

DOE——实验设计

【课程背景】

如何以最低成本实现顾客满意最大化，是所有企业目前共同的目标。但是，所有工程技术和管理人员都会面临一些设计问题而导致目标很难实现，DOE作为一种产品研发的最强大工具可以帮助管理者解决这些问题。DOE（实验设计）不但可帮助研发工程师一开始从质量和成本进行最优化设计，而且可把产品工艺和使用因素都考虑周全，从而设计出先天性健壮产品（这恰恰是大多数工程师的困惑）。同时DOE（实验设计）也是寻找原因、分析和优化复杂因子最强大的解决问题的工具和方法。在不少日本企业，不懂DOE（实验设计）的工程师不能称之为合格的工程师。

DOE（实验设计）包括传统经典DOE（析因实验设计）、RSM（响应优化曲面）、混料DOE（生化行业最有用）、田口DOE（抗噪声设计）和谢宁DOE（快速解决问题实验设计），每种DOE（实验设计）各有其特点。DOE（实验设计）除了与六西格玛其它工具联合起来发挥巨大功能外，本身也是一套系统地解决问题方法。

【课程目的】

本课程重点针对从事产品研发人员和相关工程技术人员而设计。旨在帮助学员系统、全面地应用DOE（实验设计）在产品研发、产品和过程之改善时分析重要因子，优化结果，提高产品和过程健壮性（先天性高免疫能力）。

通过本课程的学习，使学员能掌握DOE工具，进行产品、过程的健壮设计及持续改进；理解DOE的原理；掌握MINITAB软件DOE主要菜单；掌握DOE进行产品、过程改进的步骤和方法。

- 1、掌握DOE（实验设计）的基本概念和原理；
- 2、掌握经典DOE（实验设计）、混料DOE（实验设计）、田口DOE（实验设计）区别及优缺点，能据问题需要选择合理DOE（实验设计）；
- 3、掌握如何应用析因试验从众多影响因素中筛选找出影响输出的主要因素，以最少的投入换取最大的收益；
- 4、掌握如何对因子水平优化得到最佳输出，从而使产品质量得以提升，工艺流程最优化；
- 5、掌握田口实验设计方法，提高产品和过程信噪比，提高健壮性；
- 6、科学合理地安排试验，减少试验次数、缩短试验周期，提高经济效益；
- 8、掌握如何应用MINITAB软件对DOE（实验设计）设计、数据分析、优化因子和预测输出。

【课程特色】

结果导向：使参加课程学习人员都能掌握DOE（实验设计）方法并能实际灵活地应用。

实战出发：课程配备丰富的案例，重点引导学生如何在制造行业中应用。

教学相长：通过案例分析、实战演练、小组研讨、分享经验和知识。

【培训对象】

技术副总裁、总监、经理、产品流程工程总监、经理、工程师、研发总监、经理、工程师、六西格玛领航员/黑带大师/黑带

【课程大纲】

第一讲：实验设计 (DOE)的简介

一、何谓实验设计 (DOE)

- 何谓实验设计 (DOE)
- 实验设计 (DOE)目的和作用
- 实验设计 (DOE)类别、作用和适用场合

二、试验设计术语

- 响应(Response)
- 因子 (Factor) (可控因子，非可控因子)
- 水平 (Level)
- 处理 (Treatment)
- 试验单元 (Noise)
- 模型与误差
- 主效应
- 交互作用
- 模型和误差

三、试验设计基本原则

- 1、重复试验
- 2、随机化试验
- 3、区组试验

四、试验输出 Y 选择

- 1、输出变量的类别
- 2、计量值和计数值差别
- 3、测量相关指标和功能指标
- 4、确定最优的输出变量

五、选择因素水平的指引

- 1、合理选择水平范围
- 2、多水平转化问题
- 3、噪声因子处理
- 4、因子分组技术

六、正交试验设计表

- 1、正交试验表
- 2、正交试验表的结构
- 3、正交试验表的特点

4、正交试验表的性质

七、试验设计策

1、试验设计的策划与安排

2、试验设计的一般步骤

——计划阶段

——实施阶段

——分析阶段（五步法）

3、实验设计表

第二讲：全因子实验设计（MINITAB 软件使用）

1、全因子 DOE（实验设计）概述

——二水平全因子设计

——正交表

——二水平设计的目的

——试验安排及中心点

——代码化设计

——真实水平与代码之间换算

——单因子 DOE（实验设计）

——多因子 DOE（实验设计）

2、全因子 DOE（实验设计）计划

——MINITAB 因子设计

——创建因子实验设计

——自定义因子实验设计

3、全因子设计分析

——步骤 1：浏览数据

——步骤 2：拟合模型

——步骤 3：简化模型

——步骤 4：残差分析

——步骤 5：模型是否合适？

——步骤 6：解释模型

——步骤 7：目标是否达到

4、全因子 DOE（实验设计）案例分析与讨论

第三讲：部分因子实验设计

1、部分因子 DOE（实验设计）概述

——部分因子试验的必要性

——部分因子试验的实施原理

——部分因子试验的关键概念（分辨度）

——部分因子试验的设定

2、部分因子 DOE（实验设计）的计划

——默认生成元的部分因子试验计划

——指定生成元的部分因子试验计划

3、部分因子实验的实例分析

4、折叠设计

5、饱和设计

6、Plackett—Buman 设计

7、3 水平部分因子试验的分析

第四讲：RSM 实验设计（响应曲面实验设计）

1、响应表面 DOE（实验设计）概述

2、创建响应表面设计

3、分析和优化

4、MINITAB RSM 设计

4.1 创建 RSM 实验设计

4.2 自定义 RSM 实验设计

4.3 选择最优化设计

4.4 分析 RSM 实验设计

4.5 等值线和等值图

4.6 优化器

5、案例分析和现场练习

第五讲：田口实验设计

1、田口玄一的质量观

2、噪声和健壮设计

3、静态田口实验设计

4、动态田口实验设计

5、MINITAB 田口设计

5.1 创建田口实验设计

5.2 分析田口实验设计

5.3 预测田口结果

6、田口设计案例分析和现场练习

第六讲：混料实验设计

1、混料实验设计概述

2、混料、混料总量和混料过程变量

3、单纯质心混料设计

4、格点混料设计

6、极端限制混料设计

7、创建混料实验设计

8、混料设计分析

9、混料设计案例分析和现场练习

