



甲上A⁺品管书系

田口方法 实战技术

林秀雄 著

- ◎ 最迅速、最经济的实验设计方法
- ◎ 实施6σ的核心技术
- ◎ 日本产业品质快速提升的秘密武器
- ◎ 有效缩短研发周期的重要法宝

随书赠送
田口品质工程
软件

海天出版社



甲上A⁺品管书系

田口方法 实战技术

林秀雄 著

- ◎ 最迅速、最经济的实验设计方法
- ◎ 实施6σ的核心技术
- ◎ 日本产业品质快速提升的秘密武器
- ◎ 有效缩短研发周期的重要法宝

海天出版社

图书在版编目(CIP)数据

田口方法实战技术/林秀雄著. —深圳: 海天出版社, 2004. 9

(甲上A 品管书系)

ISBN7-80697-202-1

I. 田... II. 林... III. 企业管理: 质量管理
IV. F273.2

中国版本图书馆CIP数据核字(2004)第041664号

海天出版社出版发行

(深圳市彩田南路海天大厦 518033)

[Http://www.htph.com.cn](http://www.htph.com.cn)

责任编辑: 来小乔 (0755-83460863 xiaoqlf@163.com)

封面设计: 李 萌 责任技编: 陈 炯

责任校对: 刘翠文

深圳市宣发印刷厂印刷 海天出版社经销

2004年9月第1版 2004年9月第1次印刷

开本: 787mm×1092mm 1/16 印张: 23

字数: 411千 印数: 1-6000册

定价: 48.00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



作者简介

林秀雄教授作为台湾品质管理界耆老，在台湾台塑企业集团服务19年的一线经验，使其从理论到实践，均形成一套独特、实用且高效的品管实务操作体系。作为管理咨询师，其大部分时间均用于演讲、研究、写作和质量管理咨询。而近20年来一直致力于企业策略规划、品质项目改善及企业竞争力提升等顾问辅导工作，备受海峡两岸企业界与品管界之肯定，荣誉不断，成为两岸三地当之无愧的品管泰斗之一。

30年来编著者共发行过30余本品管著作，其实用性更成为各大专院校学生与从事工厂管理实务人士必读书目。而累计销量超过30万册以上的《品质管制》一书，更创下台湾管理技术科学类书籍之最高销售记录，历年来连续高居管理科学界教科书及参考书类畅销书排行榜第一名，且不断外销至中国香港、新加坡等地。

从1994年开始，林秀雄教授长期活跃于中国经济最重要区域——长江、珠江三角洲，并先后受“中国上海贝尔、中兴通讯、美的集团、苏州明基电通信息技术有限公司、巨大（捷安特）公司、统一食品公司”等中大型企业之邀，担任专业顾问，为大陆产业品质提升贡献一己之力。



甲上A⁺品管书系

责任编辑：来小乔

封面设计：李 萌

责任技编：陈 炯

前言

当下竞争国际化与需求多样化的制造业，其产品寿命周期日益缩短，制造厂家惟有用极短的研发周期源源不断地推出新产品，才能在市场上占据有利地位，否则就有失去市场份额的危机。因为无论多好的产品，错过了上市时机就可能变得一钱不值！然而即使研发人员加班加点也无济于事，似乎缩短研发周期的潜力已经被挖尽了。事实上只有不断改革“研发方法”才能解决根本问题。田口方法（Taguchi Methods）作为一种非常实用的技术开发、制程改善工具，协助企业快速找出制程环境的最适生产条件，并有效节省产品设计开发时间，而广受研究单位、生产、制程部门的欢迎与肯定。在日本的电子、汽车等行业，应用田口方法被认为是“天经地义的事”。近几年风靡全球企业的 6 σ 设计，实际上就是以田口方法为核心的设计，6 σ 设计及田口方法在制造业的广泛应用已收到显著效果。田口方法在研发领域更是受到高度评价，被当作是将研发周期缩短一半的法宝。

