



清华大学
职业经理训练中心
Tsinghua University Training Center of Professional Managers

清华职业经理实用管理丛书

【总主编】骆建彬

【编 著】罗振壁 曹秦秦

现代质量管理与六西格玛

实现质量改进的理念与方法

W
六西格玛作为全新的企业管理方式，受到国内外企业的广泛关注和积极推行。在这种量化科学管理的理念中，质量是一种战略竞争武器。本书从企业的商务目标、战略目标出发，把企业流程设计与再造（PDR）、质量管理与改进（QM&I）和员工参与（EI）系统匹配地规划和集成实施，从企业流程设计和现代质量管理方面系统阐述了现代企业管理的最新理念及指导方法。

Wisdom Base for
Professional Managers

南海出版公司

清华职业经理实用管理丛书
清华职业经理训练中心指定教材

现代质量管理与六西格玛

——实现质量改进的理念与方法

总主编 骆建彬
编 著 罗振璧 曹蓁蓁

南海出版公司

2005 · 海口

总 序

2001年12月11日中国正式加入世贸组织(WTO),是中国改革开放中的一个里程碑,也意味着改革开放进入了一个新阶段。从此就经济而言,进一步的开放使中国已完全纳入全球一体化的轨道。近年来由于国际交通的便捷,通讯和网络延伸到世界每一个角落,在国际政治和经济的推动下,“全球经济一体化”的发展十分迅速。经过加入WTO三年实践的考验,我国吸引了更多外国公司的投资,国际贸易和国民经济进一步高速增长,2003年我国的GDP已增加到1.4万亿美元,人均水平达到了1000美元,彻底证明了加入WTO这一方针的正确性,将使我国完全能够在预定的时间内将GDP再翻一番的目标。

机遇和挑战并存,我国入世三年来贸易摩擦不断,反倾销、反补贴经常遭到起诉和仲裁。在全球一体化大潮中,我国的企业家如何能成为高踞潮头的弄潮儿,如何能引领我国经济从一个高峰攀向另一个高峰,这就是当前我们必须解决的重大课题。化解这些风险的最根本也是最重要的措施,就是加强“学习”,为社会快速培养出一支过去稀缺、现在迫切需要的庞大的职业经理人队伍,他们应该是“符合现代企业制度需要、懂得世贸游戏规则、能够和世界接轨的、善于领导、敢于竞争、终于取胜的新世纪职业经理人”,这就是当前我们面临和应该负起的历史责任。

清华大学职业经理训练中心自成立之日起,就以“建立管理模式、塑造职业经理”为己任,秉承清华大学“自强不息、厚德载物”的校训,先后为社会各界培训了6000余名职业经理,并博得社会的好评。在我们长期办学实践中,通过和各地许多学员的交流,深谙我们的管理人员在“寻找什么,关注什么,做什么,怎么做”。

我们依托清华大学雄厚的师资力量和北京地区的专家学者,参照跨国公司培训职业经理人的思路方法和国际知名大学培养经济管理人才的教学内容,已经创立了一套符合中国国情的职业经理训练模式。为了解决国家

和社会的急需,应对入世的冲击,快速培养出千百万职业经理人,我们编辑和出版了这套“清华职业经理实用管理丛书”,以便与社会共享我们的经验与知识。

这套丛书的主要特点是:除少数必备的理论知识外,丛书以实用为主,即使涉及理论部分,也尽量做到深入浅出,强调学习后的可操作性,每一本书学完后,都能掌握和书中主题相关的数种实用操作方法。丛书中每种书的选题,从主题到内容都是当今国内外重视的热点、现实商务活动和管理实践中的主要问题;内容取材有国外最新资料,也有国内实践中的宝贵经验。

当前市场上见到的管理类书籍大部分都由欧美书籍直接翻译而来,虽然其间不乏善本,但也有一部分书籍不仅翻译水平不高,更由于国内外社会环境的不同,思想人文的迥异,所以国人读来有难于理解,不容易借鉴学习之苦。

我们丛书的内容取材尽量考虑国内的实际环境和国情,最大限度地满足国内的需求。书中各种案例中有些取自国外的先进经验,但更多的还是来自国人本土的实践,使读者读来不会像读翻译书那样有生涩和隔靴搔痒之感。

我们充分考虑到企业经理人员事务的繁忙、时间的紧迫,没有可能去读那种卷帙浩繁、内容综合的大部头书,因此这套丛书主题明确、短小精悍,每种书一个主题,大都在15万字左右,一般不超过20万字。这就便于读者在短期内能阅读完毕,真正做到开卷有益。

在丛书的写作上我们尽量做到文字流畅,易读易懂,适合个人阅读的自主学习方式。同时也注意到轻松、活泼,并能激发读者的兴趣。这套丛书面向广大的读者群,我们希望在短期内培养出素质高、能力强的千百万职业经理人,以应对当前国内外商务中从来有过的、空前激烈的挑战和竞争。

我们除了聘请清华大学校内或其他高校中理论知识渊博、实践经验丰富的副教授、教授和博士生导师写作外,还诚邀内地和港台地区长期工作在商务和管理第一线、精通业务并熟悉国情的高层管理人员和专家,以及美国的专家、教授来执笔编写,力求做到此套丛书的高水平和高质量。



职业经理人

质量管理与六西格玛

新世纪给中华民族的复兴带来了巨大的机遇和挑战,培养出一支庞大的“21 世纪职业经理人”队伍,既是很多人的理想,也是为达到推动社会高速前进这一目标的客观要求。让我们和读者携起手来共同迎接这一光辉灿烂的明天。

“清华职业经理实用管理丛书”主编

清华大学职业经理训练中心主任

骆建彬 博士

2004 年 9 月 1 日 于清华园

吳國林

前言

改革开放最伟大的功绩之一,是最大限度地激活了我国的各类企业的竞争力。加入世界贸易组织(WTO)为我国企业创造了可以在国内外市场上大展宏图、驰骋海内外的绝好机遇。但是,在快速多变的顾客需求与期望和不断增强的全球竞争环境中,无情而激烈的市场竞争既造就了大大小小业绩显赫的明星企业或公司,也加速了为数众多的企业或公司的衰落、破产或淘汰。更不可思议的是:昨天被许多企业学习的成功先进案例,今天可能成为汲取教训的典型;管理先驱们的教诲和多种多样的新名词、新理论和新方法使人眼花缭乱、学不胜学,今天学了,明天可能就要被否定。几乎所有的企业领导都在为企业的发展挖空心思,力图把企业做大做强,但能够长期成功的则是少数。面对迅速多变的全球化和众多的国内外竞争对手,要想使企业生存和发展壮大,我国绝大多数企业管理者们,特别是企业的中高层领导需要学习与研究的东西太多了。他们热情地期盼着能有可以引导他们成功、结合国情的相关书籍出版。在认真研究与总结近10年来《财富》排行榜上500强(世界)与1000强(美国)的企业,以及取得长期成功的国内外企业的实践与所遵循的理论的基础上,我们为我国企业家们奉献出这一本书,以期有助于企业家们揭开上述谜团,并通过学习,掌握有助于他们成功的最基本、最有用和最新的战略、知识、方法以及工具。

本书根据近10年世界500强、美国1000强企业的不断更替和其他长期成功企业实践经验的沉淀,以及历经实践验证了的战略、知识、方法和工具提炼出,从现代质量管理基础、六西格玛法、质量改进三方面介绍现代企业成功之道。

本书的主要读者对象,是在职与将要任职的高中层和基层经理与管理人,有关专业的大学高年级学生和研究生,以及一切对此有兴趣的工程技术人员和自学者。内容分为三大部分:第一编“现代质量管理基础”,包括:概述、统计过程控制、全面质量管理、建立企业质量保证体系与质量体系评审、问题的求解,共5章;第二编“六西格玛6 σ 法”,包括:使顾客完全满意、

以顾客为中心的六西格玛管理法、六西格玛竞赛、六西格玛设计与流程改进的工具,共4章;第三编“质量改进”,包括:质量改进的原理与方法、全面运行时间管理与质量管理工具、企业质量水平评价与流程质量问题查找,共3章。可以顺序阅读或培训,也可按需要选取任何一编或任何一章学习或培训。本书第一篇第1章的最后一部分内容和第三篇的第10章由罗振璧与曹蓁蓁合作编著,其他各章编均为罗振璧编著。全书承朱耀祥教授认真审阅。诚请读者和有关专家学者指正和提出宝贵意见。

作者在此衷心感谢清华大学职业经理训练中心主任、本丛书主编骆建彬博士、副主任吴志强教授、副主任张超中先生对本书出版强有力地指导、支持与热情地鼓励!诚挚感谢执行主编朱耀祥教授为本书出版呕心沥血地工作。同样要感谢南海出版公司编辑和有关同志,以及在本书编著与出版付出辛勤劳动的其他同志和家人!对被本书引用和参考的文献和书籍的作者表示深切的谢意!

本书所涉及的研究成果获得清华大学21世纪研究院、北京诺基亚公司的资助,并获得上海大众汽车公司、香港工业工程师学会、香港大学和香港理工大学等单位的大力支持与帮助,特此表示衷心的感谢!

罗振璧 曹蓁蓁

2004年12月 于清华园



职业经理人

质量管理与六西格玛

目 录

第一编 现代质量管理基础

第1章	概 述 /3
	产品与服务质量的重要性 /4
	质量上乘的企业是最成功的企业 /7
	现代质量观念的发展 /9
	新的质量战略:全面实现 TCS /10
	提高质量是发展我国制造业与服务业的关键要素 /12
	复习思考题 /14
	本章小结 /15
第2章	统计过程控制 /17
	统计过程控制基础 /18
	为高质量而奋斗 /24
	变异 /34
	复习思考题 /37
	本章小结 /38
第3章	全面质量管理 /39
	质量管理的发展 /40
	TQM的定义、工具与特征 /42
	从各国质量奖的评审条件中了解质量管理 /50
	全面质量管理的实践与评价 /54
	设计质量 /57
	质量成本 /59
	6 σ 法的兴起:对 TQM 的一次革命 /63
	复习思考题 /69
	本章小结 /70
第4章	建立企业质量保证体系与质量体系评审 /74
	概述 /75

	基础质量管理:基于 5S、6S 或 3S 的管理法 /76
	ISO9000:2000 质量管理标准体系 /81
	质量体系评审 /87
	复习思考题 /97
	本章小结 /99
第 5 章	问题的求解 /100
	概述 /101
	问题求解的头脑风暴法 /104
	利用问题求解的工具 /105
	错误的防止 /107
	管理问题的求解 /109
	复习思考题 /110
	本章小结 /112

第二编 六西格玛(6σ)法

第 6 章	使顾客完全满意 /115
	企业为什么要把 TCS 作为商务工作目标 /116
	横向对比及其应用 /120
	确定顾客群及实现 TCS 的步骤 /137
	TCS 小组:实施 TCS 的组织保证 /142
	复习思考题 /146
	本章小结 /150
第 7 章	以顾客为中心的六西格玛管理法 /152
	为什么需要 6σ 管理 /153
	6σ 的概念 /155
	顾客的声音 /161
	为实施 6σ 法做好准备 /172
	实施 6σ 法的技术、方法与工具 /179



主 编 人

质量管理与六西格玛

	复习思考题 /184
	本章小结 /185
第 8 章	六西格玛竞赛 /188
	现在为什么重提 6 σ 法 /189
	6 σ 竞赛的本质:获取与控制高质量的科学基础 /191
	6 σ 法是以顾客为中心的管理方法 /196
	精益 6 σ /201
	σ 管理法 /208
	复习思考题 /210
	本章小结 /211
第 9 章	六西格玛设计与流程改进的工具 /212
	6 σ 设计工具:DMADV /214
	6 σ 流程改进与软件工具 /224
	复习思考题 /231
	本章小结 /232
	第三编 质量改进
第 10 章	质量改进的原理与方法 /237
	质量改进的原理:迈向高业绩的组织 /238
	顾客抱怨率与顾客满意率 /241
	质量改进的提问技术 /242
	学习世界先进企业的质量管理 /251
	复习思考题 /256
	本章小结 /258
第 11 章	全面运行时间管理与质量管理工具 /260
	概述 /261
	全面运行时间的管理 /261
	质量管理的基本工具 /269
	复习思考题 /277

	本章小结 /279
第12章	企业质量水平评价与流程质量问题查找 /280
	某公司的一道难题:产品生产改进的方向在何处 /281
	质量改进是企业一切改进的基础 /282
	快速掌握企业的质量水平 /285
	流程质量问题的查找方法 /287
	改进质量的管理 /293
	复习思考题 /300
	本章小结 /302
附录一	基本建模技术与工程方法 /304
	八种基本统计过程控制模型 /304
	八种基本分析工具与表达方式 /305
附录二	主要缩略语中英文对照表 /309
	主要参考文献 /313



吴国林 编

质量管理与六西格玛

第一编

现代质量管理基础

第1章

概述



学习目的

- 理解“必须重视产品与服务的质量”
- 认识质量上乘的企业是最成功的企业
- 了解现代质量观念的发展
- 明确新的质量战略



关键术语

约束理论	使顾客完全满意
80/20 规则	现代质量

◆ 产品与服务质量的重要性



然,许多公司把“质量是企业的生命”、“质量第一”等作为口号和醒目的企业标语,并在营销(Marketing)和销售(Sale)宣传中对自己的产品与服务作出诱人的承诺,但是,在实践中客户对产品与服务质量问题的投诉不断,甚至发生因为质量问题客户只好更换产品与服务的厂家。许多质量管理经理对此满肚子委屈。因为,他们中的绝大多数人主观上也想把质量放在第一位,向顾客提供高质量的产品与服务。但是,在质量管理的实践中,他们又无法坚持质量第一。问题症结何在?国内外长期的研究与先进企业的实践证明,归根结底是由于传统的质量概念、质量战略、质量管理、质量技术与方法及其工具落后于现代市场竞争造成的。为了弄清问题,请先了解以下一些工业调查结果。

✱ 顾客为什么要更换产品与服务的厂家

美国 20 世纪 80 年代的调查证明,顾客更换产品与服务厂家的原因有:

- 1% 造成顾客或用户伤亡;
- 3% 厂家改变了销售或服务地点;
- 5% 因他人劝说而另找厂家;
- 9% 竞争对手的争夺;
- 14% 顾客对销售公司的服务不满;
- 68% 顾客不满厂家提供的产品与服务。

以上调查结果说明了什么?按照 80/20(柏拉图)规则,上述调查中 82%的结果是由于顾客对产品与服务的质量不满造成的。这一结果向我们提出警示:只有向顾客提供比竞争对手更高质量的产品与服务才能赢得和保住客户。



❖ 顾客退货与投诉的原因是什么

不少人认为,企业经营的目的就是赚钱。今天国内外企业的实践和约束理论(TOC, Theory of Constraint)都证明,企业经营的目的“使受益者完全满意”(TSS, Total Stakeholder Satisfaction)。要想达到这一目的就要以赚钱(to Make Money)为自己商务运作的总目标。为了实现这一目标就要把准时向顾客提供高质量、低成本的产品与服务,即“把顾客满意的产品与服务提供给客户”作为企业的商务工作目标,并尽可能地减少顾客的退货与投诉事件。但是,需要研究的是:产生顾客退货与投诉的原因是什么?日本的工业调查结果说明:

- 70%的原因是由于设计错误,特别是设计质量问题(如安全性、可靠性、产品的性能与功能质量,以及外观质量等方面的质量问题)造成的;
- 30%的原因是由于制造、运输、存储等因素造成的。

5

❖ 顾客对你提供的产品与服务不满 将使你的公司迅速失去市场

▲ 要重视顾客的反馈

在20世纪90年代以前,一些国外公司并不太在意所收到的少数顾客的投诉事件。因为,在他们看来,它相对于购买产品与接受服务的总顾客数来说是一个很小的比率。但是,美国消费者事务委员会(TARP)在20世纪90年代的调查证明,上述想法是完全不正确的。他们的调查结果如下:

- 在不满的顾客群中只有4%的顾客实施投诉,即实际投诉率为4%;
- 1位顾客投诉会影响20~25位潜在顾客不购买你的产品或不接受你的服务;

- 快速解决顾客不满的问题使你可能挽回 90% 的影响；
- 1 个获得满意解决问题的顾客会向 5 个人讲你的公司不错。

讨论：有一位商场的经理说：“我们商场，每月来购物的顾客有 1 万人，平均每月只收到各种投诉 12 件。所以，我们商场出售的产品和提供的服务相当不错，应该继续保持下去。”你认为他这种说法对吗？这个商场的服务质量和售出产品的质量如何？该商场不满意的顾客是总顾客数的 0.12%（即 $12 \div 10\,000$ ），还是（60%~75%）[即 $12 \times (20 \sim 25) \div 4\% \times 10\,000^{-1}$]？正确的答案是：对该商场出售的产品和提供的服务不满的顾客已达到 60%~75%。这么多的顾客不满，这个商场还能支持多久呢？关于不满顾客人数的计算，你将从本书第 10 章中关于顾客抱怨率的计算中学习，到时你就可以正确地计算顾客抱怨率或顾客满意率了。

中国小天鹅公司的调查证明：

- 1 位顾客满意将影响 8 位潜在顾客的购买意向，而其中至少有 1 位新顾客会购买你的产品；
- 1 位顾客不满将向 25 位潜在顾客发泄不满，影响他们不购买你的产品；
- 保住 1 位老顾客的成本只有开拓 1 位新顾客成本的 1/6。

在 20 世纪 80 年代，因为日本的家电产品性能与质量远高于国产的，所以，日本家电在中国市场上卖得很红火。有的中国消费者把有无日本货作为“身份和地位的象征”。但是，自 90 年代以来，由于日本企业错误的战略与投资政策，特别是由于提供给中国顾客的产品与售后服务质量差，使日本货原有的形象迅速在中国消费者心里瓦解，被中国消费者排除市场。日本商家错在把三流的产品拿到中国销售，且服务质量极差。特别是 2000 年以来，东芝笔记本电脑、三菱汽车的安全质量和松下手机返修等事件触发了“上帝”的愤怒。抽样调查表明，76% 的被访者对日产笔记本电脑表示“不满”或“非常不满”，而其中年轻人表达不满的达到 88.9%。

综上所述，一个企业向客户提供的产品与服务质量如何，决定了他在同提供相同或相近产品与服务的竞争对手的竞争中，能否相对于竞争对手得到客户的青睐，从而赢得或保住市场份额。由此可以得出结论：提供给顾客



的产品与服务的质量是一个与企业生死存亡相关的重大问题。所以,企业必须高度重视质量的改进和质量的管理。你能同意这一结论吗?如果不同意,请你说明理由。如果同意,请你考虑可以从中得到什么启示呢?

▲ 启示

上述几个重要的调查结果和近 10 年各国大量企业的实践证明以下竞争的哲理:

- 产品与服务的质量的目标只能是“使顾客完全满意”(TCS, Total Customer Satisfaction);
- 变化是无止境的,80%的制造质量问题是过程变化造成的,因此,不断改进质量是企业的任务;
- 90%的质量问题出在质量管理上,好的质量组织和管理是达到高质量的保证;
- 保证产品与服务的质量是公司及其每个员工不可推诿的职责;
- 传统的质量观念、战略、技术、方法与工具必须革新,否则将难以适应现代国内外市场的竞争。

◆ 质量上乘的企业是最成功的企业

为了深入讨论,下面将介绍罗梅尔(G. Rommel)等人对美国、日本和西欧的 167 家汽车制造企业 1987~1991 年产品质量水平同企业的销售量与销售利润之间关系的调查研究。1998 年,他们发布了调查结果,并由此得出以下明确的结论:

- 质量上乘的企业是最成功的企业;
- 提高工艺流程质量可以提高销售利润率;
- 提高设计质量可以促进销售量增长。

现分述如下:

✧ 质量上乘的企业是最成功的企业

根据罗梅尔等人的调查结果可以绘出图 1。从图 1 可以明确无误的证明,企业的兴旺与其质量管理水平的提高是同步的。无论是过去还是现在,世界上最成功的企业无一不是向顾客提供上乘质量的产品与服务的。

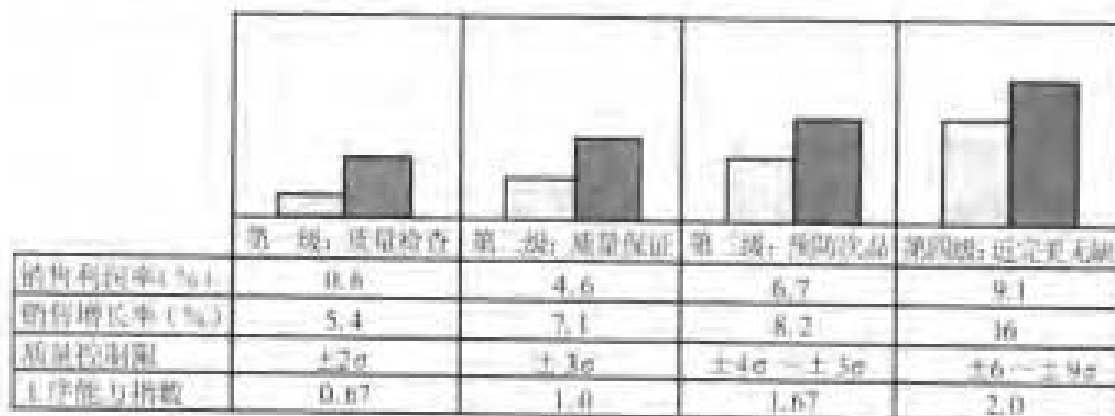


图 1 质量水平提高与企业兴旺同步

✧ 提高工艺流程质量可以提高销售利润率

从图 1 可知,当企业的质量管理由质量检查不断改进为质量保证、预防次品、近完美无缺阶段时,企业的销售利润率分别从 0.6% 不断提高到 4.6%、6.7%、9.1%。相对于第一级质量管理——质量检查,采取第二、第三与第四级质量管理后销售利润率分别可以提高 6.67 倍、10.17 倍和 14.17 倍。5 年中平均每年的销售利润率的提高幅度达到 4%,是第一级质量管理下的销售利润率的 5.67 倍,其商务业绩是十分显著的。还可以找到更多的事实来说明提高工艺流程质量可以提高企业的销售利润率。20 世纪 80 年代中期,摩托罗拉公司提出达到 6 σ 质量控制限和使顾客完全满意的“完美无缺”的质量作为企业质量目标并付诸实践后,赢得了世界声誉并取得了优异的业绩。



✱ 提高设计质量可以促进销售量增长

同样,从图 1 可知,与上述质量管理等级相对应的产品设计质量的控制限从 $\pm 2\sigma$ 提高到 $\pm 3\sigma$ 、 $\pm 5\sigma$ 和 $\pm 6\sigma$ 后,其对应的流程设计采用的工序能力指数 C_p 分别从 0.67 提高到 1.0、1.67 和 2.0。实践证明,与此同步,企业的销售增长率也从 5.4% 分别提高到 7.1%、8.2% 和 16%。

综上所述,一个成功的企业,其产品与服务的质量相对于众多竞争对手的质量而言一定是更能使顾客满意和上乘的。因此,在今天和未来的全球市场竞争中,产品与服务质量的提高对于企业来讲是成功的重要商务战略和绩效标志。

◆ 现代质量观念的发展

纵观生产与经济发展的历史,不同时期人们对质量有着不同的理解。在经历由产品导向、销售导向发展到今天的竞争导向阶段的同时,质量观念也随之而发生着巨大的变化,见表 1 与图 2。

表 1 不同时期的质量观念

阶 段	生产模式	质量观念	对应的 ISO9000 定义
企业驱动的产品导向阶段	大量生产	主要是指达到产品设计者理解的功能,符合产品标准就意味着高质量	ISO9000/87: 产品、流程和服务满足顾客或潜在顾客需求的特征和特性的总和
企业驱动的销售导向阶段	精益/准时生产	质量除了符合规格以外,还包括质量保证的一系列措施	ISO9000/94: 反映实体满足明确或潜在需要的能力的总和
市场需求驱动的竞争导向阶段	敏捷制造	高质量就是在产品性能、可靠性、安全性、适应性、经济性、实时性等方面全面满足顾客的需求,实现 TCS	ISO9000/2000: 产品、系统或流程满足顾客及其相关需求的固有特征能力的总和

从表 1 可知,不同的生产模式对应了不同的质量观念。现代质量的含义具有不确定性:可以因不同的顾客而改变,可以因时而变,也可以因不同的竞争环境与竞争对手而变。总体上来说,现代质量的新观念可以用图 2 定义。

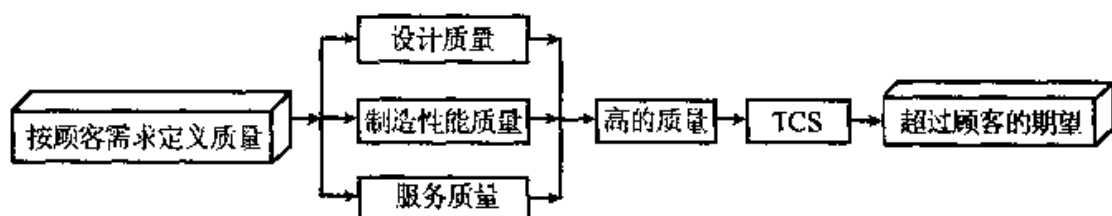


图 2 现代质量观念的系统框图

图 2 表明现代质量观念有如下特点:

- 虽然质量的内涵是广泛的,但它也是可以定义的。一般来说,质量是被顾客的需求定义的,高质量的本质就是“使顾客完全满意”。它随顾客需求的变化而变化,应该及时地把握顾客需求的变化,并及时把需求的变化变成“产品与服务的质量标准”,以实现 TCS、战胜竞争对手、赢得利润。
- TCS 的本质是超过顾客的期望。
- 质量是可以测量的,TCS 也是可以测定评价的。
- 因为顾客的需求、市场的环境与气候和过程是不断变化的,所以,必须不断地改进产品与服务的质量。
- 大量成功的实践证明,通过革新质量的观念、战略、管理和技术,是可以不断改进和提高产品与服务的质量水平的。

◆ 新的质量战略:全面实现 TCS

✱ 作为一种战略的质量

20 世纪 80 年代初,在与日本的竞争中,摩托罗拉公司丢失了他们的核心产品——半导体、单元电话和寻呼机的市场。经过对日本企业的调查研



企业管理人

质量管理与六西格玛

究后,他们改变了生产核心产品的战略,把在较低成本下生产更高质量产品作为公司的新战略,1983年首创了“全面质量管理计划”(TQMP, Total Quality Management Program),初步走出了公司的困境。1987年,该公司提出了六西格玛(6σ)的质量战略,以 $\pm 6\sigma$ 作为公司产品与服务质量的控制限,把1986年0.6%的质量缺陷率标准提高为3.4ppm(百万分之三点四)。同时,以TCS作为企业的商务工作目标建立适应高质量和TCS战略的企业文化。经过几年的努力,1991年摩托罗拉公司的产品与服务的质量达到40ppm的水平。他们还将3.4ppm的标准用来控制公司内部所有的活动,例如,1999年,全公司15万员工每天只许出0.51(即 $150\,000 \times 3.4\text{ppm}$)个会引起顾客不满的差错。以TCS为商务目标和质量评价判据的 6σ 质量战略使该公司获得了极大的成功。所以,以TCS为目标和判断标准的高质量战略是一些成功企业的新质量战略。

1998年,爱德华·E·劳勒(Edward E. Lawler)等人利用他们连续12年对美国《财富》杂志每年排在前1000名的企业的调查与分析结果,宣布:质量管理、流程设计与再造和员工参与三者的整合与集成是许多成功企业战略的核心。所以,质量是企业战略的核心要素。

✱ 全球的竞争

1986年,美国麻省理工学院(MIT, Massachusetts Institute of Technology)的生产率委员会针对美国企业过时的战略提出以下结论:

- 标准产品的大量生产战略使企业同他们的顾客和供应商隔开一个距离;
- 狭隘主义使美国的企业忽略了国外市场和国外竞争力。

它们形成美国企业的战略问题。因此,现代企业的战略要求企业的质量战略必须为企业进行全球竞争服务。

✱ 不要滥用“质量第一”的战略

理论分析与实践证明,在不同的竞争条件下交货期、质量与售价的优先权排序是不同的。在新产品刚上市时,企业的主要矛盾是在合适质量和售价下使新产品快速上市;在竞争对手增多时,主要矛盾是产品的质量;当产品及其质量相当而竞争对手众多时,主要矛盾是产品的售价。所以,在不同竞争时机和环境,企业应该优先考虑的问题是变化着的。同时,约束理论证明,不可能把质量作为任何一个企业的总目标,它只能同其他目标整合成为实现 TSS 的工作目标。

◆ 提高质量是发展我国制造业 与服务业的关键要素

我国已经加入世界贸易组织(WTO),其贸易技术壁垒协定(WTO/TBT)要求它的成员必须采用 ISO 等国际公认的法规、标准,以便能在公平的条件开展国际贸易。这意味着,我们的企业要想保持“本土优势”,占领我国市场,并设法扩展国外市场,关键的途径之一就是提高我国产品质量,使其达到甚至优于竞争对手的同类产品。

改革开放以来,我国不少产品质量有了较大的提高,但与世界水平相比仍有相当大的差距。据 2002 年的调查,目前我国只有 13% 的产品质量达到了国际水平,65% 的产品质量比国际水平落后近 20 年。同时,另一个更为重要的事实是,许多中高端产品和品牌产品的研发、设计、流程和质量技术并未被众多的中资企业掌握,甚至在外资企业从业的中国员工也无法掌握。所以,我们面临着世界各先进国家和成功企业的巨大技术与质量的挑战。



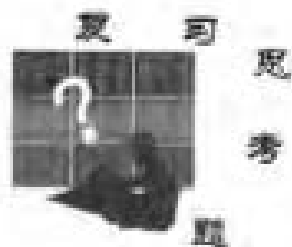
目前,我国总体质量问题主要表现在以下几个方面(王春祥等,1999):

- 产品的档次低,多数产品仍属资源消耗型初级产品,资源消耗占总成本的70%~80%(工业发达国家普遍在50%以内);产品的技术含量、知识含量低。原国家技术监督局的产品质量监督抽查结果表明:近年来全国产品质量抽样合格率大多徘徊在70%,较发达国家的95%相距甚远。我国每年产品质量不合格造成的损失高达2000亿元。另外,假冒伪劣的泛滥给社会造成了数以千亿计的经济损失,已经成为制约我国企业经济效益提高的关键因素之一。
- 我国在国际市场上的产品缺乏较强的市场竞争力。据国务院统计,我国在“国际市场上畅销产品占总出口产品的51%,真正具有竞争优势的产品只占25%;我国每年开发的60000种产品中,达到国际水平的只占3.5%”。产品质量成本高、质量损失大、效率低、周期长、产品实际质量差仍是痼疾。

在经济改革不断深化的时代,多数产品受到买方市场的冲击,迫使我国企业越来越意识到质量是企业生存的基础。企业不断增长的、对于自身质量与质量管理的改进要求,促使我国市场经济逐步成熟。高质量的获得不仅要求确立高质量的目标,而且要求贯彻实施行之有效的质量控制与质量改进;而合理的组织、明确的责任与高效的运行机制则是企业实施质量过程监控与优化的基础。调查资料显示(唐晓芬,2001),我国企业虽然已具有一定的质量意识,但是先进管理观念的贯彻和工具的应用仍处于较低水平。

我国改革开放以来的实践证明,虽然新产品及其生产系统可以高价买进,但是生产系统运行过程的质量和最终产品的质量是引进不了的。企业必须采用适于自身情况的先进方法与工具,不断提高生产过程的质量,才能使产品与服务更具竞争优势。按照WTO的相关规定,我国从2005年至2007年将全面开放市场,这既是我国企业发展的重大机遇,也是严峻的挑战。为迎接挑战,我国经济的增长必须变以“投资驱动”为以“消费驱动”。因此,质量的提高与创新就成为应对挑战的重要武器。值得报告的好消息

是:2004年11月,欧盟委员会的年度竞争力报告中承认我国正在从生产低成本向高质量产品的方向发展。



※ 利用学到的知识说明你企业的产品与服务的质量状况及存在的主要问题。

※ 国外有人认为,北美与欧洲的企业面临的最大挑战是企业组织的商务工作必须以顾客为中心,以 TCS 为工作的目标和最终工作质量的评价标准;而亚洲的企业还处在“应该更多的关注顾客”的低层次上。你对此有何看法?你相信 TCS 吗?是否会遇到过世界级先进企业现在遇到的问题“顾客的需求已经掌握,但是经常无法满足”?

※ 国外有人创造了质量费劲理论(QST, Quality Sweating Theory),你认为是否必要,请简要说明你的看法和理由。

※ 为什么不要滥用“质量第一”的战略?

※ 根据你的经历或所见所闻简要说明中资企业产品与服务的质量现状及存在的主要问题。

※ 有人认为:“新的质量管理战略是,建立可以左右逢源的质量管理与组织。”你对此有何看法?





本章小结

提供给顾客的产品与服务的质量是一个与企业生死存亡相关的重大问题。工业调查证明：

- 世界先进的成功企业都是以 TCS 作为自己产品、服务与工作的目标与最终的质量评价标准的，只有那些能够向顾客提供比竞争对手更高质量的企业才能掌握竞争的优先权与主动权。
- 过程的变化是永不停歇的，80% 的制造质量问题是过程变化造成的。因此，不断改进产品与服务的质量是企业经常性的任务。
- 90% 的质量问题出在质量管理上，良好的质量组织与管理是达到高质量的根本保证。
- 革新传统的质量观念、战略、技术、方法与工具是企业适宜现代激烈市场竞争的基础。
- 重视挖掘顾客反馈的信息，按照它们中包含的关键需求即时改进与提升产品与服务的质量是赢得或保住市场份额的关键，否则你的企业将迅速丢失市场或降低销售量。
- 保证产品与服务的质量是企业每一位员工应该共同参与和必须承担的不可推诿的职责与义务。

工业调查与研究还证明：质量上乘的企业是最成功的企业，提高流程质量可以提升企业的销售利润率，提高设计质量可以促进销售量的增长。

现代质量概念具有不确定性的内涵，但它可以被顾客



本章小结

的需求定义、测量与评价。需求的销售利润率,提高设计质量可以促进销售量的增长。

现代质量概念具有不确定性的内涵,但它可以被顾客的需求定义、测量与评价。需求的变化必然推动产品与服务质量不断改进。这就是所谓需求的拉动(Demand Pull),它意味着企业的工作中心(瓶颈)应该是为了推动企业的竞争力与业绩提升,即通过实现TCS而达到TSS的最终目的。从此出发,所谓产品与服务的高质量意味着TCS,而TCS的本质就是超过顾客的期望。

质量是企业实现其目标的一个战略要素,现在6 σ 管理法已经成为现代企业进行全球竞争的重要质量策略,应该根据市场竞争与环境的变化,遵循约束理论,结合企业的经营实际确定企业的质量策略,应该根据市场竞争与环境的变化,遵循约束理论,结合企业的经营实际确定企业的质量策略。同时,现代质量管理的一个重要特征是,按照企业的目标与整体战略以实现TCS的目标,并将它与其他先进适用的“以人中心”管理理念与方法集成整合地实施。

现在,提升产品与服务的质量已经成为中资企业生存与发展的关键要素,学习与贯彻先进的质量管理观念、方法和工具仍然是我国企业改进质量管理必须首先面对的核心问题。



第2章

统计过程控制



学习目的

- 了解 SPC 的含义,掌握基本统计变量的计算与图示工具
- 掌握按 SPC 思考的要点
- 了解和利用 SPC 解决问题的 10 步法
- 掌握如何利用 SPC 达到高质量的途径
- 了解和掌握变异的概念及其作用

17



关键术语

统计过程控制 统计质量控制 缺陷
变异

◆ 统计过程控制基础

✱ 什么是统计过程控制与统计质量控制

统计过程控制(SPC, Statistical Process Control)指的是,应用数理统计学的方法监视和调整过程作业或工序的技术(美国生产与库存控制学会 APICS, 2002),是一种有效的质量保证、缺陷预防 and 控制的工程技术与方法。

统计质量控制(SQC, Statistical Quality Control)指的是,为了控制质量而应用的统计技术。通常这一术语可以同 SPC 互换使用,但是 SQC 所包含的含义比 SPC 更广泛,即 SQC 包括了接受采样和统计过程控制(APICS, 2002)。所以,虽然 SQC 与 SPC 两个术语可以互换使用,但 SQC 的含义更为广泛。

✱ 质量的含义

▲ 质量的内涵

所谓质量或高质量:

- 是适宜顾客使用的;
- 是满足顾客需求的;
- 是基于合情合理成本与价格的可利用性;
- 是没有缺陷的,换言之是安全可靠和其他性能质量缺陷的;
- 是顾客可接受的优秀服务;
- 是使顾客对上述 5 条都感到满意的。

但是,质量的内涵是有层次的,可以进行层次分解,如图 3 所示。



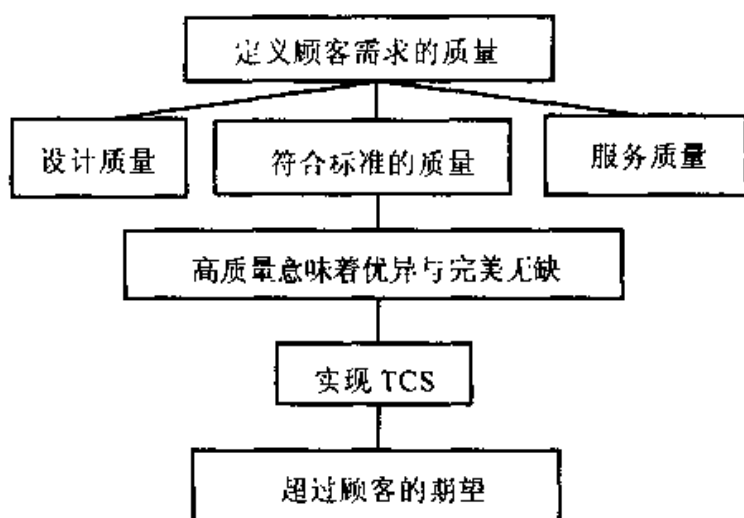


图3 质量内涵的层次分解(参考 Smith, 2004)

▲ 对顾客的全面理解

现在所谓的产品包括了货物、服务与软件、知识与情报;顾客是指接受货物、服务或信息的个人或组织,或者是项目管理中接受项目的内部组织或外部顾客(APICS, 2002)。所以,顾客可分为内外部顾客和现有顾客与潜在顾客。同时还应该了解,顾客要求的比简单地购物包含更多的要求,他们要求在购物的同时得到满意的服务。因此,顾客满意与否直接影响公司的现金流,要使现金流变成利润必须使包括质量成本在内的总成本最低(因而售价也最低)、以 TCS 为商务工作的总目标和在市场竞争中实现 TCS。

✱ 对 SPC 的需求

SPC 是一种搜集数据、组织数据、分析与解释数据,以便在现有的质量水平上,可以维护过程或可改进达到更高质量水平过程的实施程序。日本、美国及许多先进国家和跨国公司的实践证明,正确合理地使用 SPC 是实现 TCS 的重要方法。因此,我国企业应该学习和掌握 SPC 技术、方法及工具。

✱ 缺陷预防

缺陷(Defect)是指,不能提供满足顾客合理需求和合理期望,包括安全

性与可靠性及性能质量考虑的货物与服务。缺陷可分为 4 个等级：

一级为非常严重的缺陷，它直接导致灾难或重大的经济损失。

二级为严重的缺陷，它导致直接的显著危害或明显的经济损失。

三级为主要的缺陷，它与造成不能正常和合理使用的主要因素相关联。

四级为次要的缺陷，它与造成不能正常和合理使用的次要因素相关联。

所以，探测缺陷成为重要的缺陷预防技术。探测缺陷的模型表述如图 4 所示。

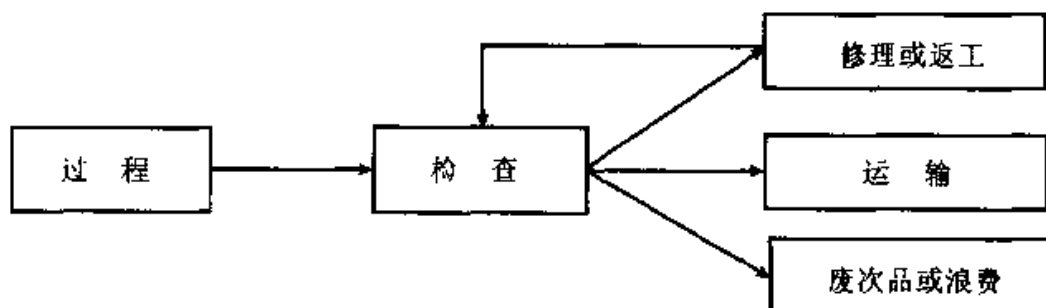


图 4 缺陷探测的模型 (Smith, 2004)

✱ SPC 的目标

实施 SPC 有下列 4 个目标：

- (1) 生产成本最低；
- (2) 保持产品与服务的一致性；
- (3) 创造组织的所有成员为质量改进作贡献的机会；
- (4) 帮助管理人员与员工进行经济地过程活动决策。

SPC 主要目标的另一种说法是：

- (1) 改进产品与服务的质量及可靠性而不增加成本；
- (2) 提供质量控制的实用工具；
- (3) 建立一个可进行测量和验证的系统；
- (4) 提高生产率，降低成本；
- (5) 优化问题求解的活动，实现按系统的方式直接为结果而工作；
- (6) 改进顾客的满意度。



✱ SPC 的基本工具

SPC 的基本工具有：流程图、柏拉图、检测表、因果图、直方图、控制图与散布图。

✱ SPC 技术及其应用

基本的 SPC 技术有：过程控制图、过程能力研究、统计采样、估计能力的研究、7 种问题求解的基本工具。

通过 SPC 的应用可以获得以下结果：使输出一致、较少返工、很少有缺陷的产品、增加输出、增加利润、较低的平均成本、很少的误差、更高质量的输出、很少的废品、很短的停机时间、很少的劳动工时浪费、提升对工作的满意度、改进竞争的排位、提供更多的工作岗位。

