例分析
  - 8.9 金融安保解决方案及案例分析

## 二、 培训内容及时间安排：5 天/期，8 小时/天

授课时间		授课内容	授课时长
第一天	上午	1. 3D 数字孪生的概念、应用现状与发展	1 小时
		2. 3D 数字孪生的系统组成、模型及系统架构详解	3 小时
	下午	3. 3D 数字孪生的关键技术及应用	4 小时
		课程小结、答疑、交流讨论与互动环节	0.5 小时
第二天	上午	4. 3D 数字孪生行业应用的技术实现方案、工具软件及案例分析（根据不同行业应用案例进行分析）	4 小时
		下午	5. 3D 数字孪生银行业应用场景及案例分析
	课程小结、答疑、交流讨论与互动环节		0.5 小时
第三天	上午	6. 3D 数字孪生平台技术及应用	4 小时
	下午	7. 3D 数字孪生平台软件安装与实操	4 小时

天		<b>课程小结、答疑、交流讨论与互动环节</b>	0.5 小时
第四天	上午	8. 3D 数字孪生平台在金融行业的应用及项目实战	2 小时
		8.1 智慧金融细分解决方案	
		8.2 金融行业数据中心可视化解决方案及案例分析	2 小时
	下午	8.3 金融 IT 架构可视化解决方案及案例分析	2 小时
		8.4 金融智慧园区解决方案及案例分析	2 小时
	<b>课程小结、答疑、交流讨论与互动环节</b>	0.5 小时	
第五天	上午	8.5 金融业务数字化运营解决方案及案例分析	2 小时
		8.6 金融企业架构治理解决方案及案例分析	2 小时
	下午	8.7 金融科技信息报送解决方案及案例分析	2 小时
		8.8 金融一体化运维解决方案及案例分析	1 小时
		8.9 金融安保解决方案及案例分析	1 小时
		<b>课程总结、答疑、交流讨论与互动环节</b>	0.5 小时

### 三、课程详细大纲：

#### 1. 3D 数字孪生的概念、应用现状与发展

##### 1.1 3D 数字孪生的概念及技术特征

###### 1.1.1 数字孪生的概念诠释

###### 1.1.2 数字孪生的技术特征

###### 1.1.3 3D 数字孪生的概念

###### 1.1.4 3D 数字孪生与数字孪生的关系

##### 1.2 3D 数字孪生技术的研究进展、应用现状与发展

###### 1.2.1 数字孪生发展经历的阶段

###### 1.2.1.1 技术准备期

###### 1.2.1.2 概念制造期

###### 1.2.1.3 预先应用期

###### 1.2.2 数字孪生技术的标准及研究进展

###### 1.2.3 3D 数字孪生在银行金融行业的应用情况介绍

###### 1.2.3.1 3D 数字孪生与物联网集成服务银行业

1.2.3.2 3D 数字孪生与大数据、人工智能融合服务于银行业

1.2.3.3 3D 数字孪生与区块链融合服务于银行业

1.2.4 3D 数字孪生技术的未来发展及银行业应用拓展展望

## 2. 3D 数字孪生的系统组成、模型及系统架构详解

2.1 3D 数字孪生的系统组成三要素

2.1.1 物理空间的实体产品

2.1.2 虚拟空间的虚拟产品

2.1.3 物理空间和虚拟空间之间的数据和信息交互接口

2.2 3D 数字孪生的概念模型（基于数字孪生的定义）

2.2.1 实体相关概念-物理实体（人工实体、自然实体、社会实体）、系统性实体、过程性实体

2.2.2 实体所在域相关概念-现实物理域、测量控制域、数字孪生域、用户域

2.2.3 3D 数字孪生相关概念-数字孪生、数字孪生原型、数字孪生实例、数字孪生聚合、抽象实体、仿真引擎（数字模型、视觉特征、视觉类型；测量数据、控制信息）、模型数据融合引擎

2.2.4 数字线程相关概念-数字线程

2.2.5 3D 数字孪生应用场景扩展相关概念-实体相关概念：（1）实体目的：目的、需求、需求指标；（2）实体时间：生存周期、生存期阶段；（3）实体空间：空间尺度、物资尺度类型、系统层次类型