本书主要采用循序渐进、由浅入深的系统化方式，倚借作者 30 多年来研究“实验计划、直交表”的丰富实务体验，从管理的视角阐述了田口方法知识体系的精髓，讲解此套品质工程技术，让初学者和有经验人士皆能建立完整的理念体系，轻而易举地应用于实务工作中。书中包含了田口知识体系中的重要内容，揭示了实际操作中所遇到的各种疑难问题和相应的解决方案。

本书在编写过程中，秉持全面、简单、实用的原则，突出以下三个重点：

1. 理论和实践的完美结合。本书从实例出发，导出田口方法深奥的理论，并用众多实例来解析田口方法的实际应用，为企业高效实施田口方法指明了方向。

2. 理论全面，重点突出。本书从田口方法理论中的两个重点（SN 比和直交表）出发，全面展开，多方位阐述田口方法的深奥理论。对于研究田口方法的有

心人士来说,不愧为一本不可多得的教材。

3. 化复杂为简单。田口方法深奥的理论,一直困惑着田口方法在实际生产中的应用。本书利用各种图表、各个行业的实例来阐明田口方法深奥的理论,使读者能够从简单到深入,由浅而深,从而理解田口方法的真义。

在本书编写过程中,得到了众多企业高层主管、研发、设计、生技、制造、品管人员提供的许多企业实务经验,让本书的实例得以丰富,在此表示感谢。另也感谢本公司同仁李联伟先生协助本人整理多年来累积的教材资料与案例,海天出版社相关编辑人员给予的建议,在此一并向他们致以最衷心的感谢及最诚挚的祝福!

感谢给我帮助的各个公司,因篇幅有限,未能一一列出:

(以公司第一字笔画为序排名)

六和机械集团

友达光电(苏州)有限公司

华映光电企业集团

光宝电子(东莞)有限公司

沪士电子(昆山)有限公司

明硕计算机(苏州)有限公司

美齐科技股份有限公司

信泰联光学(东莞)有限公司

润泰企业集团

高创(苏州)电子有限公司

捷安特(巨大机械)企业集团

康舒电子(东莞)有限公司

富士康企业集团

锦和科技股份有限公司

沪士电子董事长吴礼淦先生、捷安特总经理郑宝堂先生,在日理万机之中仍不忘关注拙作的印行,不吝为拙作慨然赐序,其九鼎之言,使本书蓬荜生辉,于此谨表衷心的感谢。

林秀雄

2004年8月

序 一

当今企业面对国际化市场竞争及多样化需求，产品/技术市场寿命周期愈益缩短，产品的质量要求越来越严格，惟有用极短的研发周期源源不断地推陈出新，用最稳健的制程参数来控制产品生产流程，才能市场中占据有利地位。否则企业即会失去市场份额，在市场竞争中被淘汰。新技术研发（制程条件控制与稳定性解析、新产品与新制程开发）和缩减成本已经成为当前企业经营刻不容缓的课题。

自日本著名质量管理专家田口玄一博士在20世纪70年代初创立“田口方法（Taguchi Methods）”以来，田口方法在全世界颇受产业界欢迎，并被迅速推广普及，其提升研发效率及改善品质成效之卓著，影响之深远，更一致受到高度评价。田口方法是一种在产品开发和产品设计早期阶段防止质量问题的技术，是一种新颖、科学、有效的质量工程优化设计方法。田口方法以最迅速、最经济的实验方法（直交表），使系统（产品设计或制程改善）在不增加成本（甚至降低成本）情况下，突破设计瓶颈或改善生产制造流程，应用于技术开发、产品开发，能发挥立即有效的成果。近几年全球企业热捧的6 σ 设计，实际上就是以田口方法为核心的设计，可见田口方法之实施，势在必得。