✱ 基本数量统计概念

为了学习和掌握 SPC 或 SQC 而必须学习和了解的基础数量统计概念有：

▲ 母体与样本

母体(Population)是感兴趣的产品、服务、事件或流程的所有可能数据的集合。样本(Sample)是母体的子集或部分。

▲ 应用统计学的过程/流程

应用统计学的过程/流程包括以下 4 个阶段：

◆ 数据搜集(Collection of Data)

它是指从母体中采集所有的数据，或指从母体的样本中采集的数据。但是，样本采集时要解决如何保证样本数据可以反映母体的主要特征的问题。因此，存在一个样本的采样设计问题。数据采集的示例见表 2。

表 2 采样数据表示例

	采样时间	获得的随机数
AM	8:15	644、541
	7:46	825、115
	10:43	046、343
	12:38	193、538
PM	13:44	370、297
	0:41	078、679

◆ 数据组织(Organization of Data)

必须对搜集到的数据进行组织,以便可以了解它们中所包含的信息情报或含义(意思)。组织数据的常用方法有:数列、表格、图、图像与其他有效的处理方法与工具。

◆ 数据分析(Analysis of Data)

它包括对数据特征的提取与识别、使数据简捷化、数据的均值(或中值)和方差(或均方差)等表达分布密度函数曲线的特征值。方差又称为“离差”(Measure of Dispersion),数据分析也就是测量与分析均值和方差。

◆ 数据解释(Interpretation of the Data)

根据上述数据组织与分析的结果引申出结论的活动。

▲ 分布

◆ 分布的含义

分布是指以某种方式排列的数。分布可以是以一种表格的形式表达的数集,也可以是用函数图像或图形表达的数字集合。其单个测量结果是不同的而其总体是可以预测的数集,被称为分布。

◆ 分布的特征

每个分布具有以下特性:

- 分布的定位(Location)。对于不同的分布有不同的中值或均值。
- 分布的范围(Spread or Range)。不同的分布有不同的分散范围,同一分布的不同变异参数也有不同的分散范围。
- 分布的形状(Shape)。比较测量结果的方式可以是不同形状的分布。



质量工程人

质量管理与六西格玛

◆ SPC 的目标分布

(容差/公差的)上限(USL or U, the Upper Specification Limit)和(容差/公差的)下限(LSL or L, the Lower Specification Limit)共同决定了测量目标的容(公)差,即单个测量结果的允许变动范围。

SPC 的目标是降低每天生产结果的变化范围,使之保持在公差允许的范围,并尽可能地使分布密度函数曲线的分散范围变小(即降低 σ 值)。

◆ 分布中心的描述

描述分布中心的主要参数有均值或中值。

◆ 分散范围的描述

- 分散范围: $R = \text{最大值} - \text{最小值}$ 。
- 标准方差 σ 或样本的标准方差 s : $s = \text{采样样本 } R \text{ 的均值} \div d_2$ (与样本量有关的修正值,可查表获取,例如:当样本容量 $n=5$ 时, $d_2 = 2.326$)。
- 直方图。

◆ 标准方差(Standard Deviations)的分布

样本的:均值 $\bar{x} = (x_1 + x_2 + \dots + x_n) / n = (\sum_{i=1}^n x_i) / n$

均方差 $s = [(x_i - \bar{x})^2 / (n - 1)]^{1/2}$

当采样为大子样时, $\bar{x} \approx \mu$, $s \approx \sigma$

分布密度函数的分散范围 = 最大值 - 最小值

如果用 $\bar{R}$ 表示分散范围,则有

$$\bar{R} = \text{最大值} - \text{最小值}$$

$$s = \bar{R} / d_2$$

母体的: $\mu = (\sum x_i) / N$

$$\sigma = \sqrt{[\sum (x_i - \mu)^2] / N}$$

✱ 质量改进的工具箱

质量改进的工具箱中包括:SPC、连续的质量改进(Kaizen)、试验设计(DOE, Design of Experiment)、使顾客完全满意、6 σ 质量、供应商的认证、

价值工程、质量功能分配(QFD, Quality Function Deployment)、故障模式影响分析(FMEA, Failure Mode Effect Analysis)、几何尺寸与公差/容差、企业流程设计与再造等。

✱ 实施 SPC 的 10 步法

- 第一步 选取适用的过程分析与显示工具。
- 第二步 降低过程中明显的变异。
- 第三步 实施统计试验。
- 第四步 制定采样计划。
- 第五步 根据作业(工序)的变化考虑人员的培训。
- 第六步 选用合适的控制图。
- 第七步 如果证明过程处于统计控制中,则按第五、第六步再实施。
- 第八步 一旦证明过程脱离了控制,或发现质量成本 $\geq 20\%$ 的运行预算时,立即实施过程改进。
- 第九步 转入预先控制(即过程能力控制)。
- 第十步 连续改进。

◆ 为高质量而奋斗

✱ 质量管理两难境地和企业十大质量管理陷阱

▲ 质量管理两难境地

2002年,APICS定义质量管理为:规划、组织和控制变换过程/流程与利用它为顾客提供货物或服务。但是,许多企业的质量管理经常会陷入以下两难的境地而不能自拔:

- 虽然有先进的质量管理组织、规章制度、装备与工具,在上级检查时可以达到高的质量水平,并且也通过了 ISO9000 标准的认证,但是



在经常性的运行过程中质量问题不断;

- 为了企业的形象不得不提“质量第一”、“质量是企业的生命线”等口号,但事实上经常因为无法实现预期的战略目标而又不得不放弃一些质量项目 and 努力,致使上述口号流于形式;
- 虽然知道且真心实意地打算实施 TCS,但是常常因为顾客的需求超过了企业的能力,甚至超过了世界级先进企业的能力,无法满足这些需求;
- 质量经理经常抱怨自己辛辛苦苦地工作,但是经常受到 CEO 的批评,甚至因为企业达不到业绩而停止对质量改进的资源支持;
- 虽然引进了世界先进的质量管理与质量认证,但是因为员工的素质太低,实施时被搞得一塌糊涂;
- 质量改进项目的努力完全达到了“质量费劲”的程度,但是总是不能实现质量成本改进的目标。

▲ 企业可能陷入的十大质量管理陷阱

20 世纪 90 年代末,史密斯(G. M. Smith)总结出企业质量管理中应该尽力规避的十大陷阱是:

- (1)追求立竿见影;
- (2)没有主管的承诺和保证,自发地改进质量;
- (3)缺乏长期的质量规划;
- (4)人为限制 SPC 的应用范围;
- (5)过度地依赖计算机化的质量控制;
- (6)不研究市场,不掌握顾客的需求及其变化;
- (7)没有设立实施质量控制与改进的基金;
- (8)低估了人及其所掌握的知识与技术的作用;
- (9)缺乏质量专家和数理统计学家的指导与咨询;
- (10)不把供应商考虑在内。

✱ 按照统计进行思考

按照统计进行思考的主要要点有：

- 所有的工作都是与过程/流程相互关联的部分；
- 变异总是存在于过程中的；
- 85%以上的问题都是由于过程的变异引起的；
- 质量改进的过程决策必须建立在来自过程的真实而准确的数据基础上。

✱ 戴明的 14 条质量管理原则

著名的质量管理专家戴明总结并提出公司高层管理经理的 14 条质量管理原则，它们分别是：

- (1) 创立一个长期不变的目标；
- (2) 采取新的(改进)哲学——PDSA；
- (3) 停止依赖检验(保证质量)；
- (4) 停止仅仅依靠价格取胜的商务策略；
- (5) 不断改进，改进永远是系统进行的；
- (6) 建立工位岗位培训(机制与计划)；
- (7) (首先)培训与教育领导，建立(强有力的质量)领导；
- (8) 为员工排忧解难，建立共享和创新的(企业文化环境)气候；
- (9) 优化小组、组织(集团)和工作环境；
- (10) 忽略对劳动力的告诫；
- (11) 忽略对劳动的定额和数量定额；
- (12) 废除剥夺员工个人的自豪感的壁垒；
- (13) 建立教育和改进的实施程序；
- (14) 使员工为实现转变而发挥主动性。



✱ 戴明的7条致命缺陷

▲ 质量经理们经常遇到的主要问题

今天的管理经常遇到的主要问题有：

- 生产的水平；
- 预算、销售与利润；
- 雇佣与安全；
- 服务；
- 公共关系；
- 新产品与新的服务；
- 要求新的物料与新的资源；
- 新的生产技术与方法；
- 产品性能的新水平。

▲ 业绩改进的模型

若规定 X 为单个的性能/业绩, Y 为系统的性能/业绩, XY 表示个体与系统的交互作用, 则有下列关系

$$X + (XY) = \text{结果}$$

▲ 戴明的7条致命缺陷

为了更好地解决这些问题, 戴明提出质量管理的7条致命缺陷, 应该结合实际加以克服:

- (1) 缺乏长期坚持的目标；
- (2) 只注重短期效益；
- (3) 在业绩与性能评价、定额和年度报告中全然不知个体或部分与系统的交互作用；
- (4) 缺乏管理的连续性；

(5) 只会看图运作公司；

(6) 采取救火方式解决质量问题，花不必要的成本和时间去治疗，而不是进行预防的质量控制；

(7) 临时抢救质量使成本膨胀，降低了公司的竞争力。

✱ 克罗斯拜(Crosby)的方法

▲ 克罗斯拜的 4 条质量信条要点

克罗斯拜的 4 条质量信条是：

(1) 质量的定义必须适合顾客的需求；

(2) 质量系统/体系必须是以预防质量缺陷产生为基础的；

(3) 质量的性能/业绩标准是零缺陷(的质量)；

(4) 质量的测度是非性能的价值。例如，质量的成本不应该超过 20% 的运行预算。

▲ 克罗斯拜的质量改进 14 步法

同时，克罗斯拜还提出进行质量改进的 14 个步骤，它们分别是：

第一步 (公司的)主管对质量改进的承诺。

第二步 组成质量改进小组。

第三步 测量或监视过程/流程。

第四步 计算质量成本，寻找造成差错成本的根源。

第五步 树立质量意识。

第六步 利用 SPC 和问题求解技术(PST)识别问题、分析问题和修正问题。

第七步 拟订零缺陷计划。

第八步 培训员工。

第九步 开展“零缺陷日(ZD)”活动。

第十步 选定质量改进阶段的主攻目标。



第十一步 即时排除差错与缺陷。

第十二步 辨识优秀的质量过程和人员。

第十三步 成立质量委员会,使专业质量人员相互学习与沟通。

第十四步 重复上述的第1步到第13步。

▲ 克罗斯拜的质量理念

- 质量是满足顾客与市场需求的一致性;
- “零缺陷”是可以达到的质量目标;
- TQM 可以用于企业与组织的所有过程。

✱ 戴明的 14 条质量管理原则与克罗斯拜的质量改进 14 步法的比较

戴明的 14 条质量管理原则与克罗斯拜的质量改进 14 步法的共同点是:

- 企业要适应变化必须从顶层管理开始;
- TQM 的本质是一种变革的企业文化;
- 对 TQM 而言,需求的变化比柔性更大;
- 教育培训是持续改进的基础;
- 只能通过每一个员工的努力才能达到质量的要求;
- 质量管理覆盖了所有的员工;
- 连续改进要求稳定的管理;
- 质量管理不是可以分离的职能/功能。

✱ 能力分析

▲ 能力率 PCR 与 CR

$$PCR = 6s / \text{公差}$$

$$CR = 6s / (USL - LSL)$$

式中:USL=技术要求/公差带的最大上限;

LSL=技术要求/公差带的最小下限。

▲ 能力指数 C_p 与实际能力指数 C_{pk}

$$C_p = \text{公差} / 6s$$

$$C_{pk} = m[(USL - \bar{x}) / 3s \text{ 或 } (\bar{x} - LSL) / 3s]$$

或 $C_p = (USL - LSL) / 6s$

$$C_p = 1 / PCR, \text{ 而 } PCR = 1 / C_p$$

▲ 公(容)差控制限 $\pm k\sigma$ 的 k 值选择对一般产品与范围过程能力的实际影响

公(容)差控制限 $\pm k\sigma$ 的 k 值的选择对通用产品(即受国家标准或 ISO 标准规定限制的产品)与服务过程能力的实际影响是相当大的,见表 3。近 200 年工业界的实践证明,对于大多数通用的产品与服务 k 值的增大是质量水平、顾客满意度、销售额与赢利水平提升的主要标志。

表 3 公(容)差控制限 $\pm k\sigma$ 的 k 值选择对一般产品与范围过程能力的实际影响

$k, \pm k\sigma$	DPMO*, 当 $\Delta = \pm 1.5\sigma$ 时	CPQ**
$6\sigma^{***}$	3.4	<销售的 10%, 世界级
5σ	233	10%~15%
4σ	6 210	15%~20%, 工业的均值
3σ	66 807	20%~30%
2σ	308 537	30%~40%, 无竞争力
1σ	690 000	

