

中国首部企业转型升级必备工具

4

贝恩德国际管理·企业转型升级战略系列丛书

新产品开发管理体系 谢宁试验设计指南

NEW PRODUCT

文放怀 编著

DEVELOPMENT SYSTEM

FOR SHAININ DOE



深圳出版发行集团
海天出版社

中国首部企业转型升级必备工具

4

贝思德国际管理企业转型升级战略系列丛书

新产品开发管理体系 谢宁试验设计指南

NEW PRODUCT
DEVELOPMENT SYSTEM
FOR SHAININ DOE

文放怀 编著

印章



深圳出版发行集团
海天出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

新产品开发管理体系谢宁试验设计指南 / 文放怀编著.

— 深圳: 海天出版社, 2011.6

(贝思德国际管理企业转型升级战略系列丛书)

ISBN 978-7-5507-0018-5

I. ①新… II. ①文… III. ①产品—技术开发—企业管理—指南 IV. ①F273.2-62

中国版本图书馆CIP数据核字 (2010) 第218349号

新产品开发管理体系谢宁试验设计指南

XINCHANPIN KAIFA GUANLI TIXI XIENING SHIYAN SHEJI ZHINAN

出品人 尹昌龙

出版策划 毛世屏

责任编辑 王筱鲁 廖 译

责任技编 梁立新

装帧设计  墨迹设计
0766-83144328

出版发行 海天出版社

地 址 深圳市彩田南路海天大厦 (518033)

网 址 www.htph.com.cn

订购电话 0755-83460917 (批发) 0755-83460397 (邮购)

印 刷 深圳市希望印务有限公司

开 本 787mm × 1092mm 1/16

印 张 10.5

字 数 140千

版 次 2011年6月第1版

印 次 2011年6月第1次

印 数 5000册

定 价 25.00元

海天版图书版权所有, 侵权必究。

海天版图书凡有印装质量问题, 请随时向承印厂调换。

前 言

FOREWORD

谢宁试验设计为我们解决问题，打开了一扇新的窗口。多么复杂的问题其实最关键的只有两三个 X 在作怪，一个红 X，一个粉红 X，一个浅红 X。从复杂纷繁的真实世界里追寻这三个 X，谢宁试验设计方法为我们指明了方向：多变量搜索、部件搜索、过程搜索、成对比较，上下求索，从 20~1000 个因子中，找到关键的 X' s。

谢宁试验设计比传统试验设计具有无可比拟的优势，它开辟了试验设计新的领域，但其核心理念是筛选设计。从试验设计的精度来看，全析因技术精度最高，田口和部分析因试验设计精度最低，因为太多的因子混杂。而田口试验设计无法评估交互作用，而且精度也比较低，也有很多混杂。因此，通过筛选将因子减少到 3~4 个，进行全析因设计是最佳的试验设计路径。

谢宁试验设计找到红 X、粉红 X、浅红 X，还可以进行响应曲面优化，最速上升法、单纯形法、散点图、多元回归技术，可以找到 Y 与 X' s 的最佳回归方程。

谢宁试验设计找到关键 X' s 后，不是用统计过程去控制，而是用

预控制图进行控制，具有简单实用的可控性，为企业提供了最佳的过程控制方法。

谢宁试验设计方法与六西格玛 DMAIC 技术有异曲同工之妙，都是在搜索关键的 X's，解决复杂的问题。谢宁试验设计对统计技术要求不太高，与部件对话，与过程交流，进行部件搜索、变量搜索、成对比较，找到红 X、粉红 X、浅红 X。而六西格玛 DMAIC 对统计技术要求比较高，数据要求比较丰富，工具技术系统性应用比较强。但六西格玛将成为国际标准（ISO13053），两种方法，各有千秋，相得益彰，不失为解决问题的最佳途径。

文放怀

<http://www.6sigmamabb.com.cn>

fhwen9888@163.com

2010-9-8 于深圳

目 录

MU LU

谢宁试验设计技术介绍	1
第一章 谢宁试验设计概论	1
一、谢宁试验设计概述	3
二、谢宁试验设计方法	4
三、谢宁试验设计流程	5
第二章 过程能力研究	7
一、过程能力概述	9
二、过程能力指数	10
三、短期过程能力和长期过程能力	11
四、过程能力指数研究	11
五、设计过程能力研究	13
第三章 多变量技术	15
一、多变量变量技术概述	17
二、多变异图	17