捷安特通过30余年来在国际市场的持续精耕，秉持“生活可以更美好！”的品牌精神，才有了今日之绩效。在充满机遇的全新时代，捷安特以科技、时尚、人性为主题，将人类对于未来的执着和对生活的热爱汇入自行车的设计理念中，维系自然和人的交流，为美好生活创建更完善的产品，这是人类对于未来的理想，也是捷安特对于生活的憧憬。“创新价值，领导流行”，才可以在当今市场竞争中立于不败。在这些成就背后，田口方法在捷安特之推行实施作用重大。

林秀雄教授，潜心致力于田口方法研究多年，其理论功底之深厚，实践经验之丰富，实属品管界之泰斗，我司有幸邀请林教授莅临，亲自讲授田口方法真义，林教授深入浅出的概念讲解，生动详实的案例分析，强有力地推动了我司田口方法的普及与发展，对我司的可持续发展助益甚大。

林教授汇集多年之精湛理论与实践为一炉，与时俱进，编著《田口方法实战技术》一书，本人深感此书内容之前瞻性、实用性。相信此书的面世，将对田口方法在祖国大陆的推广普及，必有实质的作用。特写此一序，郑重推荐之。

捷安特（中国）有限公司总经理 郑宝堂

鄭寶堂

序 二

企业经营者一向是社会经济变化的敏锐嗅觉者，更是最务实的执行者。

面对当今惊涛骇浪的外部市场环境，产品的更新换代步伐加快，消费者对产品的质量要求日益苛刻，如何提高产品的可靠度？如何缩短产品的研发过程？已成为经营者的关注焦点。

二次世界大战后，日本工业迅速崛起，他们依靠神秘武器——田口方法，在世界各国市场上大获全胜。在20世纪80年代，田口方法就已在美国国防、汽车工业领域闻名遐迩。在日本电子、汽车等行业，应用田口方法被认为是“天经地义的事”。可见在企业里推动此方法势在必行。

田口玄一博士是著名的质量专家，他以预防为主、正本清源的哲学思想，把数理统计、经济学应用到品质管制工程中，发展出独特的质量控制技术——田口方法。它摒弃了传统的质量观念，提出了新的质量概念，即质量不是靠检验得来的，也不是靠控制生产过程得来的；质量，就是把顾客的质量要求分解转化为设计参数，形成预期目标值，最终生产出低成本且性能稳定可靠的“物美价廉”的产品。田口方法作为实验设计的方法，旨在帮助我们用较少的实验次数，得到与全方位实验同样有效的实验结果，缩短研发和技术革新周期，以最经济的手段改进工艺。

该理论以最迅速、最经济的实验方法使产品设计或制程改善在不增加成本（甚至降低成本）情况下，突破设计瓶颈或改善生产制程，应用于技术开发、产品开发中，发挥立即有效的成果。可见田口方法不失为一个简单、科学的方法。学会它，对事件分析处理之能力提升帮助甚大。

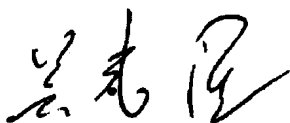
我司为能聘请林秀雄教授前来讲授田口方法深感荣幸。林教授以多年的实践

经验和深厚的理论知识，深入浅出的教导，让学员耳目一新，不再被深奥理论所吓倒。使学员能够切实理解田口方法的真义，在今后的工作中可以将田口方法落到实处，从而为企业的发展带来最大化的效益。

此次喜闻林教授即将出版《田口方法实战技术》一书，即满怀期待。现读罢此书，深感此书抛开高深的理论和繁杂的公式，而从众多实例出发，详述田口方法之应用，可谓化繁杂为简单。深信此书的出版将促进田口方法在业界的高效实施，对业界可谓贡献甚大。