2.3 3D 数字孪生系统的通用参考架构（自底向上）-5 个层次：现实物理域、测量与控制实体域、数字孪生域、用户域、跨域功能实体

2.3.1 现实物理域（底层）-可观测的物理实体目标对象（测量数据流、控制信息流）

2.3.2 测量与控制实体域（测量控制域）-测量物理对象的状态感知、对象控制

2.3.3 3D 数字孪生域-三大功能：建模管理、仿真服务、孪生共智

2.3.3.1 建模管理：数字建模、模型展示、模型同步、运行管理

2.3.3.2 仿真服务：模型仿真、分析服务、报告生成、平台支持

2.3.3.3 孪生共智：资源接口、资源互操作、安全访问、在线插拔

2.3.4 用户域-人、人机接口、应用软件、共智孪生

2.3.5 跨域功能实体-信息交换、数据保证、安全保障

2.3.5.1 信息交换-数字孪生域之间的信息交换

2.3.5.2 数据保证与安全保障-数字孪生系统数据的准确性和完整性

2.3.5.3 安全保障-数字孪生系统安保相关的认证、授权、保密和完整性

2.4 3D 数字孪生应用场景的参考框架（基于数字孪生概念模型和参考架构）

2.4.1 参考框架-三维空间：系统目的、系统层次/物质尺度、系统生存周期

2.4.2 系统目的-全球化、城市化、工业化

2.4.3 系统层次-体系、系统、子系统、系统元素

2.4.4 物质尺度-宇观、遥观、宏观、显微观+介观、微观+渺观

2.4.5 系统生存周期-技术预研、系统研制、运行服务、退役回放

2.5 3D 数字孪生成熟度模型-数字孪生实现物理世界镜像、接受物理世界实时信息、实时驱动物理世界，进化为物理世界先知、先觉、超体

2.5.1 数化：物理世界的数字化建模（关键技术：建模/物联网）

2.5.2 互动：实时互传数据和信息（关键技术：物联网/数字线程）

2.5.3 先知：基于明确机理的计算（关键技术：仿真/科学计算）

2.5.4 先觉：基于不明确机理的推测（关键技术：大数据/机器学习）

2.5.5 共智：多孪生体共享智慧（关键技术：云计算/区块链）

### 3. 3D 数字孪生的关键技术及应用

3.1 3D 数字孪生的三项核心技术

3.1.1 3D 数字孪生建模技术

3.1.2 3D 数字孪生仿真技术

3.1.3 3D 基于数据融合的数字线程（Digital Thread）技术

3.2 3D 数字孪生的顶层框架技术-系统工程与 MBSE 技术（统领建模、仿真和数字线程技术）

3.3 3D 数字孪生的底层伴生技术-物联网

3.4 3D 数字孪生的外围使能技术

3.4.1 VR、AR 及 MR

3.4.2 云计算、雾计算及边缘计算

3.4.3 大数据、人工智能（机器学习）

3.4.4 区块链

3.4.5 3D 数字孪生与人工智能的深度融合-实现信息空间与物理空间实时交互与融合

3.4.6 3D 数字孪生与机器学习相结合-根据多重反馈源数据进行自我学习（传感器的反馈信息、历史数据、云平台的数据学习），实时地在数字世界里呈现物理实体的真实状况，推测和预演即将发生的事件

#### 4. 3D 数字孪生行业应用的技术实现方案、工具软件及案例分析（根据不同行业应用案例进行分析）

4.1 基于仿真软件的数字孪生 - 通用的工程技术仿真软件（如：Snsys、Matlab、Fmi、Altair、Modelica 等）

4.1.1 Ansys 数字孪生仿真软件-提供 twin builder 工具，用于数字孪生仿真建模

Ansys twin builder 的十大功能：多余系统建模器、广泛的 OD 应用程序库、第三方工具集成、降阶模型、嵌入式软件集成、多域系统求解器、HMI 原型快速制作、系统优化、XIL 合成、IIOT 连接

案例：水泵数字孪生案例：水泵设备数据-工业互联网 IIoT 平台（Thingworx 物联网平台）-Ansys 的水泵仿真模型-仿真结果返回 Thingworx 平台-仿真优化控制参数下发给水泵

