

# 《虚实融合，智能制造——工业制造业数字化转型方法与路径》

主讲：李福东

## 【课程背景】

工业制造业是国民经济发展的基础，关乎国计民生，其重要性不言而喻。

2013年，德国率先提出“工业4.0”战略，接着美国提出“工业互联网”战略，2015年我国提出“中国制造2025”战略，充分体现了各国对于工业制造业高度重视，工业制造业在国家发展中的战略地位。

各国之所以从战略上对工业制造谋篇布局，本质上是希望通过发展制造业，解决人口老龄化、产品生产过剩、经济全球化引发的市场竞争加剧等等现实矛盾问题。

然而，要从根本上解决上述问题，最好的方法就是通过数字化转型，走向智能制造。

本课程首先从工业制造业的全球格局出发，介绍各国智能制造产业布局、优劣势对比，以及全球关于智能制造最新的研究成果和理论方法。

然后，本课程以工业制造产品为轴心纽带，沿着方案论证、工程研制、运行维护的全生命周期管理流程，讲述工业制造产品基于数据模型实现智能制造的方法。

接着，本课程以工业应用软件为重点内容，立足于工业应用软件系统化架构，以业务场景为出发点和落脚点，借助流程贯通和大数据赋能的方式方法，讲述工业应用软件构建数字虚体，以及与物理实体融合创新的思路与方法。

最后，本课程聚焦到工业互联网、数字孪生两个热点主题，从系统架构、安全治理、实践案例等方面，讲述它们为智能制造赋能的总体思路与方法。

在课程运营方面，采用互动问答、主题研讨、成果展示、考试测评等多种方式，保证课堂气氛和知识转化效果。

采用案例故事教学法，让学员获得启示、启发，激发创新灵感，充分理解智能制造的本质内涵，并系统化掌握数字化转型的方法与路径。

## 【课程收益】

- 掌握智能制造的本质内涵、价值意义及国际先进方法理念；
- 掌握数据模型驱动与数字化产品全生命周期管理方法；
- 掌握实现数字化转型的工业应用软件体系架构与集成流程；
- 掌握工业互联网、数字孪生对于智能制造的赋能方法。

**【课程特色】**知识体系化，从理论到实践；案例与场景式教学，简单实用

**【课程对象】**中高层管理人员、数字化转型领导者/推动者

**【课程时间】**2天（6小时/天）

## 【课程大纲】

### 一、工业制造业数字转型概述

#### 1、工业制造业数字化转型的必要性

- 工业制造业内外部环境分析
- 智能制造的价值和意义

案例：秦国制造、波音公司飞机智造

## 2、欧美日中工业制造业发展战略

- 德国工业 4.0
- 美国工业互联网
- 中国智能制造 2025

案例：德国工业 4.0、美国 GE

## 3、数字化转型思维变革与方法体系

- 智能模型与智能系统特征
- 智能系统能力成熟度评估矩阵

案例：赛博物理系统

## 二、模型驱动的产品全生命周期管理

### 1、工业产品数字化转型方法论

- 工业产品全生命周期管理
- 智能制造四化转型路径

### 2、工程研制阶段的数字化转型

- 从数字样机到基于模型的定义（MBD）
- 从物理实体到数字虚体的升级

案例：波音公司

### 3、运行维护阶段的数字化转型

- 从 MBD 到交互式电子技术手册（IETM）
- 基于大数据的预防性和预测式维护

案例：AR/MR 远程辅助、空调电子维修手册

## 三、工业软件与数字虚体赋能制造

### 1、工业应用软件总体架构体系

- 产品维度的工业软件体系
- 价值链维度的工业软件体系
- 从战略到执行看工业软件体系

### 2、工业应用软件集成流程管理

- 从产品概念定义到运行维护的流程集成
- 从供应链到营销销售的业务流程集成

### 3、大数据平台赋能智能制造

- 大数据为产品维护维修赋能

- 大数据为产品质量管理赋能

案例：某生物制药公司、宁夏共享等

#### 四、热点聚焦：工业互联网与数字孪生

##### 1、工业互联网赋能智能制造

- 工业互联网架构模式与特点优势
- 工业互联网赋能智能制造的路径策略
- 工业互联网的安全治理

##### 2、数字孪生赋能智能制造

- 数字孪生的本质内涵与价值作用
- 数字孪生的架构模型与典型场景
- 数字孪生为制造业赋能的方法与实践

案例：SpaceX、波音、火星探测、特斯拉