

《质量管理核心工具从方法到实战工具运用》

主讲：俞璇老师

【课程背景】

本课程的质量管理核心工具，覆盖到了从新产品的研发到投产的整个过程，甚至已经延伸到了整个供应链中，包括：

1. 质量功能展开图 (QFD, Quality Function Deployment)
2. 试验设计 (DOE, Design of Experiment)
3. 统计过程控制 (SPC, Statistical Process Control)
4. 测量系统分析 (MSA, Measurement System Analyze)
5. 失效模式和效果分析 (FMEA, Failure Mode & Effect Analyze)
6. 控制计划 (CP, Control Plan)
7. QC 新老七大手法

【课程收益】

1. 系统学习，掌握质量管理工具的理念及运用方法；
2. 问题导向，训练营学习方式，启发学员思考和解决问题的；
3. 落地实战，实战型工具，“即学即用”是最大的学习目标。

【课程时间】

✓ 10天，6小时/天

【课程对象】

1. 企业质量专职工作者(重点学习对象)；
2. 企业运营部门（包括但不限于研发设计、采购、生产、技术、物流、工程、HR 部门等）负责人（总监、经理）、骨干业务人员、一线工作者、储备人才；
3. 领导层重点培养的其他储备人才；

【课程方式】

讲师讲授+案例分析+分组游戏+角色扮演+沙盘体验+情景模拟+实操演练

【课程大纲】

一、质量方法体系及理念综述

1. 质量问题分析与解决的思路

- 1) 现象和问题的区别
- 2) 企业为什么存在那么多长期难以解决的质量问题
- 3) 问题的冰山理论
- 4) 质量问题解决的核心思路

互动：课堂游戏 - 现象和问题的区别

2. PDCA 与 SDCA 持续改善

- 1) PDCA 与 SDCA 的关系
- 2) PDCA 的两类典型的错误
- 3) PDCA 持续改善的路径图

互动：课堂游戏 - 从纸牌游戏体会 PDCA 的持续改进精神

3. 质量的概念和基础知识

- 1) 质量的概念
- 2) 质量意识及其演变过程
- 3) 从 QC 到 QA 再到 TQM 的质量变革

- 4) 质量的影响要素 5M1E
- 5) 关键质量因素 CTQ
- 6) CTQ 分解树状图
- 7) 过程绩效度量指标 (离散型与连续型)
- 8) 关键需求因素

4. 质量及数据分析的必备基础知识

- 1) 数据的分类
- 2) 不同作用数据的特性
- 3) 质量数据的收集
- 4) 质量数据的整理方法
- 5) 数据的 5 种图示方法
- 6) 质量数据抽样的方法
- 7) 质量数据分析和统计工具 – minitab

二、质量功能展开图 QFD

1. 质量源于设计 QbD 概述

- 1) QbD - 质量源于设计的思路
- 2) 质量设计的路径图
- 3) 企业能量模型

2. 质量功能展开图 QFD

- 1) 质量功能展开图 QFD 的定义
- 2) 质量功能展开图 QFD 7 个组成模块
- 3) 确认客户意见
- 4) 填入客户意见和重要程度
- 5) 把 CN 翻译成 CR : 客户的语言翻译成技术语言
- 6) 在 QFD 矩阵中填入 CR
- 7) 确定 CN 和 CR 的相关性
- 8) 明确 CN 的被满足程度和 CR 的重要度
- 9) 明确 CR 的自相关性(自相关矩阵)
- 10) 设定规范和标准
- 11) 顾客需求分析与工程措施的确定
- 12) 关键措施与瓶颈技术的确定
- 13) 市场竞争能力和技术竞争能力分析
- 14) 工程措施之间的交互作用评估
- 15) 四个阶段的质量功能展开
- 16) QFD 的案例解析和课堂演练

三、Minitab 应用和质量数据的基础知识

1. Minitab 的基础应用

- 1) 数据统计对于质量管理的重要意义
- 2) MINITAB 介绍
- 3) Minitab 的主要三大功能
- 4) Minitab 演练 – 绘制直方图
- 5) Minitab 演练 – 绘制直方图
- 6) Minitab 演练 – 4 组数据小练习

2. 质量数据的基础知识

- 1) 概率的基本知识
- 2) 描述性统计方法
- 3) 总体参数和样本统计量
- 4) 描述性统计——反映集中趋势的度量
- 5) 描述性统计——反映离散程度的度量
- 6) 描述性统计——反映分布形状的度量
- 7) Minitab 运用: 统计-基本统计量-图形化汇总 (minitab 练习)
- 8) 正态分布与标准正态分布 (minitab 练习)
- 9) 中心极限定理 (minitab 练习)