4.1.2 Matlab 数字孪生仿真软件-定义模型（数据驱动模型），提供 Simulink 多域建模工具创建物理模型，训练数字孪生模型

Matlab 数字孪生与物联网的集成应用：（1）使用 Matlab 进行故障分类，（2）使用 Simulink/Simscape 数字孪生进行分析

案例分析：Matlab 数字孪生对三缸泵的故障诊断

三缸泵的传感器数据-微软 Azure 云平台（Kafka 消息中间件服务）-Matlab 的故障分类算法模型-模型根据传感器数据给出故障类型

应用场景案例：

（1）商用卡车：根据驾驶数据日志和数字孪生，验证和调整 ABS 系统；

（2）航空：航空发动机运营数据输入到数字孪生模型，制定维修计划、提高可用性、降低故障时间；

（3）空间技术：数字孪生上传到卫星，用于卫星喷气推进器发生故障降级时重新调整控制方式；

（4）工业自动化：采集数据经常性更新数字孪生模型，在工厂未来最优范围内运行时通知运营人员。

4.2 面向行业应用的仿真类软件-如：西门子可视化生产仿真、安德里兹工厂仿真软件、车联网交通仿真软件等

4.3 基于知识图谱的数字孪生-用于物联网上下文环境感知、自动推理

4.4 基于模型的企业 MBE-如洛克希德马丁的工厂 CAX 数字主线

4.5 自动化金字塔数字孪生-制造业基于自动化金字塔的、横向纵向的、信息化集成的数字孪生

4.6 基于公有云图数据库分析引擎的数字孪生-如：azure aws 智能空间图、阿里云的数字孪生

4.7 模型可视化数字孪生-可视化展示软件-如 Gis、BIM、Webgl 等

4.8 基于区块链的数字孪生-如：bigchaindb 等

4.9 基于 Chatbot 聊天机器人的数字孪生-如：罗克韦尔工厂设备的聊天机器人、微软的 healthbot，相当于医生的数字孪生

## 5. 3D 数字孪生银行业应用场景及案例分析

5.1 基于系统生存周期维度的数字孪生应用场景举例

5.1.1 数字孪生的创建

5.1.2 对象系统的故障诊断

5.1.3 健康管理

5.2 基于系统目的和系统层次/物质尺度 2 个维度的应用场景举例

5.3 典型案例分析：3D 数字孪生银行场景案例分析

5.3.1 3D 数字孪生银行参考架构

5.3.1.1 现实物理域（底层）-人员、设备、试验、产品、材料、流程、环境、服务

5.3.1.2 测量与控制实体域（测量控制域）-测量感知（数据收集、数据预处理、数据标识）、对象控制（设备控制、设备执行、设备标识）

5.3.1.3 制造物理域数字孪生组件-人员、设备、试验、产品、材料、流程、环境、服务

5.3.1.4 3D 数字孪生域-三大功能：建模管理、仿真服务、孪生共智

5.3.1.4.1 建模管理：数字建模、模型展示、模型同步、运行管理

5.3.1.4.2 仿真服务：模型仿真、分析服务、报告生成、平台支持

5.3.1.4.3 孪生共智：资源接口、资源互操作、安全访问、在线插拔

5.3.1.5 用户域-人、人机接口、应用软件、共智孪生

5.3.1.6 跨域功能实体-信息交换、数据保证、安全保障

5.3.1.6.1 信息交换-数字孪生域之间的信息交换

5.3.1.6.2 数据保证与安全保障-数字孪生系统数据的准确性和完整性

5.3.1.6.3 安全保障-数字孪生系统安保相关的认证、授权、保密和完整性

5.3.1.7 3D 数字孪生银行的成熟度特征

5.3.2 3D 数字孪生银行的关键技术

5.3.2.1 建模-CAD（计算机辅助设计）技术

5.3.2.2 仿真-CAE (计算机辅助工程) 技术、工艺仿真技术、银行仿真技术

5.3.2.3 银行控制技术

5.3.2.4 辅助制造-CAM (计算机辅助制造) 技术

5.3.2.5 产品全生命周期管理-PLM (产品全生命周期管理) 技术

5.3.2.6 企业资源管理-ERP (企业资源计划) 技术

5.3.3 3D 数字孪生银行的典型应用场景

5.3.4 3D 数字孪生银行的典型应用案例

## 6. 3D 数字孪生平台技术及应用

6.1 3D 数字孪生平台介绍

6.2 3D 数字孪生平台的关键技术

6.3 3D 数字孪生平台的应用

6.4 主流 3D 数字孪生平台介绍

## 7. 3D 数字孪生平台软件安装与实操

7.1 Unity 3D 基础软件环境及安装

7.2 Unity 3D 基础

7.3 安装 .NET Core

7.4 安装 Unity

7.5 安装 VS Code

## 8. 3D 数字孪生平台在金融行业的应用及项目实战

以数字孪生、大数据、可视化技术助力金融科技运营发展，领先发展数字孪生空间统筹管控 IT、IOT 数据，共创数字化、场景化、智能化的“智慧金融”新时代。

### 8.1 智慧金融细分解决方案

### 8.2 金融行业数据中心可视化解决方案

8.2.1 行业痛点分析

8.2.1.1 展示不直观

传统通常采用视频、展板等展示方式，不直观，少交互、吸引力弱且更新不及时，信息传递效果不佳

8.2.1.2 对象不易见

传统 CAD 图和管线/配线表方式难以看清和管理数据中心密集的管线和配线信息

8.2.1.3 资产不易管

数据中心内资产数量庞大且种类多，传统台账表和资产系统管理方式的效率和实用性较低

8.2.1.4 容量难统计

机房容量常采用台账统计，缺乏实时直观的展示和有效的检索手段，数据往往与实际不一致

#### 8.2.1.5 监控源分散

数据中心内各监控系统相互独立，管理界面分散，实时监控信息分散且不直观，跨专业定位和分析难

#### 8.2.1.6 问题解决手段及效果：环境可视化 构建直观管理蓝图

数据中心可视化系统采用 3D 仿真技术，通过数据中心园区、建筑、机房、机柜、设备、端口逐级可视化浏览，实现数据中心室内和室外环境的可视化管理和展示能力，为参观、运维等场景提供便利

### 8.2.2 问题解决手段及效果

#### 8.2.2.1 环境可视化 构建直观管理蓝图

数据中心可视化系统采用 3D 仿真技术，通过数据中心园区、建筑、机房、机柜、设备、端口逐级可视化浏览，实现数据中心室内和室外环境的可视化管理和展示能力，为参观、运维等场景提供便利

#### 8.2.2.2 管线可视化 看清管线分布

数据中心可视化系统以三维可视化方式直观展示供电、暖通、消防管路，同时也支持设备间网络配线展示，直观呈现被管设备之间的物理连接关系、配线架和设备前后面板及端口占用信息，支持网络配线表数据的导入和导出

#### 8.2.2.3 资产可视化 提升资产管理效率

数据中心可视化系统利用可视化技术构建与实际机房完全一致的 3D 虚拟模型，其数据可基于资产管理数据库、CMDB、手工录入或表格导入，让呆板的资产和配置数据变得鲜活易用，同时支持多条件搜索，快速定位设备位置，大大提高资产数据的实用性和易用性

#### 8.2.2.4 容量可视化 高效管理容量资源

数据中心可视化系统将机房的机位占用、机柜的电力负荷、机柜剩余空间、机柜承重情况等利用可视化技术形象直观的表达出来，帮助运维人员高效地管理机房的容量资源，让机房各类资源的负荷更加均衡，提升数据中心资源使用效率

