



# 实验设计 (DOE)



培训时间：2015年9月14-16日

培训地点：上海

培训价格：4800元/人

培训讲师：闵亚能 卓制高级咨询师

# 实验设计 (DOE)

## 课程介绍

实验设计(Design of Experiments, 缩写为DOE), 是研究如何制定适当的实验方案, 对实验数据进行有效的统计分析的数学理论与方法。实验设计主要对实验进行合理安排, 以较小的实验规模(实验次数)、较短的实验周期和较低的实验成本, 获得理想的实验结果和正确的结论。

经证实, 最节约成本又能改善质量和生产效率的最有效方法就是DOE。

## 为什么选择实验设计

- 为产品选择最合理的配方时(原料及其含量);
- 对生产过程选择最合理的工艺参数;
- 解决那些久经未决的“顽症”品质问题;
- 缩短新产品开发周期;
- 提高现有产品的产量和质量;

## 培训受益

- 掌握如何科学合理地安排实验, 减少实验的次数、缩短实验周期, 提高经济效益;
- 掌握如何优选主要因素, 最少投入, 换最大收益, 提升产品质量, 优化工艺流程;
- 掌握分析实验误差, 提高实验精度, 掌握分析实验结果的方法, 找出最优化方案;
- 掌握析因分析、分析及统计学基础, 学习一套实验设计线索生成及变量优化工具;

## 课程目标

- 学习实验设计的基础理论和了解高效的实验流程;
- 识别产生差异的“重要少数”因素及其影响;
- 学习全因子、部分因子、中心点实验等试验方法;
- 提高解决实际生产和科研中实验问题的能力;

## 目标学员

- 从事产品研发与设计、质量和工程工作的中高层技术及管理人员
- 工程部门人员(特别是IE)、工程经理、工程技术骨干、质量经理、质量工程师



# 实验设计 (DOE)

## 课程大纲

## 第一天

时间	主题
08:30 - 08:45	DOE目的 DOE的用途 DOE的应用时机 DOE的定义
08:45 - 10:15	知识准备统计知识及MINITAB/JMP操作技巧 <ul style="list-style-type: none"><li>利用 Minitab/JMP 来分析 DOE 结果</li><li>在学习 DOE 之前,我们将回顾: 比较方法,了解假设检验,P-值</li></ul> 为了更好地分析 DOE,学习这些基本统计方法是必要的 DOE的一般模型 DOE-概念与术语 <ul style="list-style-type: none"><li>指标Y,因子X,水平,处理,处理组合,主效应,交互作用</li></ul>
10:15 - 10:30	休息
10:30 - 11:30	实验类型 <ul style="list-style-type: none"><li>反复实验(Trial and Error)</li><li>单因子法One-Factor-at-a-Time(OFAT)</li><li>序贯实验策略</li></ul> 实验计划 <ul style="list-style-type: none"><li>实验设计流程</li></ul> 问题的定义输出变量及输入变量的选定输入变量水平的选择DOE的选择DOE实施及收集数据数据分析结论和提案 <ul style="list-style-type: none"><li>编码,中心点,</li><li>实验设计的三个基本原理: 重复,随机化与区组</li><li>实验计划的考虑与技巧</li></ul>
11:30 - 13:00	午餐及休息
13:00-14:40	完全析因(全因子)实验 为什么使用析因实验? 两因子析因实验 一般析因实验 水平全因子实验 单个复制 析因实验中的区组考虑 析因实验数据与回归分析 案例分析
14:40-15:00	课堂实践:利用MINITAB/JMP进行全因子设计练习
15:00-15:15	休息
15:15-16:50	完全析因(全因子)实验分析 七步法流程 <ul style="list-style-type: none"><li>第一步:浏览数据。</li><li>第二步:拟合模型。</li><li>第三步:减少模型。</li><li>第四步,是进行残差诊断。</li><li>第五步:判断模型是否合适,需要改进吗?</li><li>第六步:解释选定模型。</li><li>第七步:判断“目标是否已经达到?”</li></ul> 案例分析
16:45-16:50	课堂实践:利用MINITAB/JMP进行全因子分析练习
16:50-16:55	小结
16:55-17:00	布置课后练习:利用MINITAB/JMP进行全因子设计与分析练习

# 实验设计 (DOE)

## 课程大纲

## 第二天

时间	主题
08:30- 08:45	复习第一天内容, 解答学员问题
08:45-10:00	部分分析因实验概论 <ul style="list-style-type: none"><li>混杂(Confounding)</li><li>部分分析因的基本原理</li><li>生成元(generator), 别名(alias), 分辨率(resolution)</li></ul> 水平部分分析因(部分因子)实验 <ul style="list-style-type: none"><li>1/2部分因子实验</li><li>1/4部分因子实验</li><li>一般部分分析因实验</li></ul> 水平因子实验 用于筛选与特征化的部分分析因实验
10:00-10:15	课堂实践: 部分分析因实验设计讨论
10:15-10:30	休息
10:30-11:10	部分分析因实验的计划 对主效应与交互作用间混杂问题的考虑思路与设计技巧分享 案例分析
11:10-11:30	课堂实践: 利用MINITAB/JMP进行部分分析因实验设计练习
11:30-13:00	午餐及休息
13:00-14:40	部分分析因实验分析法 <ul style="list-style-type: none"><li>七步分析法</li></ul> 部分分析因实验的实例剖析 案例分享 练习
14:40-15:00	课堂实践: 利用MINITAB/JMP进行部分分析因实验分析练习 部分分析因实验设计、分析与验证实战演练
15:00-15:15	休息
15:15-16:50	进阶的DOE部分分析因主题讨论与设计技巧分享 <ul style="list-style-type: none"><li>折叠设计(Folding Designs) 及实例分析</li><li>*饱和设计(Saturated Designs) 及实例分析(选项)</li><li>*超饱和设计简介(选项)</li><li>Plackett-Burman设计及实例分析</li><li>三水平部分分析因实验的分析</li></ul>
16:50-17:00	小结 Q & A