注: * DPMO: 每百万出错机会中的缺陷数(Defects Per Million)。

** CPQ: 劣质质量的成本(Cost of Poor Quality)。

*** 6σ 时的合格率 = 0.9999966, 而 12 个时间周期的合格率 = $(0.9999966)^{12} = 0.9999592$ 。

* 控制图选择的指南

选择控制图的树枝图如图 5 所示。



主编 王 强

质量管理与六西格玛

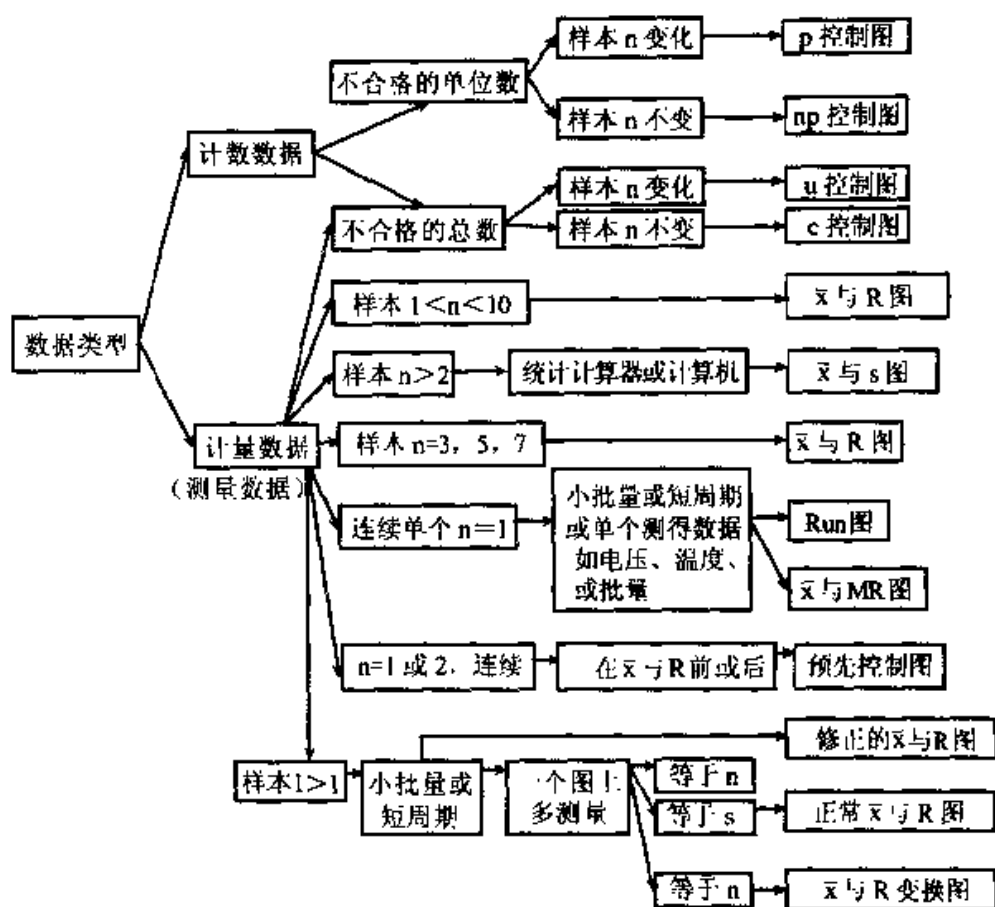


图5 选择控制图的树枝图

✱ 什么是达到顶级质量的途径

达到顶级质量的主要途径有：

(1) 以同行业中世界级公司/国内顶级企业为目标对他们进行竞争情报搜集与分析及横向对比,找到当时最优秀的质量水平、质量管理方法与关键业绩和效果作为本企业比对的基准,找出差距。再根据市场与顾客的需求分析和企业的可利用资源状况,规划达到高质量的目标、战略和途径。

(2) 邀请至少两位国内最优秀的质量专家顾问对企业达到高质量的途径进行比较评审,确认该方法是否是最佳的途径和解决所涉及相关问题的可行性。

(3) 利用 SPC 技术与工具实际调查分析本企业的过程能力、质量状况

及存在的问题。综合上述结果,决策应该启动实施的项目,并承诺对该项目的资源支持。

(4)改进质量项目的管理理念与方法,保证项目的成功实施。

(5)落实组织,建立质量改进小组,严格选择小组成员,在经过培训考核合格后授权小组自治工作,并建立过程监控机制与措施实现对实施过程的控制。

(6)建立促进小组工作与项目成功实施的基础结构和方法。这些基础结构包括:

- 开通所有支持质量改进项目的必要的沟通渠道;
- 确立“所有质量改进计划与活动必须服从和支持企业的总体业绩目标和战略”的观念;
- 树立“达到高质量和处理遇到的质量难题是每个员工应该尽力的职责”的企业文化;
- 精心培训所有与实施项目有关的员工;
- 建立激励机制,鼓励人人为提升质量水平作贡献;
- 所有的员工,包括各级经理们都要遵循已经决定的目标、战略和方法行事,及时察觉实施中遇到的新问题,并及时沟通。

✱ 在探索高质量中容易犯的错误

在导入新的质量项目或实施新的目标与战略时经常可能出现下列错误:

- 没有能够正确应用有效的量化方法与工具及时处理临时发生的问题,没有处理危机的预案;
- 管理缺乏有效的沟通支持,不能及时掌握信息、数据与相关情况;
- 缺乏长远的规划;
- 未能认真分析研究,仅仅听信个别人的建议或想法,而草率作出决



策；

- 过度地依赖装置、计算机和图表；
- 不调查研究市场与顾客需求的变化，没有应变的措施和组织保证；
- 缺乏必要的资金与相关资源的支持；
- 不了解现场的运作状况和一线员工的想法与工作状态；
- 没有有效地供应商参与，或没有控制住供应的质量。

✱ 职业道德规范

美国质量学会(ASQ, American Society for Quality)提出以下质量工作者的职业道德规范(ASQC Code)：

▲ 基本原则

- 诚实、公正、无私；
- 努力提高职业能力与威信；
- 运用你的知识与技艺造福大众，促进产品安全性与可靠性的提升；
- 尽力为社会工作。

▲ 与公众的关系

- 无论何时都是产品安全与可靠的促进派；
- 尽力扩大社会知识与利用知识；
- 尊重你与他人的工作和优点，保持谦虚的态度；
- 甘愿为他人开路。

▲ 与雇主的关系

- 职业自治与雇主共享；
- 与雇主沟通自己的想法；
- 不封锁商务信息；
- 不接受多余的补偿。

▲ 与同事的关系

- 注意他们的信誉;
- 帮助他们发展业务;
- 没有不正常的关系;
- 经常沟通。

◆ 变 异

✱ 变异的概念

所谓变异(Variation),在存在系统误差时指的是最大值与最小值相对于均值的波动范围;而在没有(或设计允许不考虑)系统误差时指的是分布密度函数曲线的分散范围。总的变异是在允许分布密度函数存在系统误差条件下分布中心变化的总体分散范围。

通常,变异可分为非随机变异与随机变异两大类。非随机变异就是误差论中讲的系统误差,而随机变异则是偶然误差。

非随机变异是分布的数学期望(母体)、均值或众数(样本)的变化范围。

随机变异主要指以 σ^2 或其近似值 s^2 表达的分布变化范围,所以变异就是设计允许的公差范围,经常用方差 σ^2 或者均方差 σ 和允许的系统误差 $\Delta(\leq \pm 0.5\sigma \sim \pm 1.5\sigma)$ 表示。因此,造成变异的原因有:随机因素(特定原因的变异)和系统误差因素(共同原因引起的系统误差)。研究证明,可以允许系统误差引起的变化极限范围是 $\pm 1.5\sigma$ 。

✱ 特定原因变异与共同原因变异

在SPC中,变异的另外一种分离方法是按产生变异的原因进行分类的。因此,有两种基本的变异类型,即:特定原因变异(Special-Cause



Variation)和可以分配原因变异(Assignable-Cause Variation)。特定原因变异也就是由生成偶然误差的原因引起的变异。共同原因变异是由产生系统误差的原因引起的变异。它们将以不可预测的方式影响过程/流程,并可利用简单的统计技术与方法探测出来。在过程控制中,特定原因的变异是可以忽略的,并称此时该过程/流程处于统计控制中。第二类变异又称为共同原因(引起的)变异(Common-Cause Variation),它是过程所固有的,一般不是SPC首先要求改进的。在一个过程/流程中大约有85%的问题是由于共同原因变异引起的。它们是过程改进的主要对象。在共同原因变异作用下使公差超标的过程是脱离统计控制的(Out of Control)。

✱ 变异分析

所谓变异分析,是指确定合理采样计划的分析工具。通过变异分析发现主要变异的来源并消除它们,以保证采样获取的样本数据能够反映出随机性的变异(以特定原因变异或方差表达的分散范围),或非随机的变异(以共同原因变异或均值的变异表达的分散范围)。

绘制变异分析图的5步法按照下列5个步骤进行:

第一步 选取X轴(表达时间系列,采样样品的序号、采样顺序数的时间系列或组数的时间系列)与Y轴(表达质量的特征参数值)。按照不同的时间系列划分X轴的标尺或区域,按照质量参数的特征值划分Y轴的标尺。

第二步 从第一个时间点采样获得的第一个样品开始,在X轴上找到对应的点,按一组样品的最大与最小值绘出在Y轴方向绘制与X轴垂直的线图,并标明组的均值,直到将所有样本的线图都绘制完成为止。

第三步 将采样组内相邻各个样本的均值连接起来,则整个样本均值的波动表达了产品之间的变异状况,线图中各个线条的高度(Y的变动值)表示了同一产品内部的变异。

第四步 分别计算各个时间点上样本的均值,并在Y轴上找到均值点,它表示了该点样本的平均值,各个时间点均值连线的波动表达了时间的

变异状况。

第五步 标明变异分析图的其他信息与数据。如:数据采样的时间、地点、责任人员、变异分析图的绘制人和数据的来源、处理/组织的方法与相关数据表等。

某制造厂为了掌握某个产品零件铣削作业共同原因变异的来源,规定在每天上午 9:00、中午 12:00 和下午 15:00 进行 3 次采样,每次采样样本数为 3 件,测得值见表 4。

表 4 变异分析采样数据表

采样时间	9:00 AM			12:00 AM			15:00 PM		
位置/样品号	1	2	3	1	2	3	1	2	3
工件的上部	19.5	19.2	19.5	19.3	19.4	19.2	19.2	19.4	19.3
工件的中部	19.6	19.3	19.4	19.1	19.5	19.4	19.2	19.3	19.4
工件的下部	19.4	19.3	19.4	19.3	19.6	19.5	19.1	19.2	19.5
样品的均值	19.5	19.27	19.43	19.23	19.50	19.37	19.18	19.30	19.40
样本组的均值	—	19.40	—	—	19.37	—	—	19.29	—

按照上述绘制变异分析图的 5 步法可绘出图 6。

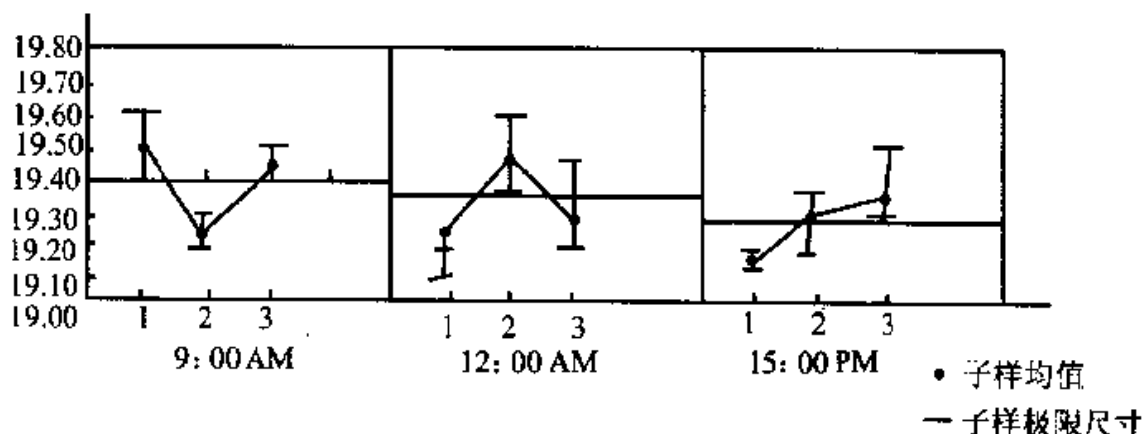
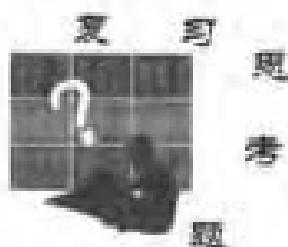


图 6 变异分析图





※ 什么是高质量?

※ 何谓缺陷预防? 探测缺陷的基本原理是什么?

※ SPC 的目标是什么? 统计思考的要点有哪些?

※ 通过自己实施打靶的试验或模拟试验(必须 ≥ 20 次),学习 SPC 基本参数的计算和图示工具,记录下打靶中的环数与相关的数据,计算样本的均值、均方差,绘制分布的直方图。

※ 你对质量管理中的两难境地如何看? 请根据你的所见所闻介绍一个实际案例。

※ 你对戴明与克罗斯拜的主张有何看法? 能否举一个事例说明你的主张?

※ 达到顶级质量水平的途径有哪些? 你还能够增加一些新的途径吗?