#### 8.2.2.5 监控可视化 建立统一监控窗口

数据中心可视化系统整合各类专业监控工具（如动环监控、视频监控、门禁监控、网络监控、带外监控等），把分散的监控界面整合为统一窗口，解决监控数据孤岛问题，实现提升监控数据价值，切实提升监控管理水平

#### 8.2.2.6 演示可视化 提供生动表达能力

数据中心可视化系统通过演示可视化功能，满足数据中心基础设施多样化的展示需求，如环境展示、自动巡检及演示路线定制等，支持用户自定义制作生动多彩的 3D 数据中心展示场景并融合 PPT 介绍，以耳目一新的形式展现数据中心的方方面面，有力提升数据中心整体形象，充分体现数据中心管理水平

### 8.2.3 成功案例-某国有大型商业银行

#### 金融行业数据中心可视化-案例金融行业数据中心可视化-案例

数据中心可视化系统以 3D 虚拟仿真的形式实现对数据中心的真实展现，基于 3D 可视化技术对机房的运行情况和机柜及各类设备进行管理，构建数据中心环境、设备和管理信息的可视化平台。科技助力数据中心运维人员清晰直观的掌握 IT 运营中的有效信息，实现透明化与可视化的管理，通过与数据中心资产管理系统，CMDB 等对接，有效提升资产管理与监控管理效率，形成数据中心统一的三维可视化管理蓝图。

### 8.2.4 实战演练-金融行业数据中心可视化实战演练

## 8.3 金融 IT 架构可视化解决方案

### 8.3.1 行业痛点分析

#### 8.3.1.1 无沉淀

金融企业 IT 应用的架构视图留存于个人手中或脑中，架构知识无法得到有效沉淀与传承

#### 8.3.1.2 无协同

不同团队或同一团队间难以协同维护同一张视图，各成员无法共享及时查看架构视图

#### 8.3.1.3 不可信

IT 变更和数据变化频繁使视图信息维护困难，架构图与生产环境数据不一致，准确性和时效性差

#### 8.3.1.4 不易用

架构视图与监控工具的运维数据脱节，同时单张传统架构视图的信息难以支撑复杂的运维排障场景

#### 8.3.1.5 难绘制

应用数量逐渐增多、IT 架构愈加复杂，绘图工具种类繁多，依靠手工绘图效率低、工作量大

### 8.3.2 问题解决手段及效果

#### 8.3.2.1 高效线上视图管理

科技架构管理可视化能够对金融客户的 IT 架构视图进行集中在线管理与维护。架构管理可视化提供 Visio 文件导入能力和便捷的制图能力，支持将企业已有的 Visio 视图进行在线还

原，产品具备丰富的架构图标和制图功能，管理人员可以在系统内创建、编辑和分享视图，提升 IT 架构视图规范管理能力

#### 8.3.2.2 团队化协作与分享

一张复杂的架构图可能需要多人参与绘制，架构管理可视化产品提供了“在线协作”能力。用户可以将尚未完成的架构图发布到团队群组中，以便让其他团队成员协作丰富架构图内容。在视图绘制完成后，用户设置访问权限后将视图发布到“分享门户”，供组织内有权限的成员检索和查阅，提高架构图的实用性

#### 8.3.2.3 多信息一站式呈现

传统 IT 架构图上的信息往往仅有简要的文字标注，内容有限且单薄。架构管理可视化产品能够将架构图与 IT 运行管理的实时数据相结合，在架构图中可查看 IT 组件的配置、性能、工单、相关预案等信息，扩大了架构图的使用场景，提升了使用价值。比如在容量规划、故障分析、管理覆盖率分析等方面，架构图能够扮演更重要的角色

#### 8.3.2.4 场景式架构图管理

用户可根据管理场景的需要，将多张不同层级和领域的架构图组装为一个组合视图方便查看与应用，也可通过设置 CI 对象与架构图的关联关系，建立图与图之间的钻取连接关系。其它监控工具可通过 API 进行架构视图调取，帮助用户直观、全面、高效地认知 IT 系统端到端到架构

#### 8.3.2.5 数据驱动自动绘图

架构管理可视化产品具备高效便捷的在线视图编辑器，用户能够以简单拖拽方式手动绘制架构图。产品兼具关系绘图、模板绘图、自动成图等绘图方式，在数据质量满足要求时，可通过数据驱动自动生成架构图，并可根据实际运行管理数据的变化实时更新架构图，提升架构图绘制效率及信息准确性

### 8.3.3 成功案例-某国有大型商业银行

#### 金融 IT 架构可视化解决方案-案例金融 IT 架构可视化解决方案-案例

通过建设企业 IT 世界地图项目，提供企业级应用架构总览、应用组内系统概览、应用部署架构图概览、单应用详情预览、对象搜索定位、交易路径查询等能力。利用全自动成图能力，实现部署架构视图、业务场景视图、交易路径视图的即点即查、即查即用能力。