三、多变异图的使用法则	17
四、多变异图案例	20
五、多变异图练习	23
六、其他多变量分析方法	27
第四章 多变量研究	33
一、多变量研究概述	35
二、多变量研究步骤	35
三、多变量研究案例	38
四、多变量研究练习	42
五、其他多变量研究方法	44
第五章 部件搜索技术	49
一、部件搜索技术概述	51
二、部件搜索技术步骤	51
三、部件搜索技术案例分析	53
四、部件搜索技术案例练习	63
第六章 成对比较技术	67
一、成对比较技术概述	69
二、成对比较技术步骤	69
三、成对比较案例分析	74
四、成对比较案例练习	76
第七章 全析因技术	79
一、全析因技术概述	81
二、全因子试验规则	81

三、全因子试验设计步骤	83
四、全因子试验设计案例	84
五、全因子试验设计案例练习	89
第八章 卓越BvsC比较技术	95
一、BvsC 比较技术概述	97
二、BvsC 比较技术的应用原则	97
三、BvsC 比较技术的使用步骤	103
四、BvsC 比较技术案例	107
五、BvsC 比较技术练习	109
六、其他成对比较技术	110
第九章 散点图技术	113
一、散点图概述	115
二、散点图的应用及规则	115
三、决定合理公差的步骤	117
四、散点图和合理公差案例	119
五、散点图案例练习	120
六、多元线性回归分析	121
第十章 响应曲面优化技术	125
一、响应曲面优化技术概述	127
二、最速上升法	128
三、单纯形法	129
四、调优运算	130
五、响应曲面优化案例	136

第十一章 预控制技术	141
一、预控制图概述	143
二、预控制图的使用规则	144
三、预控制图的统计效力	146
四、预控制图的优点	147
五、预控制图案例练习	151

谢宁试验设计概论

本章将介绍以下内容

- 谢宁试验设计概述
- 谢宁试验设计方法
- 谢宁试验设计流程

一、谢宁试验设计概述

谢宁试验设计 (DOE) 方法一直在发展、丰富和完善, 美国人多里安·谢宁 (Dorian Shainin) 提出了七种新的 DOE 应用技术, 对多因子 (20~1000 个) 进行实验设计有实际指导意义。谢宁试验设计方法在美国被给予很高的评价: 没有戴明, 美国没有质量哲学; 没有朱兰, 美国没有质量改进方向; 没有谢宁, 美国就无从解决质量问题。

90% 的美国企业不知道解决长期性的问题, 中国企业也好不了多少, 有些企业还在用 QC 七工具、福特 8D、田口试验设计、统计过程控制等方法去解决问题, 已经力不从心, 因此, 需要用新的工具去解决问题。谢宁试验设计方法就已经取得了突破性进展, 在北美及亚洲、欧洲经过 200 万人实践, 35 个国家 350 多个客户的推广应用经验表明: 解决长期问题达 90%, 利润率改进达 60%, 客户的满意度提高 50%, 质量改进 70%, 可靠性提高 30%, 降低成本 50%, 缩短周期 30%, 缩减空间 30%, 设计改进 40%, 全面生产维护改进 70%, 供应商改进 60%, 员工士气提高 50%, 因此, 改善效果明显, 具有很高的推广应用价值。

谢宁试验设计方法简单, 不需要高深的统计技术, 可以在班组及工程师之间展开, 与部件对话, 与过程交流, 搜索筛选析因 20~2000 个因子, 找到关键因子 RED X (红 X)、PINK X (粉红 X), 完全析因优化, 解决问题。

二、谢宁试验设计方法

谢宁 DOE 方法有七种应用技术：多变量技术、零件搜索技术、成对比较技术、变量搜索技术、完全析因技术、改进效果检查、实验设计的回归分析。

1. 多变量技术

根据以往经验确定影响质量的可能因素，例如作业班次，机器、原材料、工艺变量等，每隔一段时间抽取连续生产的几件产品，按需要观察这些因素的几种情况，分别测量质量特性，画成图表进行比较分析，以确定引起波动的原因。

2. 部件搜索技术

根据以往经验确定影响产品质量的可疑零件，随机选取几个好的产品 and 坏的产品，将坏产品上的可疑零件与好产品上的对应零件进行交换，重新装配后进行质量特性参数的测量、比较、分析，以找到影响产品质量的主要零件。