# 实验设计 (DOE)

## 课程大纲

## 第三天

时间	主题
08:30-08:45	复习前一天内容, 解答学员问题
08:45-10:15	响应曲面设计概论 <ul style="list-style-type: none"><li>中心点的妙用</li></ul> 响应曲面设计模型 中心复合设计(常用设计模型: CCC、CCI、CCF) CCD设计在不同因子数的情况下, 建议的总计实验点的个数 常用设计模型: CCC、CCI、CCF的特性评估 常用设计模型: CCC、CCI、CCF的选择与考虑 <ul style="list-style-type: none"><li>Box-Behnken设计</li><li>三水平设计</li></ul> 各模型使用场合的适合性研究
10:15-10:30	休息
10:30-11:10	响应曲面设计的计划、设计及实例 案例分析 讨论: 各响应曲面设计的适用范围
11:10-11:30	课堂实践: 利用MINITAB/JMP进行响应曲面方法的设计练习
11:30-13:00	午餐及休息
13:00-14:40	响应曲面设计的分析法 <ul style="list-style-type: none"><li>单指标 RSM</li><li>多指标的RSM 优化</li></ul> 深度RSM的案例分享
14:40-15:00	课堂实践: 利用MINITAB/JMP进行多指标复杂DOE设计练习
15:00-15:15	休息
15:15-16:30	序贯实验策略与响应曲面方法 <ul style="list-style-type: none"><li>筛选实验与优化实验</li><li>响应曲面方法-优化实验</li></ul> 最陡的上升路径(PSA) 最陡的上升路径案例 实验设计的路径图 <ul style="list-style-type: none"><li>CCD, Box-Benkhen 模型</li></ul> 案例分析
16:30-16:50	课堂实践: 利用MINITAB/JMP进行Box-Benkhen 模型设计与分析练习
16:50-16:55	Q & A



# 实验设计 (DOE)

## 讲师介绍



### 闵亚能

(教授级) 高级工程师  
卓制高级咨询师 黑带大师(MBB)  
北京大学质量与竞争力研究中心首席研究员  
全国六西格玛推进委员会专家委员、DFSS小组核心成员  
上海市质量协会质量技术奖评审专家、摩托罗拉大学认证精益六西格玛 / DFSS讲师、顾问

闵老师拥有多年跨国公司创新研发、设计改进与精益改善项目实施和团队领导的经验，尤其是在创新与六西格玛设计(DFSS)领域，如概念设计/ QFD/ CPM/ DFMEA/ Triz / DOE/ 混料设计/ 稳健设计/ 蒙特卡洛模拟/ DFX/ 公差设计/ 可靠性设计等方面具有极丰富经验，他乐于分享，帮助企业改善成效显著。

成功辅导了400多个实验设计(DOE)项目，为世界级及国内著名企业帮助增加经济收益累计超过人民币26亿元，仅2011年就超过7.6亿元。到目前为止闵老师所服务过的咨询项目客户包括多家国内外知名企业：通用汽车（上海）有限公司、博世汽车部件（苏州）有限公司、科勒中国有限公司、罗盖特全球研发中心（上海）有限公司、美国库力索法半导体有限公司、可口可乐全球研发中心、圣戈班集团公司、华为集团、海尔集团、宝钢集团南京梅钢、中国化工集团、华虹NEC半导体电子有限公司、英特尔公司、快捷电子科技有限公司、宸鸿科技集团、上海造币公司等。



由中国科学院院士、中国工程院院士、中国现代最杰出30位科学家之一的师昌绪院士专文推荐的实验设计领域的经典实战力作《实验设计(DOE)应用指南》著作正式出版了，师老对该书给予了充分肯定，并预言必将为国家的创新发展作出重要贡献。出版近二个月以来，受到中国科技部、中国科学院、中国质量协会、中国发明者协会、大型企业、科研单位及高等院校的广泛关注。《实验设计(DOE)应用指南》，闵亚能著，ISBN: 978-7-111-32967-1，机械工业出版社，543页，78元，2011.02.

# 实验设计 (DOE)

## 关于卓制

卓制公司是一家在中国大陆地区领先的制造管理咨询、培训、教育及信息服务机构。我们专注于制造管理领域，矢志通过专业服务帮助客户降低成本、提升质量和改善服务，从而建立可持续的竞争优势。

卓制公司以帮助客户创造价值为先，绝不会因为短期商业的利益而牺牲服务的质量和价值，是您可以信赖的绩效改善伙伴。



**卓制官微全新上线** 欢迎围观!

进入通讯录搜索官方微信号: chinamesc

或扫一扫二维码

随时获取业内智慧 抢先知晓卓制动态

## 联系我们

### 上海总部

电话: +86 21 5423 5533 / 4875

传真: +86 21 5423 4666

邮箱: [marketing@chinamesc.com](mailto:marketing@chinamesc.com)

网站: [www.chinamesc.com](http://www.chinamesc.com)