### 8.3.4 实战演练-金融 IT 架构可视化实战演练

## 8.4 金融智慧园区解决方案

### 8.4.1 行业痛点分析

#### 8.4.1.1 缺乏指导规划

园区数字化、智慧化改造缺乏思想指导和战略规划，缺乏总体业务价值目标规划和现状评估分析能力

#### 8.4.1.2 数据互通难

各部门/各系统的信息和数据交互不能完全共享和互通，从而形成一个个孤立的信息系统

#### 8.4.1.3 管理手段低

管理平台多，缺乏统一管控平台，急需将各部门、各组织的业务和设备系统整合到统一平台监管

#### 8.4.1.4 运营成本高

缺乏整体运营手段，园区资源利用率低、人员投入大、能源使用不合理

### 8.4.2 问题解决手段及效果

#### 8.4.2.1 智慧园区全局规划

智慧园区全局规划：构建综合的“智慧”服务体系、智能化管理手段和智慧化运营模式，将智能技术融入到园区日常管理中，全面感知、按需应变，将各方面优势资源进行整合，并针对不同的服务对象提供差异化“智慧”服务内容，有效整合园区内资源，促进园区可持续发展

#### 8.4.2.2 智慧园区数据整合中心

整合中心整合各子系统的数据库，对园区数据集中收集、集中处理和集中存储，并建立统一的数据模型和访问接口，作为综合管理平台的决策、呈现、应急指挥的基础数据输入，同时，结合相应的空间位置信息以及相应的位置服务，通过统一的应用集成能力向上层应用提供直观、便利、全局的基础支撑

#### 8.4.2.3 智慧园区智能中心

依托园区全息数据、借助机器学习和算法引擎，提供面向各类场景的智能分析和组件式管理服务，助力管理和运维人员发现海量数据背后的关系，串联基础设施、管理平台、运行数据构建多样化园区数据服务场景，支撑园区业务可持续发展，实现智慧园区集约化、一体化管理

#### 8.4.2.4 智慧园区可视中心

为不同角色人员（如管理和运维人员）提供可视化管理和交互门户，在简单自然的交互体验中完成统筹决策和运维操作。在易用性、便捷性、稳定性、可靠性、可重用性等方面提升管理和运维效率，大大增加园区资源利用率，节约人员投入，降低运营成本

### 8.4.3 成功案例-某大型软件产业园

金融智慧园区解决方案-案例金融智慧园区解决方案-案例

某大型软件产业园占地面积 3.3 平方公里，入驻企业 700 余家，集聚各类人才 30000 多名。科技为该软件园区提供智慧园区示范性解决方案，实现该软件园的网格化管理，建立园区水务、电力、安防、消防等多类企业态势感知场景。打破原监控子系统间的信息孤岛，完成各

领域告警分布统计和增长趋势展示，形成园区统一告警中心。并结合业务经营数据建立一站式的 3D 场景展示平台，实现软件园区更高效智能的调度指挥。

#### 8.4.4 实战演练-金融智慧园区项目实战演练

### 8.5 金融业务数字化运营解决方案

#### 8.5.1 行业痛点分析

##### 8.5.1.1 金库感知难

各金库运营情况如现金库存、趋势变化、内部流转、日结状态等信息难实时直观获得，管理不便

##### 8.5.1.2 网点运营难

各网点现金、业务运营、商户运营等宏观业务运营信息缺少实时可视化展示手段，影响决策效率

##### 8.5.1.3 ATM 管理难

ATM 分散，现金消费降低致维护成本高；缺钞、缺纸等情况为业务、运维管理带来不便

##### 8.5.1.4 运钞成本高

押运路线不透明、运钞路线的优化缺少有效数据支撑，押运成本高优化难

#### 8.5.2 问题解决手段及效果

##### 8.5.2.1 金库可视化 降低决策滞后风险

系统将管辖范围内的金库与地理位置信息结合，对接整合金库业务相关数据，以大屏的展现形式为决策和管理者提供宏观、直观的实时和趋势运营数据如库存现金、现金趋势、管辖网点和 ATM 对象等。实时可视化数据展示有效解决信息获取繁琐、不实时等导致的管理决策滞后问题，辅助库存压降、限额管理

##### 8.5.2.2 网点可视化 实时掌握运营情况

通过将管辖范围内银行网点与地理位置信息结合，对接整合网点业务数据，以大屏形式无极缩放展示网点核心业务，体现网点自身和周边业务实体的整体和详细运营数据。同时对网点建模并提供资产和运维管理功能，辅助分行和支行管理者对业务运营、运维管理的掌控力

##### 8.5.2.3 ATM 可视化 提高 ATM 管理效率

在系统中以地图模式展示 ATM 设备分布，以及所属区域、网点和金库，从不同管理维度对 ATM 的钞量、纸量、网络状态、运行状态可视化展示。帮助业务人员及时发现需加钞、故障、断线设备，提早发现并响应异常情况，提高运营效率，辅助加钞路线规划

##### 8.5.2.4 运钞可视化 辅助降低押运成本

根据押运目的地逐点绘制路线图进行可视化呈现，直观展示押运路线顺序、用时。帮助业务人员判断押运是否按规划、计划进行，辅助路线优化，使成本更加透明化、降低外包押运成本

### 8.5.3 成功案例-某农村商业银行

金融业务数字化运营解决方案-案例金融业务数字化运营解决方案-案例

某城市农村商业银行通过数字化业务运营平台，构建金库可视化、网点可视化和 ATM 可视化能力，并通过强大的权限管理实现各级机构和各级角色的业务权限灵活控制，有效提升全行业务数字化管理水平。