3. 成对比较技术

随机选取 5 对以上好的或坏的产品，用各种方法测试其各种参数并比较其不同之处，以确定影响产品质量的主要原因。成对比较技术适用于不可拆卸的产品。

4. 变量搜索技术

与零件搜索有相似之处，都是逐个替换，进行测试比较，以搜索引起产品质量波动的主要原因，但变量搜索是针对变量的，而零件搜索是针对零件的。

5. 完全析因技术

采取以上四项技术，寻找出 4 个以下的主要因素，这些因素按全部因素所有水平的一切组合逐次进行实验，研究这些因素的主效应和相互之间的交互作用，以确定最佳因素水平的匹配方案。

6. 改善效果检查

令 B 为改进后的工序，而 C 为改进前的工序。为了验证改进效果，可以设定风险率（第 I 类风险）和（第 II 类风险），随机抽取 B 和 C 两种产品（样本量由风险率决定），进行假设检验，以确定在规定的风险率下，B 产品是否优于 C 产品。

7. 实验设计的回归分析

对收集的数据作出散布图，应用回归理论，诊断出对产品影响大和小的因素，从而找出影响产品质量波动的主要原因，并根据波动大小，确定各因素的目标值和容差。

三、谢宁试验设计流程

根据谢宁 DOE 方法，将 20~1000 个因子逐步减少，找出关键的影响因子，这是谢宁 DOE 方法的基本原理。下面是谢宁 DOE 因子减少试验设计流程，如图 1-1 所示：

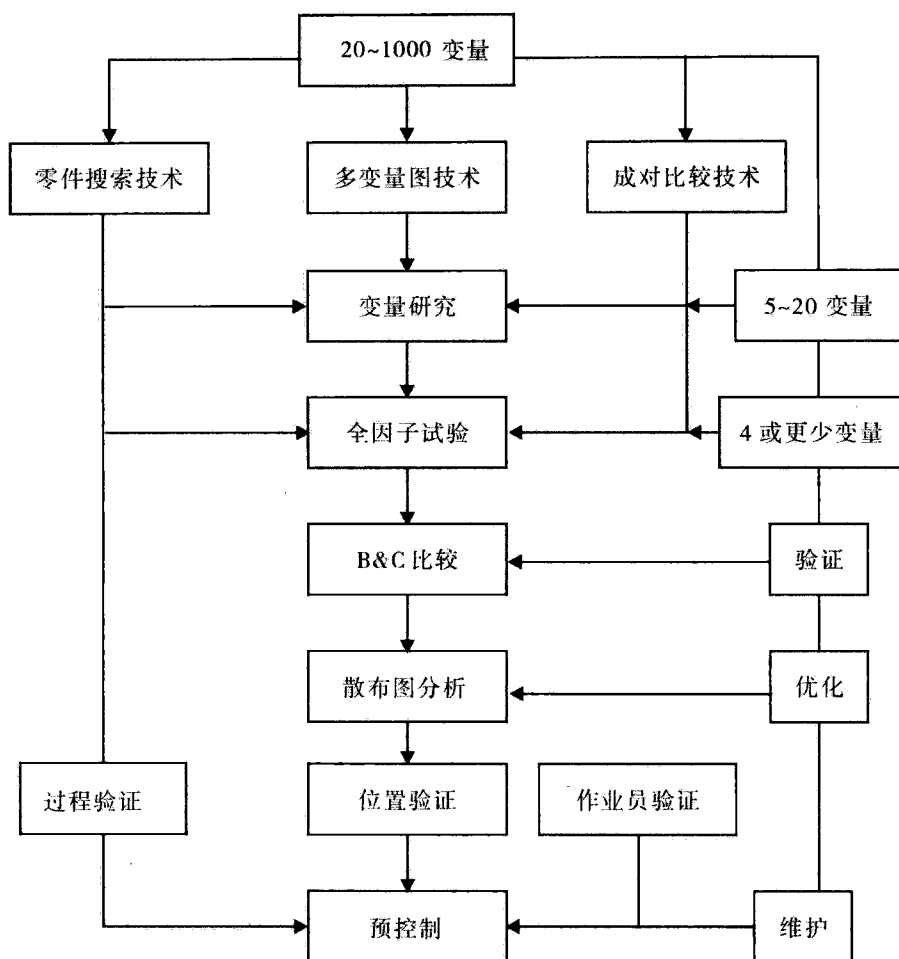


图 1-1

过程能力研究

本章将介绍以下内容

- 过程能力概述
- 过程能力指数
- 短期过程能力和长期过程能力
- 过程能力指数研究
- 设计过程能力研究

