**高级DOE（实验设计）快速实战应用线上训练(网课）**

**————————————————————————**

培训时间：8月5日-8日（4天每晚20:00-22：00直播）

培训对象：**产品设计、质量管理、生产管理、质量工程师**

培训费用：899元/人（直播） 399元/人（录播）4980元/人（线下面授）

学习工具：微信扫码关注“企赢在线”立即体验线上精品课程~

1.学员微信群社群辅导作业学员提问解答。

2.企赢微课程随时可回看，利用碎片化的时间充电。

3.企赢微课网课都采用账号密码进入制防止非购买课程人员参与听课。

4.凡事参加企赢微课堂学员购买课程回看期限1年。

**服务热线：18820199517 （彭老师）**

温馨提示：此课程我们可以提供企业内部培训与咨询服务，欢迎来电咨询。

**前言：不懂得DOE的工程师，不是一个合格的工程师**

**DOE实验设计是基于事实和实验数据统计决策方法，可帮助我们花较小的成本快速从复杂的过程和产品结构因素中找到关键因子，发现规律、建立模型，优化参数。也可以在产品和过程设计早期健壮设计，设计开发具有抵抗噪声因子的高免疫力的产品和流程。DOE有以下五个方面：**

* **析因试验设计DOE**
* **响应曲面设计RSM DOE**
* **混料试验设计DOE**
* **田口实验设计DOE**
* **谢宁DOE**

**基于本训练课程之目的，就是实实在在提高自身解决问题能力，做到日后晋升新的岗位后做到战之必胜，能够很快适应新的岗位要求和做出成绩，必须要行动学习法。每学完一小节内容后，都要结合自身工作和未来要做的工作多思考，多做笔记。**

**DOE不只是用于产品设计开发和工艺优化，也广泛用于各类管理类工作。比如，我在中建国际贸易公司就指导他们用DOE优化海关报关、报价合同审核、退税手续优化和顾客接待流程优化等事务管理项目，在国家电网新疆阿克苏公司更是做了数十个管理类DOE项目，包括人力资源管理，安全管理、客服管理、设备维修抢修管理、电力负荷管理和波动管理等等。也就是不管你从事任何工作，都可以用DOE思路来帮助你优化你的工作绩效。**

**一、高瞻远瞩的全面认清质量，从研发源头保证质量，利用DOE解决困惑**

1. **何老师质量五层次**
2. **产品质量**
3. **过程质量**
4. **经营质量**
5. **人的质量**
6. **人类和地球的质量**
7. **质量来源于设计**

**质量来源于预防，首先来源于产品和过程设计开发，然后才是来源于生产和控制，检验无法保证质量**

**3、设计质量离不开实验设计DOE**

**二、DOE类别和选择技巧与Y的定义方法**

1. **实验设计DOE原理和作用**
2. **利用统计方法研究过程输出(响应Y）和过程输入（因子X）相互关系。**
3. **X是如何影响Y，及其对Y的交付影响**
4. **找到Y=f(X1,X2,...Xn)模型**
5. **给出关键X的公差**
6. **确保控制X达到Y对噪声不敏感**