金库可视化功能将全市金库结合 GIS 地理位置进行可视化管理，集成金库和 ATM 业务系统数据，实现金库现金库存、自助设备、柜面现金等全行现金资产分布实时可视化，做到全行现金状态实时可知，决策管理及时下达。

网点可视化功能实现全行网点地理分布可视化。运维层面结合网点 3D 建模并与运维系统集成，实现了支行向下统一纳管网点资产和运维可视化管理；业务层面集成相关业务系统核心数据，实现网点业务信息实时、可视化展示，如业务办理数、VIP 客户数、各网点业务排名等，为管理者提供准确实时的运营管理支撑数据，提高网点业务管理水平。

### 8.5.4 实战演练-金融业务数字化运营项目实战演练

## 8.6 金融企业架构治理解决方案

### 8.6.1 行业痛点分析

#### 8.6.1.1 架构信息碎片化

架构资产散落在各处，各组织成员看不到所需的架构信息，需要时采取困难，信息碎片化严重

#### 8.6.1.2 架构视图不规范

架构视图缺乏规范，架构信息表达不系统，不利于技术审定、架构统筹、演进和优化

#### 8.6.1.3 信息同步不及时

开发与运维间架构信息不一致，架构变更时，开发和运维人员之间难以保证信息实时同步和通知

#### 8.6.1.4 管理工具较分散

架构师、开发、运维人员往往都有自己习惯的架构图绘制工具，难以做到架构设计管理工具统一

#### 8.6.1.5 管理流程待统一

多数企业缺乏双态适应的架构设计、架构变更的管理流程与机制，架构图纸一放就乱

### 8.6.2 问题解决手段及效果

#### 8.6.2.1 可视化

将传统碎散、复杂的文本/表单型架构资料都将汇聚到统一的线上平台，并能以简单、直观的可视化架构视图形态实现组织级的便利共享

基于资产数据自动生成企业架构全景地图，充分发挥架构资产价值，站在全局视角描述企业整体应用架构的分层结构，并展示了应用架构的所有层级以及每个层级中包含的应用系统

#### 8.6.2.2 规范化

建立企业级 IT 架构元模型规范及可视化规范，系统提供强大的元模型管理能力，支持金融客户根据企业自身架构标准和实际情况构建企业级架构元模型和灵活完成架构类型的扩展

以可视化架构视图为标准，完成所有企业级的架构资料从架构数据到架构资产的蜕变，建立可视化管控规范

#### 8.6.2.3 一体化

改进开发与运维间架构信息不一致的问题，优先针对核心和关键业务领域/应用系统架构进行架构审核

系统采用生产检核能力快速甄别双态数据差异项，助力企业建立质检规则制定、质量检核、任务推送、改进跟踪等架构改进措施的落地实施，实现架构质量的持续治理

#### 8.6.2.4 运营化

实现架构可视化、规范化、一体化的目标是为了助力企业架构的运营发展，在线的架构资产管理有助于领导和架构师便捷获取到可视化的架构信息，实现架构师间的相互协同，提升研发运维效能

通过优化企业架构的资产管理，从而实现更高效的支撑业务高质量可持续发展，完成架构数字化管控从 0 到 1 的突破

#### 8.6.2.5 流程化

沉淀企业架构运营成果，规范架构设计、架构评审、架构变更相关管控流程，用流程保障架构质量，规避架构风险，使企业架构真正做到统一规划、承上启下的作用，既能向上支撑了企业战略发展方向，也能向下规划和指导企业各 IT 基础设施建设

在执行过程中持续完善管控流程，逐步实现敏态创新演进，业务稳态安全运行

### 8.6.3 成功案例-某国有大型商业银行

#### 金融企业架构资产管理解决方案-案例金融企业架构资产管理解决方案-案例

某国有大型商业银行在科技的协助下，利用企业架构管理可视化平台实现设计态、测试态与运行态的数据对接，充分发挥架构信息的作用，完成应用和技术架构视图的在线建设、架构视图运维应用和架构视图数据质量管理三大能力，促进架构视图在数据中心智能化体系中故障应急、变更投产跟踪和架构管控等领域的应用。

## 8.6.4 实战演练-金融企业架构治理项目实战演练

### 8.7 金融科技信息报送解决方案

#### 8.7.1 行业痛点分析

##### 8.7.1.1 数据采集难

本次报送数据范围大，且数据分散，需要投入很大精力开展数据整合、接入等工作

##### 8.7.1.2 质量控制难

很多金融机构数据完整性和规范性未达报送标准，需要投入很多成本开展数据核查、校对、补录

##### 8.7.1.3 编码转换难

数据要按编码报送，本次报送涉及 1830 个编码规则，需要开发大量编码转换程序

##### 8.7.1.4 异常排查难

报送到人总行过程中可能发生接口通信失败、dataType 错误、fics 配置错误、编码异常等问题

#### 8.7.2 问题解决手段及效果

##### 8.7.2.1 多种录入方式解决数据收集难题

提供数据录入表单界面和权限控制，支持人工录入数据。可自动核验，确保数据符合上报标准。提供标准的数据导入模板，简化导入工作量。支持与 CMDB、资产管理等第三方系统对接，实现数据自动录入

##### 8.7.2.2 海量数据验核规则保障准确规范

系统内置 2063 条数据验核规则，涵盖了机房、空调、供电设施、机柜、服务器、存储、网络、虚拟机、数据库、中间件、应用系统等 59 类 IT 资产的配置数据，确保上报数据的规范性，符合报送标准要求,并且系统自带报送接口，可以开箱即用