四、试验设计 DOE

1. 试验设计 DOE 基础

- 1) 试验设计中的基本术语
- 2) 试验和实验的区别
- 3) 因子：可控因子与非可控因子
- 4) 主效应与交互效应 (minitab 练习)
- 5) 试验设计的基本原则
- 6) 试验设计例题解析 (minitab 练习)
- 7) 三因子正交试验代码表
- 8) 试验设计的三个基本原则 (minitab 练习)
- 9) 试验设计的类型
- 10) 因子筛选设计
- 11) 参数优化设计 - DFSS
- 12) 试验设计的四个基本步骤
- 13) 试验设计的策划与安排

2. 全因子试验设计

- 1) 全因子试验设计概述
- 2) 二水平全因子试验概述
- 3) 试验的安排及中心点的选取
- 4) 2 因子 2 水平全因子 DOE 立方图：中心点的说明
- 5) 代码化及其案例计算
- 6) 全因子试验设计的计划制定
- 7) 全因子试验设计的计划-案例解析 (minitab 练习)
- 8) 角点仿行和中心点重复
- 9) 射弹器游戏 DOE 演练 (minitab 练习)
- 10) 全因子试验设计分析和优化的五大步骤
- 11) 全因子试验设计分析和实例 (minitab 练习)
- 12) 立方图的含义和绘制方法
- 13) 2 因子 2 水平全因子 DOE 立方图
- 14) 3 因子 2 水平全因子 DOE 立方图
- 15) 4 因子 2 水平全因子 DOE 立方图
- 16) 全因子试验设计的特殊运用
- 17) 无中心点(连续型因子)的试验设计分析 (minitab 练习)
- 18) 带区组的试验设计分析 (minitab 练习)

课堂练习：射弹器的试验结果分析和寻优

3. 部分因子试验设计

- 1) 部分因子试验设计概论
- 2) 部分因子试验设计名词解释
- 3) 部分因子试验设计的优点
- 4) 部分因子试验设计方法一：删节试验法
- 5) 部分因子试验设计方法二：增补因子法
- 6) 部分因子试验设计例题解析
- 7) 分辨度和混杂的关系
- 8) 分辨度和试验次数的关系

例题解析：学会选择生成元 (minitab 练习)

默认生成元例题解析 (minitab 练习)

指定生成元例题解析 (minitab 练习)

写指定生成元的思路及步骤

部分因子 DOE 分析和实例解析 (minitab 练习)

DOE 课堂练习 (minitab 练习)

4. 响应曲面设计

- 1) 响应曲面设计概论
- 2) 响应曲面设计例题解析 (minitab 练习)
- 3) 序贯试验策略
- 4) 最速上升法 (最陡上升路线)
- 5) 中心复合设计 – CCD
- 6) 立方体点、中心点和轴点
- 7) 中心复合设计 CCD 试验方案的确定
- 8) CCD 如何确定星号点的位置 (即 α 值) (2 因子、3 因子)
- 9) 中心复合有界设计 CCI
- 10) 中心复合表面设计 CCF

中心复合设计 CCD 的案例解析 (minitab 练习)

Box-Behnken 设计概述

Box-Behnken 设计案例应用 (minitab 练习)

3 因子 4 种响应曲面试验点计划表对比

设计序贯试验的实际运用方法 (minitab 练习)

响应曲面设计的分析及实例应用 (minitab 练习)

4. 稳健参数设计

- 1) 稳健参数设计的概念
- 2) 简单响应系统
- 3) 信号-响应系统
- 4) 试验与建模的策略
- 5) 稳健参数设计的乘积表 (内外表)
- 6) 位置和散度建模法
- 7) 望目型问题的解决方法
- 8) 望大型/望小型问题的解决方法
- 9) 静态稳健参数设计计划

静态稳健参数的案例解析 (minitab 练习)

动态稳健参数设计计划 (minitab 练习)

5. 混料设计

- 1) 混料设计的概念
- 2) 混料设计与普通因子设计的区别

- 3) 混料设计的约束图
- 4) 混料设计的三线坐标图
- 5) 混料设计的分类
- 6) 混料试验的计划制定
- 7) 单纯形重心法设计示意图 (三维及四维)
- 8) 四因子单纯形重心法设计计划表

案例 1 : 单纯形重心设计 (minitab 练习)

- 9) 增强型和未增强型设计
- 10) 单纯型设计法的设计图 - 增强型 (minitab 练习)
- 11) 单纯形格点法
- 12) 三因子三阶单纯形格子点设计计划表

案例 2 : 单纯形格点设计 (minitab 练习)

- 13) 极端顶点设计法

案例 3 : 极端顶点设计 (minitab 练习)

案例 4 : 极端顶点设计 (minitab 练习)

案例 5 : 混料试验的分析和优化 (minitab 练习)

案例 6 : 混料设计的分析和优化 (minitab 练习)