**2、如何选择DOE**

**关键实验目的，因子和水平数量选择全因子DOE？筛选因子DOE？部分因子DOE？RSM DOE？混料DOE？田口DOE？调优运算？谢宁DOE？......**

**3、如何定义小概率事件破坏性离散数据DOE的响应？**

**三、响应Y的优化次序\因子X的取值水平范围和技巧与实验三原则**

**1、响应Y的优化路径**

**2、因子X的取值范围和技巧**

**3、因子分组试验DOE**

**4、协方差因子DOE**

**5、试验设计DOE基本原则**

**重复、分组和随机**

**四、正交实验设计表和DOE实验设计策划**

**1、正交实验设计DOE特征**

**2、如何设计正交实验设计表**

**3、实验设计DOE策划**

**1）DOE项目选择**

**2）DOE团队管理**

**3）DOE响应Y的定义和测量**

**4）DOE因子X的识别和分类**

**5）实验因子X的选择和水平确定**

**6）噪声如何因子处理**

**4、DOE过程控制**

**5、DOE数据分析和处理**

**6、实验设计DOE 结论**

**五、单因子方差分析和单因子实验设计**

**1、完全随机化实验**

**2、重复和分组试验**

**3、方差分析目的**

**4、方差分析前提条件**

**5、单因子方差分析表**

**6、手工计算单因子方差分析表**

**7、用MINITAB软件计算单因子方差分析**

**8、案例1：如何提高航天器件强度之工艺研究**

**六、理解方差分析和全因子实验设计表**

**1、方差分析三个前提条件**

**2、如果不是等方差如何做方差分析**

**3、样本均值推断总体均值**

**4、方差分析F检验原假设和备择假设定义**

**5、如何拒绝H0**

**6、第一类风险a=0.05**

**7、案例2：如何提高导弹射程**

**8、用MINITAB设计全因子实验设计表**

**9、实验设计三原则**

**七、MINITAB练习和主效益与交互作用分析**

**1、MINITB软件设计二因子试验设计表**

**2、如何手工计算主效应**

**3、如何计算交互效应**

**4、如何绘制主效应图**

**5、如何绘制交互效应图**

**6、如何用MINITAB绘制主效应图和交互作用图**

**八、双因子实验设计（不考虑交互作用）**

**1、MINITAB主效应图和交互作用图练习**

**2、回顾方差分析三个前提条件**

**3、方差分析（不考虑交互作用）计算公式和理解**

**4、总体方差SST手工计算**

**九、方差分析手工计算和MINITAB软件分析**

**1、MINITAB主效应图和交互作用图练习**

**2、回顾方差分析三个前提条件**

**3、方差分析（不考虑交互作用）计算公式和理解**

**4、总体方差SST手工计算**

**十、二因子重复实验方差分析原理和公式理解**

**1、考虑交互作用2因子方差分析一般模型**

**2、2因子方差分析检验背后原理和逻辑**

**3、2因子方差分析计算公式理解**

**十一、手工计算2因子交互作用方差表**

**1、再次理解2因子交互作用方差分析原理**

**2、手工计算2因子交互作用方差分析表**

**3、根据计算得出因子显著性检验结论**

**4、如何计算F分布累计概率**

**5、如何计算重复实验分组效应**

**十二、重复分组2因子交互作用全因子实验设计MINITAB训练**

**1、学习用MINITAB创建重复分组的一般全因子实验设计表**

**2、用MINITAB分析2因子重复分组一般全因子实验数据**

**3、根据方差分析结果如何得出结论**

**4、如果处理异常数据**

**5、用MINITAB绘制主效应图和交互作用图**

**6、如何用MINITAB进行响应参数优化**

**十三、三因子二水平全因子实验设计和MINITAB应用训练**

**1、三因子二水平全因子实验设计特点**

**2、代码表示高低水平与交互作用高低水平计算**

**3、如何做主效应和交互作用效应计算**

**4、因子柏拉图对效应排位和判断显著性因子**

**5、直观理解交互作用效应**

**6、如何在没有重复条件下用P值筛选因子**

**7、如何用因子立方图直观判断各因子效应和找最优点**

**8、如何根据顾客目标优化工艺参数**

**9、如何优化工艺参数范围（设定公差带）**

**10、MINITAB设定实验设计表、分析实验、筛选因子、建立模型、优化和设定公差带训练**

**11、用MINITAB绘制主效应图和交互作用图**

**12、如何用MINITAB进行响应参数优化**

**十四、四因子二水平多个Y全因子实验设计和多因子优化**

**1、如何解决显示器纹波不良案例**

**2、四因子二水平全因子设计和分析**

**3、如何同时分析和优化多个响应Y**

**4、如何用MINTAB自定义因子设计**

**5、多重互线性方差膨胀因子解释**

**6、标准化效应正态图解释和判断**

**7、3因子2水平3次重复实验练习**

**十五、部份析因实验设计（1）**

1. **部分因子实验设计分辨率概念**