##### 8.7.2.3 全量数据报送 异常实时监控

系统会根据数据量自动生成一个或多个报送批次，报送批次发送到人行端后，会进行数据验核。一旦发生验核失败，会将失败的报送批次返回给科技信息报送系统。报送管理员可以在“报送批次”表单中查看异常的批次情况。如果是因为数据问题导致报送失败，可以在“报送汇总表”中查看详细原因。完成异常处理后，报送管理员需要对异常批次做重新报送

##### 8.7.2.4 多维度数据看板数据报送全程可溯

系统提供可灵活配置的多维度数据统计看板，可针对数据质量问题，系统自动按照规范检查录入数据的完整性和规范性，同时自动生成数据质量可视化看板。数据管理员通过查看“配置数据运营看板”，查看具体本部门问题数据，以有效促进解决本部门数据问题，包括：关键数据完整率、数据质量问题数、自动发现成功率和自动发现覆盖率

### 8.7.3 成功案例-人民银行某支行

#### 金融科技信息报送解决方案-案例金融科技信息报送解决方案-案例

按照中国人民银行报送数据标准要求，建设符合人民银行某支行银行现状的人行科技信息数据上报系统，支撑人民银行某支行实现自动化报送，协助配合人民银行某支行快速收集 IT 基础设施数据元，并及时发现数据元属性不符合规范问题，满足金融机构接入人行金融业科技信息综合管理平台要求，实现监管报送需求。

### 8.7.4 实战演练-金融科技信息报送项目实战演练

## 8.8 金融一体化运维解决方案

### 8.8.1 行业痛点分析

#### 8.8.1.1 告警信息分散

随着业务的扩充与更新，金融企业不断完善监管能力，监控工具各司其职，告警事件也相对分散

#### 8.8.1.2 事件级别杂乱

运维人员面临多个监控工具告警信息，各工具告警级别定义不一致，无法快速判断告警紧急程度

#### 8.8.1.3 事件关联性低

发生告警风暴时，无法从主机维度、应用维度进行事件信息自动化整合压缩

#### 8.8.1.4 影响范围模糊

存在“工具墙”，不利于运维人员跨工具进行告警关联情况分析、依赖告警情况分析

#### 8.8.1.5 运营化改进难

缺乏监控工作有效衡量指标，无法准确衡量 IT 服务团队的故障响应效率，影响运营改进决策

### 8.8.2 问题解决手段及效果

#### 8.8.2.1 海量事件汇总搭建一体化监控体系

实现汇总不同层级、不同专业、不同类型的事件是一体化运维的基础，无论是底层的动环、传输、网络、主机，中间的操作系统、中间件、数据库，还是上层的应用告警信息都应该进行统计接入

将分散的事件数据进行集中收集、标准化处理后进行对外提供统一运维窗口，支撑 IT 管理人员更迅速的响应问题，更便捷的解决问题

#### 8.8.2.2 重新梳理事件重要程度优化处置优先级

提供事件的重定级能力，从时间、架构、指标等多维度进行衡量，提供智能的事件重定级策略，完成二次定义事件级别

在系统内显示事件当前紧急程度进行标识，呈现故障时段内事件的变化态势，帮助 IT 团队更准确地识别重要故障，合理的安排处理优先级

#### 8.8.2.3 智能事件归集统一运维视角

IT 环境中各组件相互影响，底层组件故障可能会产生告警风暴，导致重要告警信息被淹没，运维团队难以快速识别故障域

一体化运维平台从告警所属的主机、集群、应用、架构等维度进行归集，将大量原始告警归集成少量“故障场景”，并提供时间和空间两种维度的故障分析视图，降低告警噪音，提升故障域的识别效率

#### 8.8.2.4 可视化故障分析故障边界快速感知

一体化运维平台从横向和纵向两个维度呈现告警对象的关系拓扑，横向提供反映应用访问关系的告警应用墙，纵向提供以应用为起点逐层下钻的多维故障分析视图（如应用-集群-虚拟机-物理拓扑），赋予运维团队可视化的故障分析能力，有效提升了故障定位和根因分析的效率

#### 8.8.2.5 监控管理运营化持续优化监管机制

一体化运维平台具备报表统计功能，为运维人员提供可视化、有据可依的事件分析报告。提供可视化的规则设置，通过规则看板了解规则有效性

建立与企业管理需求相关的监控体系模型，帮助运维人员全面掌控监控的覆盖率和有效性，避免监控盲区，提升运维的管理水平

### 8.8.3 成功案例-某股份制商业银行

#### 金融一体化运维解决方案-案例金融一体化运维解决方案-案例

某股份制商业银行借鉴先进数据中心可视化监控管理的理念，结合实际情况，引入一体化监控管理平台，构建了一个直观易用、功能完备、体系统一、端到端的数据中心监控运行可视化平台，完成物理环境、资产设备、IT 架构的可视化管理，实现报警事件与监控数据的实时交互，有效解决资产管理与监控管理方面难题。

