

# 《制造系统自动化 DIY

## 工厂自动化低成本、自主开发的策略与方法》

主讲：宋志军

### 课程背景：

随着用工成本的急剧增加，制造业转型升级，工业自动化成为许多企业的急迫追求。国内制造企业普遍自动化程度不高，设备精度和可靠性较差，操作人员的素质较低，如何低成本、自主开发自动化制造系统成为众多工厂面临紧急课题。本课程希冀能彻底改变传统自动化设备，盲目追求高速度、大产量及泛用化的高成本的设计及投资观念；而能朝适速化、小型化、专用化的低成本、可以自制的领域发展实现。

### 培训目标：

——了解制造自动化的基本原理和主要制造单元及制造系统自动化技术以及各种自动化装置的结构原理和特点，提升管理人员对其应用管理能力，为企业进行投资决策提供基本参考；

——深刻认知“自働化”是自动化推进的管理要求及基本条件，技术的开发及引进需要与管理提升同步并持续改善，从而明确公司自动化推进的基本方针和目标；

——解释作业完全自动化的实现路径，掌握当前自动化项目选择与评估的方法；

——提供制造自动化自主开发的工程技术及自动化装置开发工具，分享实际企业自动化推进的成功经验与失败教训。

**培训对象：**制造型企业高层决策人员；设备工程、生产技术管理人员；生产管理、品质管理、IE 工业工程、车间现场等相关管理人员；项目负责人及骨干等。

**培训时长：**2天，每天6学时。

**内容大纲：**

## **第一讲、 制造自动化：自动化 VS 机械化**

自动化的过去、现在、将来

自动化的基本原理及主要技术

机械化：由机器代替人力劳动

自动化制造系统=基本劳动机械化+辅助劳动机械化+自动控制系统

工序自动化、工艺过程自动化（自动化线）、制造过程自动化（自动化制造系统）

刚性自动化设备及系统与柔性自动化设备及系统

制造自动化的控制方式与自动控制系统

制造系统自动化的技术与实现功能、实例

- 加工设备自动化
- 装配自动化
- 物流供输系统自动化
- 自动化立体仓库
- 检测自动化
- 机械手
- 工业机器人
- 集成制造系统

自动化装备工控行业产业链及业务流程价值链：设备商、软件商、系统集成商（为什么价格贵）

自动化控制系统工程量估算的基本方法（收费的秘密）

本节课堂演练：制造自动化技术投资决策与项目风险分析

### 第二讲、 自动化为什么不成功？ 自动化 VS 自働化

自动化为什么在企业不成功？没有“人”字边的自“动”化

- 频繁的异常停止（停线管理及在线解决问题的快速对应）
- 品质不稳定、品质问题频发，且不明原因（暂对策与根因对策，再发防止）
- 标准作业化不完善（作业标准化与标准化作业）
- 切换作业程序的时间太长（SMED 快速换模）
- 设备故障多，维修时间长（设备故障解决、设备维修保养、设备自主保全）
- 安全隐患及事故（安全优先于一切）

可以进行自働化的生产线、难以实现自働化的生产线

自働化：人字边自动化，是把重点放在阻止生产线的流动，当发生异常状况时，生产线就会自动停止的生产结构体系

- JIDOKA 自働化：迅速对应异常
- JIDOKA 自働化：零不良，工序内造就品质，确保 100%良品制造
- JIDOKA 自働化：省人化，不需要对机械设备进行运转看护

自働化 VS 自动化：设计面的差异、功能面的差异、管理面的差异

- 自働化的误区：自动化的设备、设备的自働化

TPS 丰田自働化常见装置：定位置停止系统、误动作防止系统、防呆装置、安全装置等

自动化 VS 柔性化

- 整流化作业方式：1 人多机器、1 人多工序

- 单元化与少人化生产方式
- 人工与人数的区别：追求“一人工”作业，消灭不足人工或零头人工
- 多能工培养

本节课堂演练：公司现有自动化项目的得失分析及对策，重新研讨公司自动化推进的目标及方针

### 第三讲、 制造自働化 DIY : LCIA 简便自动化

逐步自动化：人机工程与人机联合分析，人机组合与分离，半自动化到完全自动化

- 区别工具 (TOOL) 与机器 (Machine)：实现了没有人陪伴的设备才叫机器

简便自动化的定义及其六大基本条件

加工作业的自働化：区别人工动作与机器动作

- 加工自働化的步骤及完全自动化的过程演变
- 加工作业的自动化项目
- 加工作业自动化过程要点与装置设计

组装、装配作业的自働化

- 装配自动化的步骤及完全自动化的过程演变
- 装配作业的自动化项目
- 装配作业自働化过程要点及装置设计

搬运、搬送作业的自働化：材料搬运、在制品搬运、成品搬运

- 搬运、搬送作业自动化的步骤及自动化的过程演变
- 搬运、搬送作业自动化项目
- 搬运、搬送作业自动化过程要点与装置设计

本节课堂演练：公司现有某生产线（可为精益线）自动化项目及完全自动化实现路径描述

### 第四讲、 制造自働化 DIY：自动化项目的选择与方案评估

自动化项目选择的系统思维：DFMEA、PFMEA、SFMEA 潜在失效模式及后果分析

- 面向制造和装配的设计
- 产品和过程设计的防错技术

自动化项目选择的技术思维：特性识别与流程识别

自动化项目的选择方法

- 特性法（零部件形状差异，作业、工具、材料、设备特性等）
- 作业步骤法
- 统计法
- 管理目标分解法

市场相对成熟及标准化的自动化装备采购分析与决策

- 作业自动化装备
- 工序自动化装备
- 自动化生产线
- 自动化制造系统

自主自动化项目方案的选择评估与项目实施

- 经济性
- 技术的可能性
- 生产数量及后续生产的持续性
- 品质的安定性

- 通用性及专用性
- 预期效果及投资回报计算

本节课堂演练：（沿上）公司生产线自动化项目选择与评估（系统思维+技术思维）

### 第五讲、 制造自动化 DIY：自动化装备设计及工程管理

PLC 自动控制技术与编程简介

自动化工具的选择

- 控制装置的选择
- 检测仪表（元件）的选择
- 控制阀的选择
- 自动化工具的工程管理

开发防错系统与防错装置设计

- 更新 FMEA 与控制计划反映防错的改进
- 防错装置设计的原则与 7 分制必须系统

自动化装置的验证：PPAP（生产件批准程序）验证

工程认定管理规程：自动化技术开发、使用、更新的系统管理