在此，秉持“知识你我共享”的心情，拙笔一序，希望此书的面世，可以让各行各业的更多朋友了解田口方法，并以此方法来为中国产业界更好地服务！

沪士电子股份有限公司董事长 吴礼淦



目 录

第一章 田口方法与品质工程原理	(1)
§ 1.1 前言	(1)
§ 1.2 田口的哲学观念及田口方法	(2)
§ 1.3 参数的分类	(3)
§ 1.4 品质工程原理	(6)
§ 1.5 品质管制在各阶段中的要务	(9)
第二章 品质损失函数	(13)
§ 2.1 品质、成本与低成本品质工程观念的启发	(13)
§ 2.2 工程设计、工程规格与实验计划	(15)
§ 2.3 直交表与实验计划	(16)
§ 2.4 对数、指数的说明与启发	(16)
§ 2.5 品质损失函数	(18)
§ 2.6 二次方程式品质损失函数	(21)
§ 2.7 平均品质损失	(25)
第三章 直交表与应用实例研究	(29)
§ 3.1 定义：直交与直交原理	(29)
§ 3.2 直交表的直交性证明	(30)
§ 3.3 直交表的使用	(36)

第四章 实验计划与制程改善模式	(39)
§ 4.1 实验计划的目的是与主要构成项目	(39)
§ 4.2 应用直交表的实验说明	(40)
§ 4.3 直交表解析与实验指示说明	(42)
§ 4.4 主效果与交互作用的计算与说明	(44)
§ 4.5 重要因果图解分析、可控制项目、实验指示书与制程改善模式	(46)
第五章 品质计量法基础	(50)
§ 5.1 品质管理的发展	(50)
§ 5.2 品质计量法	(52)
§ 5.3 举例分析	(53)
§ 5.4 三种品质计量方法之比较	(56)
第六章 田口方法的运用步骤与著名案例	(58)
§ 6.1 田口方法的运用步骤	(58)
§ 6.2 田口博士著名案例——磁砖制程设计	(60)
§ 6.3 变异数分析 (Analysis of Variance)	(66)
§ 6.4 新旧田口方法的对比	(69)
第七章 SN 比与品质特性基础	(73)
§ 7.1 SN 比的概念和定义公式	(73)
§ 7.2 田口方法中的静态特性	(75)
§ 7.3 田口方法中的动态特性	(83)
§ 7.4 举例解析	(86)
第八章 应用直交表的矩阵实验	(110)
§ 8.1 矩阵实验	(110)
§ 8.2 因素效应的估量	(112)

§ 8.3 因素效应的可累加模型	(114)
§ 8.4 变异的分析	(116)
§ 8.5 自由度、变异比与 ANOVA 变异分析表	(120)
§ 8.6 预测及诊断	(122)
第九章 选择直交表与线性图解	(126)
§ 9.1 标准直交表的选择	(126)
§ 9.2 空水准的处理技术	(128)
§ 9.3 复合因素技术	(130)
§ 9.4 线性图解及交互作用的分派	(131)
§ 9.5 编制一份直交表的策略	(135)
第十章 田口方法计算过程说明	(139)
§ 10.1 实验数据解析的计算过程说明	(139)
§ 10.2 田口式品质工程技术—— $L_{18}(2^1 \times 3^7)$ 手算法说明	(145)
§ 10.3 资料分析	(158)
§ 10.4 确认实验结果	(162)
§ 10.5 田口式品质工程——瓷砖制程改良案例	(163)
第十一章 著名范例与解题技巧说明	(166)
§ 11.1 田口博士著名案例——“瓷砖工厂的实验”	(166)
§ 11.2 电脑软件验算示范说明	(171)
第十二章 多晶矽沉淀的专案研究	(174)
§ 12.1 稳健设计的规划说明	(174)
§ 12.2 多晶矽沉淀 (Polysilicon Deposition) 程序及其功能	(175)
§ 12.3 杂音因素及实验情况	(176)
§ 12.4 品质特性及目标函数	(177)
§ 12.5 控制因素及其水准	(179)