6. 本章阶段小结&答疑 Q&A

五、FMEA - 失效模式和后果分析

1. 新版 FMEA 基本概况

- 1) FMEA 概述和定义
- 2) 新版 FMEA 的背景
- 3) 旧版 FMEA 存在的问题
- 4) FMEA 的类别及其应用

2. 新版 FMEA 的重要变化点

- 1) 介绍新版 FMEA 的重要项目策划要求 - 5Ts
- 2) 新版 FMEA 转版策略
- 3) 简要介绍新版 FMEA 七步法

3. 新版 FMEA 的运用步骤和要点

- 1) 步骤一：规划与准备
- 2) 步骤二：成分分析
- 3) 步骤三：功能分析
- 4) 步骤四：失效分析
- 5) 步骤五：风险分析
- 6) 步骤六：优化
- 7) 步骤七：结果文件化
- 8) FMEA 严重度 S 评分解读
- 9) FMEA 频度 O、探测度 D 和行动优先级 AP 解读

4. FMEA 的不同类别应用要点

- 1) PFMEA_过程失效模式及影响分析
- 2) DFMEA_设计失效模式及影响分析
- 3) FMEA MSR_监视及系统响应 FMEA

5. FEMA 实战指导

案例解析：FMEA 的应用

- 1) FMEA 表单模板的运用

六、MSA - 测量系统分析

1. MSA 测量系统分析的基础知识

- 1) 测量的基本知识和基本术语
- 2) 数据的收集与抽样
- 3) 测量系统的定义
- 4) 测量数据总变异 – 测量系统的五性
- 5) 过程中测量系统的误差来源
- 6) 执行 MSA 后，我们需要获得的信息和结论

2. MSA 测量系统分析的组成与分解

- 1) 测量系统总误差的分解图
- 2) 测量系统的组成部分
- 3) 分辨率/分辨力 Discrimination
- 4) 可区分组数 – ndc
- 5) 偏倚 Bias
- 6) 线性 Linearity
- 7) 测量系统的准确性
- 8) 测量系统的稳定性
- 9) 测量系统的精确性
- 10) 可重复性 Repeatability
- 11) 可再现性 Reproducibility
- 12) 总波动的分解和测量系统能力的评价准则

3. 连续型 R&R 研究及其评价方法 – 应用案例解析

- 1) 重复性和再现性 R&R 分析步骤
- 2) 重复性和再现性分析实例演示 - 连续型 MSA
- 3) 连续型 R&R 结果解读的方法
- 4) 课堂演练：测量水杯游戏及其连续型 MSA 分析
- 5) 交叉与嵌套型 MSA 的区别
- 6) 嵌套型 MSA 案例分析
- 7) 特殊类型 MSA 的案例分析 - 破坏型试验

4. 离散型 MSA 深入解读 - 属性值一致性分析 κ 卡帕值

- 1) 属性值测量数据的获得
- 2) 属性值测量系统一致性分析
- 3) 计数型数据测量系统的判断标准
- 4) 属性值 MSA 数据案例演示和分析
- 5) 卡帕值 (κ) 的计算

案例：属性值卡帕值 MSA 分析

七、统计过程控制和 CP - 控制计划

1. 控制图的基本概念

- 1) 波动/异常产生的原因及分类
- 2) 控制图的设计原理
- 3) 控制图的目的
- 4) 偶然因素和异常因素的举例说明
- 5) 规格界限和控制界限的区别
- 6) 应用控制图的两类错误

- 7) 控制限的设定对两类错误概率的影响
- 8) 异常波动的八条判断原则
- 9) 分析用控制图和控制用控制图 (MAIC)
- 10) 常规控制图的选择

2. 计量型控制图

- 1) 四对计量控制图
- 2) 合理子组原则
- 3) 计量控制图的控制限计算
- 4) 计量控制图的案例演示

3. 计数型控制图

- 1) 计件控制图
- 2) 计件控制图案例演示和分析 (3个)
- 3) 计点控制图：缺陷点数
- 4) 计点控制图案例演示和分析 (3个)

4. 特殊控制图

- 1) 累积和控制图
- 2) 累积和控制图的案例演示和分析
- 3) 指数加权滑动平均控制图
- 4) 指数加权滑动平均控制图的案例演示和分析

八、质量改进手法：老 QC 七大工具

1. QC 老手法 - 帕累托图及其运用

- 1) 帕累托分析的原理
- 2) 帕累托图分析法应用流程
- 3) 案例：集成电路板故障的帕累托分析
- 4) 课堂演练：例题分析和计算
- 5) 帕累托图分析法应用注意事项
- 6) 用 minitab 或 excel 生成帕累托图