#### 8.8.4 实战演练-金融一体化运维项目实战演练

## 8.9 金融安保解决方案

### 8.9.1 行业痛点分析

#### 8.9.1.1 管理效率低下

消防、安防、应急等预案管理停留纸质、文字阶段，管理效率低，演练成本高，事后总结无抓手

#### 8.9.1.2 预案信息不全

传统消安防管理系统界面扁平，层级多，缺少地理信息坐标等信息，使用不方便，缺少立体直观的管理手段

#### 8.9.1.3 系统间少联动

传统监控、应急通信系统建设分散，应急场景下缺少联动手段且效率低，难以实时感知现场情况

#### 8.9.1.4 无物联网场景

设备和系统传统化管理，无物联网化改造，智能管理程度低，日常维护依赖人工，管理成本高

### 8.9.2 问题解决手段及效果

#### 8.9.2.1 安保预案可视化

依托于地理位置和 3D 建筑模型构建可视化应急平台，对总行、分行、支行、网点、监控中心等重点场所进行治安、灾害等数字化预案纳管，实现事前线上自主演练，事中指导应急，事后总结分析，有效提高预案落地实施水平，降低生命安全和财产损失

#### 8.9.2.2 安保监控可视化

可视化应急平台提供的开放接口与视频、门禁、周界、消防等专业安保监控系统进行数据和功能对接，基于相关专业设备在虚拟化场景中的 3D 建模实现与现实世界的映射，将分散的监控设备以实时、直观、可视化的手段进行统一、数字孪生方式管理和控制

#### 8.9.2.3 系统联动可视化

可视化应急平台通过空间分析算法和服务实现系统间联动联防，险情发生时可结合各系统设备间联动，如以动态提示、视频弹窗、人脸抓拍、应急通信等手段及时知会安保人员，并为管理者提供直观实时的监控视角及时掌握现场情况，为指挥和决策提供便利

#### 8.9.2.4 物联网场景可视化

针对安、消防场景，提供专业的物联网管理系统和丰富的物联网关及传感器设备，通过空间监测、SOS 告警、各类气体&压力等传感器对重点场所进行布防和补防，将传统安消防系统无法覆盖的区域加强并补充监控，同时结合可视化应急平台实现可视化管理，提高整体安保管理智能化水平

### 8.9.3 成功案例-某国有大型商业银行分行

#### 金融安保解可视化决方案-案例金融安保解可视化决方案-案例

纳管分行下全部支行和网点，在分支机构内部署温度、烟感、温湿度、电气火灾等消防传感器和门磁开关、红外线、SOS 报警器等安防传感器，通过室内无线网关实现信号覆盖；同时利用可视化手段对楼层和设备建模，实现线上远程可视化、智能化管理，配合移动端管理使

现场情况实时可知，辅助全行实现统一监控、统一调度和统一管理，大大提升威胁预警和主动防护效率，提高安保管理水平的同时降低整体管理成本。

#### 8.9.4 实战演练-金融安保项目实战演练

### 9. 课程总结：

- (1) 重点知识回顾与总结；
- (2) 互动与讨论：问与答。

就学员提出的问题进行分析、讨论、模拟演练和点评。

## 四、 讲师介绍

李文耀：副教授，硕士生导师，全国优秀教师。1991年毕业于邮电大学，国内通信行业精通各种通信网络与技术的网络专家、技术专家，全国通信行业资深讲师，高级网络架构师、高级咨询师，工业和信息化部通信行业职业技能鉴定中心考评员，中国 NB-IoT 产业联盟专家组成员，武汉邮电科学研究院·烽火科技集团高级培训师，《中国光电》杂志、中国光电网 ([www.optochina.net](http://www.optochina.net)) 编委会成员，《通信世界》杂志特邀撰稿人，被评为 2011-2012 年度通信产业先锋技术人物，2012 年全国通信行业“金牌培训讲师”。

长期从事电信运营商的通信技术咨询、交流与培训，研究生、本专科生、通信企业员工培训、用户培训和援外培训的教学与科研工作；多次参与工业和信息化部通信行业职业技能鉴定中心有关通信行业职工通信技术技能鉴定工作；多次参与国内外主要设备制造商、中国电信、中国移动与中国联通三大电信运营商、通信网络规划与设计单位、通信网络工程建设与维护单位、广电与电力行业通信部门等的通信新技术交流、咨询与培训工作。在 5G、NB-IoT、物联网、云计算、大数据、人工智能、智慧城市、智慧社区、智能小区、智能家居、互联网、移动互联网等领域有一定的造诣和工程建设实践经验。

诚实做人，学识渊博、知识结构全面、亲和力强、在业界有一定影响。既有雄厚而扎实的理论基础、精湛而熟练的技术、又有丰富的理论及实践教学经验和技巧、做过项目课题、产品研发、还参加过通信网络的规划与设计、通信工程建设、网络运维及新业务开发等工作。

在长期的教学与培训实践中形成了独具特色、自成体系的教学风格和教学方法，最大特点在于以人文的思想与方法进行教学，生动活泼，富于激情与感染力；教学针对性强，知识全面、思路清晰、逻辑严密、结合丰富的案例进行教学，深入浅出、诙谐幽默；通过互动教学，解决学员在实际工作中遇到的各种问题，让学员在短时间内取得较大收获。学员上万人，遍及国内外通信行业，广电与电力行业，学员对教学效果评估，满意率均达 90% 以上。

曾主持并参与部级科研课题 5 项，省级科研项目 10 项，与他人合著技术参考书 2 部，在国内外刊物上发表论文 20 多篇，多次获奖。