§ 12.6	矩阵实验及数据分析计划	(181)
§ 12.7	矩阵实验的实施	(183)
§ 12.8	数据的分析	(186)
§ 12.9	验证实验及未来计划	(192)
§ 12.10	多晶矽沉淀专案的软件计算验证	(195)
第十三章 整板电镀改善项目		(207)
第十四章 一线铜品质改善专案		(211)
§ 14.1	一线铜操作规范(修订前)	(211)
§ 14.2	一线铜操作规范(修订后)	(216)
第十五章 $L_4(2^3)$ 直交表技术系统展开		(217)
§ 15.1	$L_4(2^3)$ 直交表——系统展开	(217)
§ 15.2	$L_4(2^3)$ 直交表——提升制程良率技术	(218)
§ 15.3	$L_4(2^3)$ 直交表——静态望小特性	(219)
§ 15.4	$L_4(2^3)$ 直交表——静态望大特性	(221)
第十六章 $L_8(2^7)$ 直交表技术系统展开		(224)
§ 16.1	$L_8(2^7)$ 直交表——系统展开	(224)
§ 16.2	$L_8(2^7)$ 直交表——提升制程良率技术	(228)
§ 16.3	$L_8(2^7)$ 直交表——静态望小特性	(229)
§ 16.4	$L_8(2^7)$ 直交表——静态望大特性	(232)
第十七章 $L_{16}(2^{15})$ 直交表技术系统展开		(235)
§ 17.1	$L_{16}(2^{15})$ 直交表——系统展开	(235)
§ 17.2	$L_{16}(2^{15})$ 直交表——提升制程良率技术	(236)
§ 17.3	$L_{16}(2^{15})$ 直交表——静态望小特性	(238)

§ 17.4 $L_{16} (2^{15})$ 直交表——静态望大特性	(241)
第十八章 $L_9 (3^4)$ 直交表技术系统展开	(245)
§ 18.1 $L_9 (3^4)$ 直交表——系统展开	(245)
§ 18.2 $L_9 (3^4)$ 直交表——提升制程良率技术	(249)
§ 18.3 $L_9 (3^4)$ 直交表——静态望小特性	(250)
§ 18.4 $L_9 (3^4)$ 直交表——静态望大特性	(253)
第十九章 $L_{27} (3^{13})$ 直交表技术系统展开	(257)
§ 19.1 $L_{27} (3^{13})$ 直交表——系统展开	(257)
§ 19.2 $L_{27} (3^{13})$ 直交表——提升制程良率技术	(259)
§ 19.3 $L_{27} (3^{13})$ 直交表——静态望小特性	(261)
§ 19.4 $L_{27} (3^{13})$ 直交表——静态望大特性	(264)
第二十章 $L_{18} (2^1 \times 3^7)$ 直交表技术系统展开	(268)
§ 20.1 $L_{18} (2^1 \times 3^7)$ 直交表——系统展开	(268)
§ 20.2 $L_{18} (2^1 \times 3^7)$ 直交表——提升制程良率技术	(269)
§ 20.3 $L_{18} (2^1 \times 3^7)$ 直交表——静态望小特性	(270)
§ 20.4 $L_{18} (2^1 \times 3^7)$ 直交表——静态望大特性	(273)
附 录	
附录一：直交表与线性图解	(277)
附录二：标准常态分配表	(301)
附录三：达到某一信心水准之最小 F 值	(303)
附录四：品质管制杂志与参考书	(308)
田口方法标准试卷	(310)
§ 附 1.1 田口品质工程技术试题 1	(311)

§ 附 1.2	田口品质工程技术试题解答 1	(316)
§ 附 1.3	田口品质工程技术试题 2	(322)
§ 附 1.4	田口品质工程技术试题解答 2	(326)
§ 附 1.5	田口品质工程技术试题 3	(335)
§ 附 1.6	田口品质工程技术试题解答 3	(340)
§ 附 1.7	田口品质工程技术试题 4	(344)
§ 附 1.8	田口品质工程技术试题解答 4	(349)