2. **如何根据实验目的和成本选择合适的分辨率**

**3、正交表均衡分散整齐可比的深入理解**

**4、正交表选择的因子数和实验次数安排**

**5、正交表头的交互作用判断和因子安排技巧**

**6、如何安排3因子2水平正交实验**

**7、如何安排4因子、5因子2水平正交实验**

**8、案例6：如何改进食品中铅含量检测的灵敏度**

**十六、部份析因实验设计（2）**

**1、如何分配4因子2水平8次7列正交表**

1. **手机蓝宝石玻璃崩裂质量改进分享**
2. **minitab自定义正交表头3因子2水平试验和分析**
3. **minitab自定义正交表头4因子2水平试验和分析**
4. **实验过程中，遇到RSQ很高，但预测能力很差和残差不符合正态分布如何处理？**
5. **实验过程中遇到结论和物理化学原理矛盾如何处理？**
6. **实验过程是一件反复探索未知规律的过程。**

**十七、部份析因实验设计（3）**

**1、练习：塑胶零件强度提高的注塑条件参数优化实验设计**

**2、如何通过折叠设计提高分辨率和区分筛选因子？**

**3、设计生成元和自定义设计生成元区分混杂**

**4、案例9分享：PCB孔位精度加工能力指数CPK提升改进**

**5、如何从20多个因子中筛选因子和优化参数？**

**6、7因子2水平Ⅳ分辨率实验设计DOE人工选择**

**7、理解能力指数CPK、过程西格玛能力和合格率关系**

**8、7因子2水平Ⅳ分辨率minitab实验设计表和分析与优化**

**十八、筛选因子实验设计DOE**

**1、案例10分享：如何提高波峰焊接合格率**

**2、实验因子主要来源**

**4、筛选因子实验设计（Ⅲ分辨率）**

**5、如何利用等值线确定工艺参数公差范围**

**6、如何利用响应优化器调整过程工艺参数公差**

**讲师介绍：**

**何老师：**

**精益六西格玛黑带大师 质量管理专家 香港理工大项目管理硕士 管理学博士**

**北大经济管理学院 北大纵横商学院 四川大学EDP 华中科大工商管理学院**

**清华大学总裁研修班等单位特邀实战派讲师**

**北大生产力深圳研究中心高级研究员**

**中国咨询联盟发起人之一**

**何博士一方面长期从品质、工程和生产管理一线练就一身功夫，另一方面又对TRIZ创新研发、精益生产和六西格玛进行系统地研究。能同时为企业提供TRIZ创新研发、精益生产、六西格玛、精益六西格玛、六西格玛设计培训和咨询解决方案。有世界500强三洋、飞利浦等企业超过10年品质和工程中高管理副总职位管理经验、5年研发和生产高层管理经验，3年公司全面管理经验。最近十八年潜心研究质量管理和精益六西格玛。何小勇老师从2003年至今，专职于质量管理和精益六西格玛咨询。18年来为超过40家企业提供咨询，其中包括中国科学院生物物理研究所、中国科学院微电子研究所、中国物理研究院、上海通用电气、小松中国公司、广州五羊本田、美的集团、中国南车集团、三洋光电、飞利浦、海尔集团、四川航天科技集团、武汉中烟集团、香港信利半导体集团、中国建材集团、招商银行、三一重工、深圳移动、台达电子、河北电力、新疆电力、武汉长飞光纤光缆、兰州黄河集团、山东玲珑轮胎公司、伊利牛奶等知名企业。辅导精益六西格玛项目超过1000多个，培训黑带1000多名，绿带3000人。辅导的项目为企业创造经济收益超过30亿元人民币。具体请参见第二部分：精益六西格玛咨询部分企业案例**

**何教练历经精益六西格玛黑带/绿带、精益生产、现场管理、试验设计（DOE）、价值工程、创造性解决问题方法（TRIZ）、全面设备管理（TPM）、防错法、工业工程（IE）、失效模式分析（FMEA）、APQP、质量功能展开（QFD)、统计过程控制（SPC）、全面质量管理（TQM）、质量成本、TS16949、MINITATB应用等等专场培训超过数百场次，学员数万人。**