2. QC 老手法 - 层别法及其运用

- 1) 层别法的定义和目的
- 2) 分层分类的重要原则
- 3) 分层的 8 种方法
- 4) 麦肯锡 MECE 原则
- 5) 层别法的使用步骤
- 6) 层别法的应用实例分析

课堂演练：层别法的运用和研讨

3. QC 老手法 - 控制图及其用法

- 1) 波动 (变差) 的概念
- 2) 五条波动理论
- 3) 随机原因 vs. 系统原因
- 4) 控制图的目的
- 5) 控制图的统计原理
- 6) 控制图的形成
- 7) 控制图的种类 - 按数据性质分类
- 8) 8 种常规控制图的选择方法
- 9) 控制图运用案例解析

10) 用 minitab 和 excel 生成控制图的方法

[课堂演练：控制图的运用](#)

4. QC 老手法 – 直方图及其运用

- 1) 直方图的定义和作用
- 2) 直方图的运用步骤
- 3) 直方图的案例解析
- 4) 用 minitab 和 excel 生成直方图的方法

[课堂演练：直方图的运用](#)

5. QC 老手法 - 检查表法及其运用

- 1) 什么是检查表和检查表法
- 2) 检查表的类型：按目的和种类分
- 3) 调查之前需要明确的事项
- 4) 检查表的制作要点
- 5) 调查表实例 - 记录用调查表
- 6) 调查表实例 - 检查用调查表
- 7) 数据调查计划 – 三个运用场景及其模板

[课堂演练：检查表的运用](#)

6. QC 老手法 – 鱼骨图及其运用

- 1) 鱼骨图的定义和重要作用
- 2) 鱼骨图架构 - 生产制造类问题
- 3) 鱼骨图架构 - 服务管理类问题
- 4) 鱼骨图绘制步骤如下
- 5) 鱼骨图应用案例
- 6) 五个为什么 (5 whys 法) 与鱼骨图的结合运用

[课堂演练 – 头脑风暴+鱼骨图+五个为什么结合运用](#)

7. QC 老手法 – 散布图及其运用

- 1) 相关关系的举例
- 2) 函数关系与相关关系的区别
- 3) 相关关系的种类
- 4) 相关系数的定义及其用途
- 5) 相关系数的特点
- 6) 散布图/散点图示例
- 7) 绘制散布图的步骤

[课堂演练：散布图的判断和绘制](#)

九、质量改进手法：新 QC 七大工具

1. QC 新手法 – 系统图法及其运用

- 1) 系统图定义
- 2) 系统图的结构
- 3) 系统图的运用场景
- 4) 对策型系统图及其案例解析
- 5) 原因型系统图及其案例解析
- 6) 系统图的其他运用

[课堂演练 – 系统图的绘制](#)

2. QC 新手法 – 矩阵图及其运用

- 1) 矩阵图法的定义

- 2) 矩阵图法的类型
- 3) 因果分析矩阵的运用步骤
- 4) 因果分析矩阵的应用案例
- 5) 优选矩阵的运用步骤
- 6) 优选矩阵的应用案例

课堂演练：矩阵图的运用

3. QC 新手法 – 矩阵数据分析法及其运用

- 1) 矩阵数据解析法的定义
- 2) 矩阵数据分析法和矩阵图的区别
- 3) 矩阵数据解析法的应用场景

案例解析

4. QC 新手法 – 箭条图及其用法

- 1) 箭条图的定义
- 2) 箭条图的专业术语解释
- 3) 箭条图的运用场景
- 4) 箭条图的运用案例

课堂演练：箭条图的运用

5. QC 新手法 – 过程决策程序图及其运用

- 1) 过程决策程序图法的定义
- 2) 过程决策程序图法的特点
- 3) 过程决策程序图法的制作程序
- 4) 过程决策程序图法的分类
- 5) 过程决策程序图举例

课堂演练：三国演义的 PDPC 图

6. QC 新手法 – 头脑风暴和亲和图及其运用

- 1) 头脑风暴和亲和图的组合运用
- 2) 头脑风暴的 4 个规则
- 3) 组织头脑风暴的步骤
- 4) 亲和图 Affinity Diagrams 的定义
- 5) 头脑风暴的下一步：用亲和图进行分类整理
- 6) 亲和图的运用方法和案例

课堂演练：头脑风暴和亲和图的问题研讨

7. QC 新手法 - 关联图及其运用

- 1) 关联图的定义和重要作用
- 2) 关联图的运用场景
- 3) 关联图的绘制步骤
- 4) 关联图运用举例和注意要点

课堂演练：关联图的运用和研讨

十、质量提升与改善的优秀企业案例

课堂研讨：质量问题头脑风暴与改善方案制定

课程提供：

1. 课堂练习的全部原始数据 (excel 版本)
2. 课堂学习的所有报告模板
3. 课堂学习的所有表格模板
4. Minitab 安装包 (如需)