**具体请参见第三部分：课程培训部分企业案例。**

**二、2003年到2018年精益六西格玛和DOE咨询项目部分案例**

|  |  |
| --- | --- |
| 服务时间 | 2003年--2005年 |
| 服务公司 | 香港雅刚电子，主要产品为高频无线、红外线和蓝牙耳机，松下、飞利浦ODM厂 |
| 咨询业绩 | 培训100多位中高层管理人员，黑带3人，绿带12人。  实施项目6个，质量改善类2个，设备维修成本降低类2个，效率类2个。 |
| 服务时间 | 2005年--2007年 |
| 服务公司 | 军工企业692厂，产品：军品火攻品，火箭、卫星导航变轨用。 |
| 咨询业绩 | 共培训全体中高层管理人员，黑带大师1名，28个黑带，61个绿带。三期共完成60个项目。项目包括研发类、工程类、管理类、设备类等。 |
| 服务时间 | 2006年--2008年 |
| 服务公司 | 航天科技集团 |
| 咨询业绩 | 全体中高层管理人员400名，黑带大师4名，80个黑带，240个绿带。  三期共完成280个项目。项目包括研发类、工程类、管理类、设备类、科研、医院、学校等。 |
| 服务时间 | 2006年--2007年 |
| 服务公司 | 山东圣阳电源  产品：铅酸阀控式电池 |
| 咨询业绩 | 培训全体中高层管理80多名，黑带10人，绿带15人。  实施项目20个，黑带项目15个绿带项目5个  研发类2个、质量改善类7个，生产效率类5个 |
| 服务时间 | 2007年--2008年 |
| 服务公司 | 海尔集团  产品：白色家电，全球行业前三名。 |
| 咨询业绩 | 本人培训和辅导海尔集团下青岛电热事业部、洗碗机事业部。实施项目共45个 |
| 服务时间 | 2008年--2010年 |
| 服务公司 | 信利半导体集团  产品：LCD、LED显示器和模块。 |
| 咨询业绩 | 实施三期项目，培训中高层管理人员400名，黑带120人，绿带200人。  实施项目80个，最典型项目为《降低XXLCD麻点不良率》由于原来100％，降为0％。研究类项目如LED显示亮度提高1.5倍，提高液晶国产化率由原来的20%提高到70%。精益项目如TFT产能由原来的每小时130大板提高到270块大板，LCD装配效率提高2.5倍。 |
| 服务时间 | 2008年--2009年 |
| 服务公司 | 中国建材集团国际贸易公司  国际贸易 |
| 咨询业绩 | 培训全体中高层管理80多名，黑带8人，绿带40人。实施项目20个，黑带项目8个，绿带项目12个。流程优化项目如出口退税申请时间由原来平均88天，降到35天，人员由原来3人减少到2 人。客户来访招待餐费用由原来平均每人每次108元降低到50元。 |
| 服务时间 | 2007年--2009年 |
| 服务公司 | 台达集团  产品：电脑电源。 |
| 咨询业绩 | 研发类12个，质量改善类50个，精益效率类30个，成本节约类15个，流程优化管理类18个。 |
| 服务时间 | 2010年--2011年 |
| 服务公司 | 广州金升阳科技有限公司  产品：AC—DC模块。 |
| 咨询业绩 | 第一期项目培训20个绿带，实施15个项目。  如：降低产品老化不良率（DC/DC）改善前1500PPM,改善后500PPM,  提高RCC宽压产品设计验证有效性,由75%提高到90%  第二期项目培训23个绿带，实施15个项目。  **1、降低宽压5V输入产品低温启动电流 3.4A降到2.5A**  **2、**降低包封产品外观不良率由30.52%降低至1.0% |
| 服务时间 | 2011年--2012年 |
| 服务公司 | 武汉长飞光纤光缆有限公司  产品：光纤光缆。 |
| 咨询业绩 | 成本降低项目5个：  1、降低每公里光纤人工成本  2、降低拉丝塔断不良损失  3、降低每公里光纤物流成本  4、降低设备故障停机时间  5、降低拉丝棒报废 |
| 服务时间 | 2012年--2012年 |
| 服务公司 | 航盛电子  产品：汽车导航和音响。 |
| 咨询业绩 | DOE咨询项目3个：  1、PCB焊点可靠性设计  2、旋钮尺寸搭配设计  3、结构优化设计 |
| 服务时间 | 2012年--2014年 |
| 服务公司 | 国家电网新疆阿克苏电力公司  产品：发电、供电等服务。 |
| 咨询业绩 | 咨询项目102个，项目涵盖供电安全管理、线路维护、工程施工、材料采购、库存管理、供电可靠性管理、调度、资金管理、发电机组利用率、审计管理、文件管理、培训管理、人力资源管理、绩效考评几乎公司一切管理领域：  1、缩短供电故障处理时间  2、提高顾客预缴电费比例  3、降低线损  4、提高月度资金预算准确率  5、提高工程施工一次验收合格率  。。。。。。 |
| 服务时间 | 2014年--2014年 |
| 服务公司 | 美锐电子  产品：PCB。 |
| 咨询业绩 | DOE咨询项目5个。  1、等离子除PCB胶均匀性参数设计  2、PCB钻孔优化设计  3、提高外层阻抗线的合格率  4、棕化拉微蚀速率改善  5、压板同炉涨缩差异研究 |
| 服务时间 | 2014年--2015年 |
| 服务公司 | 兰州黄河啤酒  产品：啤酒饮料。 |
| 咨询业绩 | 典型项目如下：  1、降低二氧化碳缺口量，从14.1%减少到9%  2、提高3.6万线洗净率，从93%提高到98%  3、降低瓶子报损率，从10.3%降低到4% |
| 服务时间 | 2015年--2016年 |
| 服务公司 | 山东玲珑轮胎公司  产品：汽车轮胎 |
| 咨询业绩 | 典型项目如下：  1、田口DOE优化混炼工艺：  2、DOE优化挤出工艺：  3、压出线增加宽度自动调整程序  4、卷取张力控制改善  5、口型板精度改善  6、压出流程优化  7、供胶断胶、传送偏歪、卷取偏歪等防错改善  8、返回率从14%降低到8%，  9、成品胎冠、胎肩部位缺胶、露线等相关不良的减少，代表规格不良率的降低14.5%-100%  10、胎面尺寸稳定性提升（以代表规格来体现）  提升幅度26%-134% |

**报 名 表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 单位名称 | |  | | | | | | | | | | |
| **发票抬头** | |  | | | | | **税务号** | |  | | | |
| 公司地址 | |  | | | | | | | | | | |
| 联系人 | |  | | 手机 |  | | | | | 职务 |  | |
| 参会费用： 元 | | | | **发票内容：1.**培训费 2.信息服务费 3.咨询费 | | | | | | 付款方式：□课前转帐 | | |
| 酒店预订委托 | | | □是 标双 间 标单 间 | | | | | | | | | |
| 汇款账号 | | | 户 名：企赢（深圳）企业管理咨询有限责任公司  开 户 行：中国工商银行股份有限公司深圳布吉支行  公司账号： 4000022309202049860 | | | | | | | | | |
| 参加  学员  名单 | **姓名** | | **职务** | | | **联系电话** | | **课程名称** | | | | **培训时间** |
|  | |  | | |  | |  | | | |  |
|  | |  | | |  | |  | | | |  |
|  | |  | | |  | |  | | | |  |
|  | |  | | |  | |  | | | |  |

**备注：为确保您的名额和及时参加，请提前将《报名表》填好后回复，我们将有专人与您联系确认，并于开课前发出《开课邀请函》。培训时间、地点、住宿等详细信息请以《开课邀请函》书面通知为准，敬请留意。谢谢！详询热线：18820199517 (彭老师)**