※ 何谓变异? 试举例说明两种变异的本质区别。

※ 利用下表的数据计算样品与样本组的均值,并绘制变异分析图。

表 5 变异分析采样数据表示例

采样时间	9:00 AM			12:00 AM			15:00 PM		
位置/样品号	1	2	3	1	2	3	1	2	3
工件的上部	11.6	11.3	11.7	11.3	11.8	11.7	11.2	11.4	11.3
工件的中部	11.5	11.4	11.6	11.1	11.6	11.4	11.3	11.4	11.2
工件的下部	11.4	11.3	11.4	11.6	11.5	11.4	11.1	11.2	11.5
样品的均值									
样本组的均值									



本章小结

每位管理人员和工程技术人员必须清楚,质量是成本和服务的首要等价物。如果没有顾客满意的质量水平,任何组织或企业就没有效率与效益可言。传统的质量观念与战略已经过时,新产品与新服务项目的开发和现有产品与服务的改进只能是以顾客需求驱动的和满足顾客需求为商务工作目标,同时也是工作与产品质量的最终判断标准。

各国企业多年的大量实践证明:TCS 是现代有竞争力企业与组织的商务工作目标和强有力的竞争力;SPC 或 SQC 是有效的质量控制与缺陷预防的技术和工具,应该认真地学习、正确地掌握和应用它们。因此,学习本章应该首先弄清 SPC 的内涵、掌握基础统计学概念与参数的计算、了解 SPC 的 10 步法、理解提升质量水平的改进方法、掌握变异的计算与图示方法。因为本章的知识是学习本书和今后实际应用的基础,所以必须仔细学习与掌握,特别是对变异概念和计算方法的掌握。



第3章

全面质量管理



学习目的

- 掌握 TQM 的内涵、工具和特征
- 了解 TQM 对 TQC 的改进
- 从各国质量奖的评审条件了解 TQM
- 了解 TQM 的实践与评价
- 把握“设计质量”与“质量成本”的基本要求
- 学习 6 σ 法

39



关键术语

全面质量管理	全面质量控制	戴明奖
MB 奖	EQA 奖	设计质量
质量成本	6 σ 质量	

◆ 质量管理的发展

✱ 质量管理的定义

2002年,APICS把管理定义为“规划、组织和控制变换过程与利用它为顾客提供货物或服务”。他们指出可以利用以下5种方法定义质量:

- (1) 卓越的质量是一种理想和优异的状况。
- (2) 产品为基的质量是建立在产品属性基础上的。
- (3) 用户为基的质量是适于应用的。
- (4) 制造为基的质量是顺应(顾客)需求的。
- (5) 价值为基的质量是在可接受的价格下优良的程度。

质量具有两个组成要素:一是顺应质量(QOC),用不存在缺陷来定义质量;二是设计质量(QOD),用顾客对产品的特征/特性的满意度测定质量。

2001年,美国工业工程师学会(IIE)出版的《工业工程手册》定义质量管理为“根据质量定向和协调控制一个组织的活动”。质量管理体系是“建立质量方针(策略)、质量目标和达到这些目标的系统”。但是,服务质量问题是易于识别而难于定义与实现的。一个企业的服务质量可以从以下5个方面要求:

- 服务战略;
- 服务驱动的导向;
- 服务驱动的劳动力;
- 服务提供系统;
- 服务质量的测量与评价。

因此,也可以从上述前4个方面测定和评价服务质量。



ISO9000/2000 定义质量管理为“以提高效益与效率为中心、相互协调的活动”。

✱ 质量管理的发展阶段

(1) 20 世纪初~50 年代,质量检查。利用测量仪器与工具剔出不合格的废次品,认为产品的质量是“检测出来的”。至今,在大规模集成电路晶片生产中仍沿用这种质量管理方法,其成品率约为 30% 左右,或“ $\pm\sigma$ 范围”。

(2) 20 世纪 40~60 年代,统计质量控制。1924 年,美国数理统计学家休哈特(W. A. Shewhart)把质量控制建立在正态分布基础上,后来贝尔实验室创造了第一张质量控制图。1931 年,休哈特进一步提出制造过程质量经济控制的概念与理论,形成 SQC 与 SPC。SQC 的质量管理开始在美国应用,但并不成功。战后经戴明与朱兰(Joseph. H. Juran)等美国专家的传授与指导,SQC 开始在日本应用。在石川一戴明循环“PDCA”的推动下形成质量控制与改进为基的管理、执行的控制限。日本开始颁发戴明质量奖。

(3) 20 世纪 60~80 年代,全面质量控制(TQC, Total Quality Control)。在朱兰三部曲(规划、控制与改善)、可靠性、可维护性、可重复利用性的支持下,1981 年,石川英郎(K. Ishikawa)提出 TQC,在日本取得成功。

(4) 20 世纪 80~90 年代,全面质量管理(TQM)。1985 年,华伦(N. Warren)提出 TQM 概念,在日本应用成功后,美国施乐(Xerox)等公司为扭转业绩下滑学习与利用 TQM,并获得成功。美国开始颁发 MB 国家质量奖,欧洲开始颁发 EQA 奖。

(5) 20 世纪 90 年代后期以来,为了提升企业的竞争力和商务业绩,开始“质量改进”的管理,出现集成质量管理(IQM, 1998 年 Thomas H. Lee 提出并推广)、全面质量领导(TQL, 1995 年 Edosomwan 提出)等新的质量管理与改进的理论、工具与实践。这 5 个阶段的质量管理的特征如表 6 所示。

表 6 质量管理的发展及其主要特征

质量管理级	一级： 质量检查	二级： 质量保证	三级： 次品预防	四级： 近完美无缺	五级： 完美无缺
质量控制限	$(\pm 1 \sim \pm 2)\sigma$	$\pm 3\sigma$	$(\pm 4 \sim \pm 5)\sigma$	$\pm 6\sigma$	$(\pm 6.5 \sim \pm 9)\sigma$
相对平均销售 利润率* (%)	1.0	7.67	11.17	15.17	—
相对销售额 增长率* (%)	1.0	1.31	1.52	3.08	—

注：* 是指利用 G. Rommel 等人的调查数据。

◆ TQM 的定义、工具与特征

✱ 从多个角度定义全面质量管理

为了系统地了解有复杂内涵的 TQM 概念，只能从多个角度来界定 TQM：

- TQM 是一种顾客需求与期望驱动的管理哲理和实施质量领导的管理方法；
- TQM 是组织的战略、商务实践和业绩改进工具的集合；
- TQM 是一种以雇员参与为基的质量管理方法，其目的是长期获得顾客满意的结果，使组织与社会受益；
- TQM 是一种以员工合作协同、持续不断改进顾客满意度为特征的企业文化，主张人人参与；
- 在 TQM 中，质量被定义为“满足顾客的需求，以获得长期成功的管理方法”。

✱ TQM 的基本内涵及其支持原理

TQM 是一个复杂的系统，其基本内涵和支持的原理见表 7。



表7 全面质量管理的内涵及其支持原理

TQM 的基本内涵	支撑的原理
强烈地关注顾客	使顾客满意(CS)
坚持不断地改进	变化及适应变化
改进组织的每项工作质量	按事实进行管理
精确可靠地测量	根据事实与数据的改进
向员工授权	尊重人,调动人的积极性

TQM 使我们重新发现顾客,总结了现代市场和企业一切工作的目标,即:“使顾客满意”(CS, Customer Satisfaction)是企业实现自身价值、不断发展的商务工作目标。所以,现代成功的企业无一不是强烈地关注顾客,“以顾客为中心”组织和管理企业或组织的。变化是绝对的,现代市场是快速多变的,顾客的需求和市场的环境呈现迅速变化和不确定性。因此,企业首先必须适应这些变化,要不断适应变化的顾客需求和市场环境就必须坚持不断地改进自己的商务流程、质量和与员工的关系。根据按事实管理的原理(Management by Facts),TQM 管理中要根据事实和通过多种工具获得的精确可靠数据进行组织各项相关工作的质量的不断改进。如果不把质量问题落实到相关项目和不同层次的工作任务改进中,TQM 就不能落实。为了达到 TQM 的目标,只能“以人中心”、依靠激励机制、尊重员工、调动他们生产的积极性,并通过授权分散应该下放的决策权,以消除“工管对立”。

✱ TQM 中的质量管理

从企业实施 TQM 的实践经验看,成功的企业是把 TQM 的管理业务目标定位在“使顾客满意”上,如摩托罗拉公司以“使顾客完全满意”作为商务工作目标取得过重要的进展。为了实现 TCS,TQM 的质量管理集中于:

- 实施“近完美无缺”,即 6σ 法规定的各项工作的质量标准,不合格品率 ≤ 3.4 DPMO 或 ppm。

- 把达到 6 σ 质量与降低质量成本同缩短总的运行的时间(TCT, Total Cycle Time),提高生产率和压缩库存周转期协调统一起来。
- 把 6 σ 的质量要求落实到每项工作和每个员工的工作质量考核上。例如:摩托罗拉公司要求自己的每个员工每天最多只能出百万分之 3.4 个引起顾客不满的差错或缺陷。
- 建立基于 6 σ 质量的企业文化,尊重人,形成人人参与质量管理和质量改进。譬如:按照摩托罗拉公司的规定,每个员工人人有权参与质量改进。他们在不额外增加收入或奖金的条件下,TQM 小组自觉自愿地在企业内部迅速发展,质量和质量管理的改进取得很大的成功。同时,将该公司规定出现质量事故后不允许把责任追究到个人,形成尊重人、对事不对人的企业文化环境。
- 强调把顾客的不满或抱怨及时反馈到相关的工作部门和工作地,并立即进行小组研究,定期解决。同时,将这些活动公开显示或告示出来。这样做大大加快了对顾客抱怨的响应速度。
- 向先进的企业学习 TQM 成功的经验,并借鉴它们的教训。

✱ 实施 TQM 的五大工具

▲ 实施 TQM 首先在领导,特别是顶层领导

成功实施 TQM 的经验证明:

- TQM 的采用与实施首先必须符合企业的发展前景要求、目标与整体战略,只有领导层把 TQM 纳入规划才有可能在企业推进 TQM,并取得实效。
- 必须获得高层领导的承诺与支持才可能使 TQM 的实施得到合法的地位、支撑的资源(人、财、物力等条件)和各部门的配合与保证。
- 要在长期规划的指导下,按照企业的战略和决策全面实施 TQM,并从组织与管理上给予保证。如:成立 TQM 小组、企业质量(改进)



指导委员会,设立 TQM 基金,按 TQM 项目的实际要求延伸,而不是事先人为划定界限使 TQM 所涉及的范围(如供应商)被人为分开,造成 TQM 系统的“缺损”,影响其成功实施。

▲ “使顾客满意”或“以顾客为中心”

其相关内容将在第 6 章中介绍。

▲ 人人参与

如果不能使每个员工积极参与质量管理,TQM 是难于成功或取得预期成果的。

▲ 按事实进行管理

根据实施情况进行管理,就是要求按不断的变化进行管理。1995 年,美国得克萨斯州的埃尔—帕索(EI Paso)咨询公司提出以下 6 个重要的事实:

(1)可以实现向 TQM 方向的变化,但这种变化是困难的。例如不少人可以进行瘦身减肥或戒烟,但能坚持的人却是很少的。如果个人变化都如此困难,作为复杂系统的质量管理实现变化其困难程度可想而知。因此,按事实进行管理就要求对实施 TQM 的困难和复杂性估计充分,并按随时出现的变化及时改进组织与管理。

(2)强制的变化将会受阻。按照事实进行管理就不允许强迫命令、强制推行 TQM。

(3)使各级管理在同级上充份合作、协同与授权是实现 TQM 的基本事实。因此,要按事实进行管理就必须构建这种企业文化的基础。

(4)实现变化要花时间。一般讲,一个组织要成功地实施 TQM 需要几年的时间。日本从学习统计质量控制到在质量运动(20 世纪 70~80 年代中期)中取得成功,花了十几年或更长的时间才改变二战前“东洋货”低质量的面貌。

(5)你第一次不可能得到正确的结果。正因为如此要在做之前进行培训,利用“学习效应”和培养多面手可以让一线工人“一次做好”。这是日本企

业成功的经验,具有很大的经济价值——减少损耗和压缩响应需求的时间。

(6)变化可能会沿着你不期望的方向发展。为此,按照事实进行管理就要求建立闭环的管理控制系统,以及时发现变化偏离“期望”的偏差,及时调整保证符合客观实际的变化沿着正确方向前进,或修正期望的目标以适应客观的变化规律。

▲ 连续改进

连续改进(Continuous Improvement)包括两层含义:一是指连续的过程改进(CPI, Continuous Process Improvement);二是指连续的过程控制(Continuous Process Control)。所谓连续过程改进,指的是一种永无终结探索和忽略问题根源的努力,与大步伐改进相反,它是小步幅的改进(API-CS, 2002),是日本企业著称的企业精神。连续过程控制指的是,利用传感器(Sensors)或者“换能器”(Transducers)进行监视的过程,并通过合适的反馈网络设计实现自动化改变运作作业(APICS, 2002)。

✱ 实施 TQM 的障碍

从国内外先进企业实施 TQM 的历程中总结出以下 8 个障碍:

(1)实施 TQM 没有得到管理层,特别是顶层领导的承诺,以自发的个人或几个人的行为实施。它是 TQM 实施困难重重与半途而废的重要原因。

(2)不能改变企业组织的文化,使企业文化环境无法生长出 TQM 之花。

(3)不适当的规划,使 TQM 无法按规划的目标、实施程序实现。

(4)缺乏或不进行不断按需要进行必要的技术培训和知识学习。

(5)不按 TQM 的要求变化组织系统,使人与人和部门与部门之间相互隔绝或相互扯皮,无法协同实施 TQM。

(6)无效的测量或虽有及时的测量数据,但不分析、不组织数据、不进行评估,无法实现 TQM 主张的根据精确可靠的数据进行控制与改进管理,更



有甚者伪造数据误导 TQM。

(7)不能充分注意内外部顾客,使 TQM 失去改进的方向。有关内外部顾客的概念详见第 6 章。

(8)不能充分利用小组的授权和协同工作,使 TQM 小组无法发挥集体优势,员工被动应付。

✱ TQM 的基本特征

TQM 与其他质量管理相比,具有与以前的质量管理不同的以下几个基本特征:

- TQM 拓宽了质量管理的横向跨度,促进组织部门与个人间的纵向沟通。换言之,TQM 扩大了质量管理系统的组成,强化了各组织间的联系。
- TQM 促进从过细的劳动分工向减少劳动分工、培养更多“多面手”的组织方向转变。同时,TQM 促进跨职能、跨专业学科的小组合作。
- TQM 重新发现顾客,并把满足顾客的需求同质量和质量管理密切地联系起来,为以后的质量学科和质量管理工作的发展提供了中心议题。
- TQM 有较强的技术性和有效的工具支持。
- 最大限度地分权,确保企业对顾客需求的变化和顾客的抱怨作出最迅速而持久地响应。同时,TQM 利用授权,从组织上保证该程序的实施。

✱ TQM 与 TQC 的对比

▲ TQC 的基本内涵

- TQC 是日本式的全面质量控制,即形成一定的“压力”,员工“自觉”地无偿付出;

- TQC 中的质量包括了产品、服务和工作与过程的质量,并主张用工作质量保证产品与服务的质量;
- TQC 要求进行全过程的质量管理,把设计、制造过程、采购、销售、售后服务等系统地组织起来去实现 TQC 的目标;
- 主张“好的质量是设计和制造出来的,不是检测出来的”,建立了“检测工作是不附加价值”的新概念;
- 全员参与 TQC;
- 以统计数据为客观的依据;
- 以顾客为“上帝”;
- TQC 对质量的管理执行“一切按石川一戴明的改进循环——PDCA 办事”。

▲ TQM 对 TQC 的改进

与 TQC 对比,TQM 对 TQC 进行了如下的改进:

- 比 TQC 强调企业的社会责任;
- 比 TQC 更重视顾客,提出“使顾客满意”是最终的质量标准。TQM 重新发现了顾客的重要性;
- 比 TQC 更加重视设计的质量和质量的再设计;
- 比 TQC 更加重视企业的质量文化;
- 比 TQC 有更强的技术与工具支持;
- TQM 冲破了 TQC 在别的国家不能或难于学习与实施的障碍,更易为员工接受和实施,更有竞争力。



▲ TQM 的竞争力

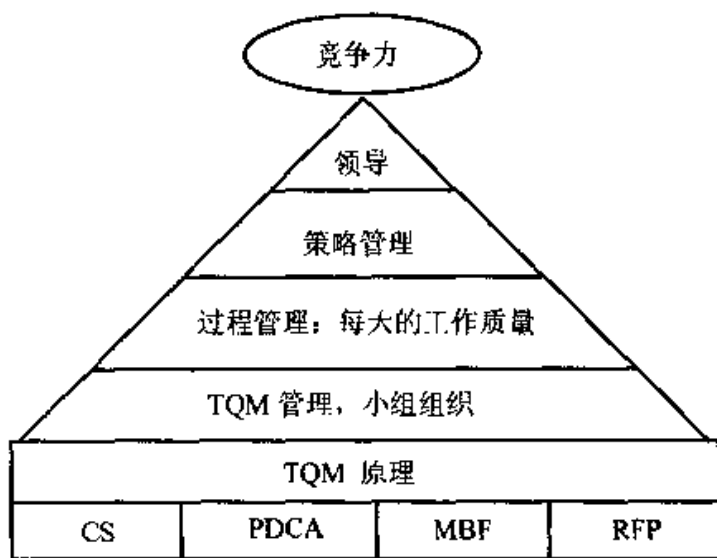


图7 TQM 的竞争力

CS: 使顾客满意

PDCA: 石川—戴明改进循环

MBF: 按事实管理

RFP: 尊重人

TQM 使企业获得竞争力的原理可用图7表达。要使企业能通过实施TQM 提升竞争力就必须以TQM 原理为基础,通过对质量策略、过程和组织的领导与管理达到。换言之,在“使顾客满意”,为产品与服务的工作目标和最终“评价标准”、“尊重每个员工”、执行“按事实进行管理”和连续按“石川—戴明改进循环”不断改进的基础上,通过配置与实施TQM 小组及相应的管理、对每天工作的过程质量进行管理与控制、质量方针/策略的管理和坚定地根据质量导向与协调控制的领导,形成企业的质量竞争力和市场竞争优势。在这种质量战略定位符合市场与顾客需求实际时,这种竞争力可以变成企业业绩的优势。

从另一个角度看,TQM 的竞争力可按领导、组织结构、人员和技术4个方面建立以下框架:

◆ 以质量为中心的“领导”

为TQM 项目规划、实施、改进和长期质量优势提供承诺、资源支撑和推动TQM 的实施和质量的改进。

◆ 适应 TQM 的“组织结构”

建立跨专业职能的 TQM 小组,淡化分工界限,实施大跨度的质量管理(突破部门与原有组织系统的界限,实施系统地纵横向管理),通过“培训、考核与授权”激活员工的主动性与参与精神,形成能支持员工参与、能克服各种困难的企业文化和组织管理机制与结构体系。

◆ “人员”

为了消除员工与管理经理的对立,在对人充分尊重的基础上,利用现代激励机制、培训、知识与信息共享、分权和业绩评价、报酬、晋升或奖励,使 TQM 建立在“以人中心”的基础上。

◆ “技术”、知识与文化

TQM 以满足顾客需求为导向,为此需要:

- 柔性的流程和柔性技术与技术系统,如 PDR、先进制造技术、可重组的制造系统(RMS)的支持;
- 提高员工聘用的标准(重知识与技能),让新手从最基层开始历练,破除他们的各种“不良习惯”,并让他们在具体工作中肩挑重担;
- 针对员工的工作需要提供知识、情报与数据的共享;
- 通过有目的、有效的培训提高他们的知识与技能,树立比只为自己挣钱更高的精神境界;
- 建立可以战胜困难、共度逆境的企业文化传统;
- 立“标杆”,树立员工的学习榜样。

◆ 从各国质量奖的评审条件中 了解质量管理

✱ 全球 3 个著名质量奖

作为国家级奖励,从 20 世纪 50 年代以来世界上有 3 个著名的质量奖,



质量管理与六西格玛

质量管理与六西格玛

它们是:

- 1951年开始颁布的日本国家质量奖——戴明奖(Deming Award)。它是由日本科学家与工程师联合会(JUSE, Japan Union of Scientists and Engineers)组织颁发,奖励在质量管理创新方面取得杰出成果的组织与个人。例如:日本质量工程创始人和对质量运动有杰出贡献的田口玄一(Genichi Taguchi)博士曾因其对“三次设计法”、“质量工程”与“质量损失函数”、“设计特征与‘噪声’(田口法)”等的贡献,从1960年开始曾4次获得戴明奖。
- 1987年建立的马尔科姆·波多里奇(Malcolm Baldrige)国家质量奖,即MB奖。马尔科姆·波多里奇曾任美国商业部部长,对推动质量管理作出过重要贡献,所以以他命名美国国家质量奖。MB奖以TQM为核心,获得MB奖的企业有摩托罗拉、施乐(Xerox)与AT&T等国际著名公司。他们获此殊荣后对美国广大的企业有巨大的影响,例如:摩托罗拉公司与凯迪拉克汽车公司于1988年首次获奖,他们提倡和实践的“6 σ 法”、“TCS”很快在美国工业界产生重要的影响,并被广泛地学习和推广。
- 1992年开始颁布的欧洲质量奖(EQA)是由有200多个成员公司组成的欧洲质量管理基金会(EFQM)建立的。他除了学习戴明奖与MB奖并推崇TQM外,强调“你是否在做正确的事”和以财务性能评价为主。首批获此殊荣的公司有英国的兰克—施乐公司、英国的氧气公司、乌别拉事业公司等。

✱ MB奖评奖条件

从TQM角度最值得研究的是美国的MB奖。按照评奖条件规定MB奖有7组判据,即:

- 高层执行领导。判定他们对公司质量价值的促进作用。
- 信息与分析。包括:质量数据的管理、横向对比、数据分析和数据快速到达公司。

- 战略质量规划。包括:目标的规定、计划的过程与效率。
- 人力资源开发与管理。包括:对雇员的识别、质量教育与培训。
- 过程质量管理。包括:SPC 与不断改进的利用、供应商质量保证、质量装备文件和后勤保障与服务质量。
- 质量与运行结果。包括:供应商的质量状况、过程质量结果、产品与服务与后勤支持的质量结果。
- “以顾客为中心”或“满足顾客需求”状况。包括:有效地识别与定义顾客的需求、组织与顾客沟通达到满足顾客的需求和提高顾客满意的程度的结果。

从上述判据形成 MB 奖的要求,见表 8。

表 8 MB 奖评奖条件⁽¹²⁾

项 目	MB 奖要求	分 数	得 分
1.	领导能力	95	
a)	高级管理者领导	45	
b)	质量管理	25	
c)	社会义务和公民责任	25	
2.	信息及分析	75	
a)	质量管理、业绩数据及有关资料	15	
b)	与竞争对手比较与分析	20	
c)	公司整体数据的分析及应用	40	
3.	质量战略规划	60	
a)	质量战略及公司运作的策划流程	35	
b)	总的实施计划	25	
4.	人力资源开发与管理	150	
a)	人力资源战略与管理	20	
b)	员工参与	40	
c)	员工教育与培训	40	
d)	员工的表现与表彰	25	
e)	员工福利与士气	25	
5.	过程质量管理	140	
a)	优质产品和服务的设计及引进	40	
b)	产品与服务的生产及交付的流程管理	35	
c)	营销流程及支持性服务的管理	30	



职业经理人

质量管理与六西格玛

续上表

项 目	MB 奖要求	分 数	得 分
d)	供应商的质量	20	
e)	质量评估	15	
6.	质量及运作成果	180	
a)	产品和服务的成果	75	
b)	公司运作成果	45	
c)	商务过程和支持服务成果	25	
d)	供货商质量结果	35	
7.	顾客导向及顾客满意度	300	
a)	顾客现在和未来的期望	35	
b)	顾客关系管理	65	
c)	向顾客作出的承诺	15	
d)	顾客满意程度的确定	30	
e)	顾客满意的成绩	85	
f)	顾客满意的比较	70	
合计		10 000	

✱ MB 奖的基本要点

MB 奖的基本要点有：

- 质量是由顾客界定的；
- 最高管理层要制定一套清晰的质量价值观，并将其贯彻到公司的日常操作中；
- 卓越的质量、成本、利润和客户满意要通过设计和落实制度和有效的过程达到；
- 连续改进必须成为所有管理制度和活动过程的基本策略；
- 缩短所有作业与程序所需的时间；
- 运作和决策必须以事实和数据为依据；
- 所有成员都要接受适当的培训和参与到质量管理活动中；
- 提高设计质量和对问题的预防是质量保证的要素；

- 对供应商清楚地提出质量要求,加强合作,并共同改进。

✱ MB 奖与 EQA 奖的对比

EQA 奖,也就是欧洲质量奖,与 MB 奖相比,通过表 9 便可一目了然。

表 9 MB 奖与 EQA 奖评比条件及权重的对比

评奖要求项目(MB/EQA)	MB 奖分值比率	EQA 奖分值比率
顾客满意度/顾客与员工满意度	30%	29%(20%与 9%)
质量及运行结果/财务与非财务结果	18%	15%
人力资源开发与管理/人员管理	15%	9%
过程质量管理	14%	14%
领导能力	9.5%	10%
信息与分析/资源	7.5%	9%
质量战略规划/质量方针与战略	6%	8%
无此项目要求/对社会的影响:社会效果	0%	6%

◆ 全面质量管理的实践与评价

✱ 劳勒的调查研究

TQM 是组织的战略要素、实践和组织绩效改进利用的工具集合(劳勒,1998)。可以把 TQM 看成实践戴明、朱兰、克罗斯拜和日本石川英郎等质量先驱的主张和广泛的先进企业实践 SPC 与成组的质量管理问题求解的过程/流程。它是质量管理的哲学和日本的质量价值与连续改进的结合。这种结合过程又称质量运动,始于 20 世纪 50 年代的日本,80 年代得到欧洲与美国的公认。

几十年的实践证明,TQM 的影响已深入到如此的程度:一个组织的职能和活动的质量被约束于 TQM;顾客的反映成为质量的最佳测度,且 TQM 建立“内部顾客”的概念,以它表征“外部顾客”的反映;TQM 把质量



作为一种赢得竞争优势的途径;TQM 倡导如果改进质量,则将降低成本,并将更快、更有效地响应顾客的需求及其变化。

1986 年,戴明指出:TQM 的流程表明顶层管理作为 TQM 活动的主要推动者的重要性。TQM 中许多因素不仅仅是一个程序问题,而是一种企业文化。同时,他还指出:一个组织中大多数的质量问题是由于质量的管理和获取质量的系统引发的。因此,要求管理人员改进这些系统,以避免该系统造成质量问题,特别是改进由于系统的功能相互不协调造成的那些质量问题。大约有 10%~25%的质量问题是操作者实施时造成的,因此,TQM 要求对他们进行有针对性的培训,并承担监控质量的义务。TQM 的实践证明,它对质量管理和改进有以下贡献:

- 强调了领导层的核心作用——TQM 的推动者与保障者。
- 重新发现顾客,把顾客需求的满足作为 TQM 的最佳测度。
- 在 TQM 的企业文化环境下最大限度地发挥雇员的作用。
- TQM 为员工提供了实施它所必要的知识、技能和导向图及多种优秀的工具。
- TQM 利用工作流程的简化、整理与编纂,创造简化的工作流,并详细地规定了活动集合。
- TQM 使企业重新认识供应商,把他们作为质量改进,即 TQM 的一部分。
- TQM 提出了质量成本和设计质量问题,并在制造业推广应用。其典型的应用有:
 - ⇒ 生产线员工的培训、利用 SPC、改进过程和自检工作结果;
 - ⇒ 压缩库存,从供应商处得到准时的交货;
 - ⇒ 利用 TQM 重新设计相关工作系统;
 - ⇒ 建立以“自我管理小组”为特征的工作单元(中心);
 - ⇒ 在一些行政与服务的运作中应用 TQM 技术;
 - ⇒ TQM 考虑了某些企业战略要素,如利用质量委员会参与有交互作

用功能的跨部门协调；

⇒ 在企业流程的再造中应用了 TQM 的流程改进方法与工具。

劳勒在潜心调查研究《财富》榜上“世界 500 强”和“美国 1000 强”12 年的状况后得出表 10 的结果。

表 10 TQM 的可达范围(劳勒, 1998)

项 目 \ 调查时间	1990	1993	1996
100%应用 TQM 公司	18%	25%	19%
利用部分 TQM 项目的公司	73%	76%	66%
员工利用 TQM	41%	50%	41%

从表 10 可知,在 1990~1993 年的两次调查中 TQM 在这些优秀企业中达到了顶峰,但到 1996 年开始下滑。值得注意的是,即使在顶峰时期也只有 1/4 的公司利用 TQM 的全部内容与技术。调查分析证明,最经常被这些先进公司利用的 TQM 项目有:

- 核心项目:交叉职能规划、质量改进委员会、交叉功能的质量改进小组/TQM 小组、工作简化、顾客满意度的监测、让雇员直接面对顾客;
- 面向生产的实践项目:自检、统计控制方法在一线员工中的应用、准时(JIT)交货、工作中心制造单元;
- 其他 TQM 项目:质量成本监视、按质量效果同供应商合作。

从数量方面看,上述核心项目被采用率在 50% 以上,面向生产的实践项目与其他 TQM 项目的被采用率均不低于 20%。

✱ 调查结论

从劳勒的调查研究可知:

(1)从 1987 年到 1996 年推动 TQM 不断增长的主要项目有:工作简化、让雇员直接面对顾客、工作单元、自检和与供应商的合作等项目。因此,



质量管理与六西格玛

质量管理与六西格玛

可以讲:今后作为整体的 TQM 将永远不可能被广泛的接受。

(2)成功 TQM 的核心实践包括:

- “以顾客为中心”成为跨国公司形成竞争优势的核心,为此目的去利用质量与质量管理;
- 利用 TQM 的最佳方式是为了开发良好的企业变化战略时采用;
- 公司利用 TQM 成功的实践项目应该同规定的商务实践、雇员、战略和顾客需求相匹配与整合;
- 公司业绩和国内外激烈竞争压力迫使他们从 TQM 中寻找适用的概念、理论、方法和工具,而不是盲目地全部照搬;
- 组织经常以提高核心能力和使雇员能胜任不断变化的工作要求为中心,所以 TQM 应该同雇员参与、流程设计与再造(PDR, Process Design and Reengineering)匹配、系统地集成;
- TQM 的实践证明,它最有用的基础是其整体的“顾客满意”目标和组织管理方法,以及被它广泛吸收的传统的质量管理与改进的智慧和优秀的管理,而不是特定的质量管理项目。

(3)从现象上看,过去十余年 TQM 受到高度的肯定。但是成功应用 TQM 的途径不是全盘接受 TQM,而是从企业的实际与战略目标出发采用 TQM 中的某些项目。实践已经证明,有选择的利用 TQM 项目,且这些项目十几年来变化较小,是明智之举。

◆ 设计质量

日本的工业调查证明,70%的质量问题来自产品与服务、过程/流程的设计。高质量的设计必须从设计创新理论、方法和工具的改进开始,落实到制造、配送、存储、客户使用与使用服务和产品退役后的处理等各环节。相关内容可参见文献 9、10、11、21、22、23 等。下面主要介绍设计质量保证、缺陷与过程能力系数。

✱ 设计质量的保证

为了获得好的设计质量必须:

- 是创新的、满足顾客需求、使顾客满意率高的方案,可以保证安全性、可靠性、功能、性能质量、可利用性、合适的成本价格、及时交货和退役处理的环境友善性。
- 是满足顾客需求的最少功能独立的功能要求(FR_s , Functional Requirements)、设计参数(DP_s , Design Parameters)与过程变量(PV_s , Process Variables)的集合。
- 是成功率最高(或称信息量最小)的优秀设计方案。
- 是执行“全系统、全寿命与全过程”保证的,是可以在高生产率与低成本下生产(即可制造设计 DFM)、可维护、方便使用和造成的社会损失最小的设计方案。
- 是绿色的设计。所谓绿色设计,是指满足以下设计判据的设计方案。这些判据有:最少利用不可再生资源,最少利用能量,最小生成空气与水污染,使环境的生态平衡以及工作与生活环境的绿色化。
- 是可重复利用、可重组的设计。

✱ 缺陷与缺陷的量化

▲ 缺陷

在质量管理中讲的缺陷泛指产品、服务、过程和工作的问题,它指:

- 任何导致顾客不满的因素;
- 任何与工作标准或规定不符合的问题;

▲ 缺陷的量化

从统计质量检验实施以来“缺陷”被量化成概率,例如:在正态分布假定



下,产品的质量控制限为 $\pm 3\sigma$ 时,其允许的质量缺陷率为2.7‰;若采用 $\pm 6\sigma$ 控制限时,则其质量缺陷的允许概率为百万分之3.4,表达为3.4ppm,若仍用百分率表达则是0.00034%。上述缺陷表达法有时并不便于质量测度。例如:产品出厂或接受时经常用一次开箱合格率(FTY)表达。事实上缺陷的量化分两类:一个是计量值;另一个是计数值。对于计数值经常用单位(产品)缺陷数(PPU)表达,它可以由FTY直接推算出来或通过检测求出。对于计量值多用正态分布下的概率值表达。为了适应质量水平的提高又创造了“百万分数”,记为ppm,或“每百万出错机会中的缺陷数”,记为DPMO。上述有关知识将在第12章中介绍。

✱ 质量水平预测参数

过程质量控制中质量水平预测参数:过程能力系数 C_p 与实际过程能力系数 C_{pk}

$$C_p = \frac{USL - LSL}{\pm 3\sigma} = \frac{\text{容差限}}{6\sigma} \quad (3-1)$$

$$C_{pk} = \min \left[\frac{USL - \mu}{3\sigma}, \frac{\mu - LSL}{3\sigma} \right] \quad (3-2)$$

式中:USL——容差上限;

LSL——容差下限;

σ ——标准方差;

μ ——均值。

◆ 质量成本

✱ 定义与作用

质量成本(COQ, Cost of Quality)被定义为:由于产品和服务低质量所

引发的相关费用。

在企业的各级组织中,利用成本这一工具辅助 TQM 可以:

- 从经济层面上提供有价值的反馈信息,如朱兰三部曲中把质量成本作为判断是否需要进行质量改进循环的量化判据;
- 辅助 TQM 实施过程的多种决策;
- 评价要求开发的质量项目和改进工具的依据。

但是,由于实施中及时获取真实发生的各项成本数据相当困难或不可能,使质量成本的估计失真导致错误地改进或决策。因此,迄今为止,COQ 只能作为 TQM 的辅助工具。先进的 COQ 计算模型可能只能依靠 TOC 进行开发与建模。因为,TOC 的研究与应用证明,即使是利用先进的基于活动的会计(ABC, Activity-Based Costing)模型实现了人们对成本控制的最终目标:对质量成本进行及时、有效的控制;但这也只是企业内部的问题,并不能解决企业总目标的实现问题。何况,质量成本只是总成本的一个组成部分。

✱ 质量成本的组成

质量成本的组成要素见表 11。由表 11 可知:

$$\begin{aligned} \text{质量成本} \quad \text{COQ} &= \text{性能质量成本} + \text{非性能质量成本} = \text{PC} + \text{NPC} \\ & \quad (3-3) \end{aligned}$$

$$\text{性能质量成本} \quad \text{PC} = \text{预防成本} + \text{鉴定成本} = \text{PC} + \text{AC} \quad (3-4)$$

$$\begin{aligned} \text{非性能质量成本} \quad \text{NPC} &= \text{内部故障成本} + \text{外部故障成本} \\ &= \text{IFC} + \text{EFC} \quad (3-5) \end{aligned}$$



表 11 质量成本的组成

	预防成本 PC(Prevention Costs)	鉴定成本 AC(Appraisal Costs)
性能质量成本 PC(Performance Costs)	• 质量规划费用 • 质量保证经理工资 • 过程能力研究费用 • 质量信息系统费用 • SPC 控制费鉴定成本	• 校准费用 • 接受检验费用 • 过程检测费用非性能成本
非性能质量成本 NPC(Non-performance Costs)	内部故障成本 IFC(Internal Failure Costs)	外部故障成本 EFC(External Failure Costs)
	• 废品损失 • 返修品损失 • 停机损失	• 退货损失 • 保修成本

✱ 在 TQM 中的应用与限制

如果能够及时计算出上述公式(3-3)的质量成本 COQ,或在进行横向对比时,可以得到以下的标志性结论:低的 COQ 和在 COQ 构成比中高的性能成本比 PC/COQ 标志着质量管理是优秀的。但是,COS 受到以下限制,不能随便滥用(Rao 等人,1996 与 2000):

- COQ 只是一种测度指标,并非解决质量问题的工具;
- COQ 的现有报告系统公布的数据并不能直接激发降低成本的活动;
- COQ 的报告并不能提出降低总成本的专门活动;
- 通过 COQ 的计算无法掌握全部(总)成本;
- 在未来的投资决策中很难用 COQ 精确地评价质量;
- 在 COQ 计算的传统模型中容易遗漏重要的成本要素,或造成数据失真;
- 由于“原因”与“结果”间的时间延滞效应使 COQ 的报告要么缺乏实时性,要么不能真实反映变化的成本;

- 质量成本计算经常受评估和判断的影响,它很可能失真;
- 现在应用 COQ 经常趋于短期行为。

* 案 例

▲ 约翰逊(Joe Jones)控股公司质量成本详尽分类结果

表 12 是约翰逊控股公司质量成本的预算与实际结果。

表 12 质量成本的详尽分类结果

COQ 成本分类明细		单位:美元		
		1991 年度预算	1991 年度决算	1992 年度决算
预防成本	质量规划	170 235.00	170 235.00	158 886.00
	质量培训	22 698.00	22 698.00	22 698.00
	质量报告	11 349.00	13 619.00	13 619.00
	过程改进	90 792.00	113 490.00	136 188.00
鉴定成本	视觉检测	567 450.00	590 148.00	5 658 242.00
	测试	56 745.00	68 094.00	90 792.00
故障成本	返工(内部)	91 454.00	93 969.00	211 431.00
	外部返修	265 117.00	272 000.00	408 571.00
	装备大修	32 419.00	35 136.00	79 057.00
	停机	63 490.00	62 646.00	140 554.00
	废品	85 012.00	80 624.00	181 402.00
总质量成本		1 456 761.00	1 522 659.00	7 101 440.00
总收益		15 748 768.00	15 999 984.00	14 285 700.00

▲ 约翰逊控股公司与汉普顿(Hampton)公司的质量成本构成比对比

表 13 是 1991~1992 年质量成本构成比对比表。两个公司相比约翰逊控股公司的质量成本有 59% 花在内外部故障成本上,高于汉普顿公司近 7 个百分点;而汉普顿公司的性能成本构成比比约翰逊控股公司高约 17 个百分点。从这一横向对比中约翰逊控股公司找到差距,确定其主要改进方向是:提高预防成本,降低内外部故障成本构成比率。



责任编辑人

质量管理与六西格玛

表 13 约翰逊控股公司与汉普顿公司质量成本构成比对比

项目	构成比	约翰逊控股公司	汉普顿公司
性能成本	—	41%	57.82%
	预防成本	17%	18.39%
	鉴定成本	24%	39.43%
非性能成本	—	59%	42.18%
	内部故障成本	14%	—
	外部故障成本	45%	—

◆ 6 σ 法的兴起：对 TQM 的一次革命

自从摩托罗拉公司提出并成功地实施“6 σ 质量”计划，获取 MB 奖的殊荣后，6 σ 法成为继 TQM 之后的一项重要质量管理革新。现作一简要介绍：

* 6 σ 质量的概念

▲ 6 σ 质量的定义

6 σ 质量有多个定义，它们是：

- 一种你能够集成许多有用价值，但它们经常并不相关联的最佳管理实践与概念（包括：系统地思考、连续改进、知识管理、大量订制化和基于活动的管理）的集合；
- 一种测定过程/流程的方法；
- 用 3.4 DPMO（或 ppm）表达的“近完美无缺”的质量目标；
- 一种改变组织文化的方法；
- 一个建立和长期保持商务业绩、成功与领先地位的广泛而综合的系统。

▲ 6 σ 质量的特征

6 σ 法把质量分成内部质量和外部质量，通过使内外部质量达到 6 σ 质

量控制限的要求,使企业的产品、服务和各项工作的质量达到“近完美无缺”的质量境界。

内部质量 指的是符合设计规定的规格和技术指标。可以利用“计量值”或“计数值”,抑或 DPMO、ppm 表达各种质量缺陷。

对于内部质量,6 σ 法又将其区别为显性质量与隐性质量,以便在抓好显性质量的同时在消除隐性质量缺陷上下功夫,进一步提高产品与服务的质量,特别是直接面对最终用户的外部质量,以提高顾客的满意度,降低顾客抱怨率。更深入的考虑是通过消除隐性质量缺陷使公司形成竞争对手无法在短期内达到的质量竞争优势,实现超过顾客的期望,即“使顾客完全满意”,从而抢占市场份额,增加和保持公司的长期收益。

所谓显性质量缺陷,指的是用常规检测方法可以发现的质量缺陷。在正常的质量保证与控制下可以达到显性质量的要求。

隐性质量缺陷指的是利用常规检测方法、程序和仪器与器具无法发现,但在使用中又逐步暴露的质量缺陷,又称之为潜在质量缺陷。实践证明,隐性质量缺陷对产品的质量影响表现在一次开箱合格率低和使用中顾客经常要求维修。它是引发售出产品退货的主要质量问题,即顾客不满意的主要因素。

外部质量 指顾客满意的质量,经常用“顾客满意度”或“顾客抱怨率”来表达。外部质量是内部质量和服务的综合表现,是企业能否通过努力实现 TCS,提升收益的生死存亡的关键问题。

✱ 质量控制限的作用

在质量评价中经常用 $\pm k\sigma$ 的范围作为质量合格的控制限,即质量指标分散性的范围,故有

$$USL - LSL = \pm k\sigma \quad (2-6)$$

式中:USL 与 LSL 为容(公)差的上下限; σ 为标准方差; k 为正整数。现取 $k=1,2,\dots,9$,取不同的 k 值不仅意味着不同的质量分散范围,而且在质量管理中,代表不同的质量管理水平。但它们都是基于正态分布的假定,



如图 8 所示。

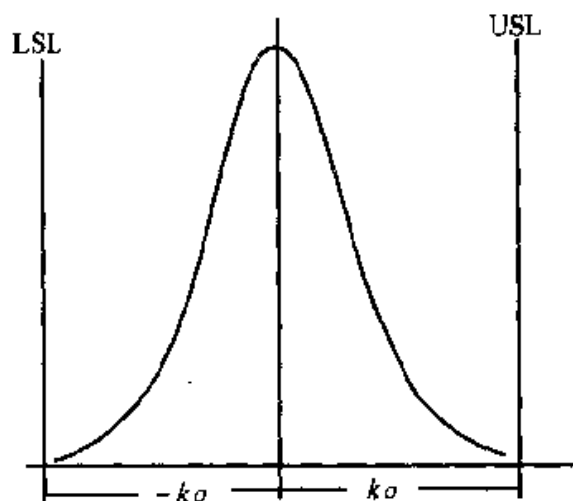


图 8 正态分布下的质量控制限

当 $k=1$ 或 2 时,保证质量靠检测剔除不合格品,在质量管理中属一级水平,即“质量检查”。

当 $k=3$ 时,质量靠控制过程加以保证,允许 0.27% 或 66810ppm 的废次品,在质量管理中称“质量保证”,是二级水平。

当 $k=4$ 或 5 时,质量靠预防废次品来达到,允许 $6210\sim 233\text{ppm}$ 的废次品,称“预防次品”,是质量管理的三级水平。

当 $k=6$ 时,质量要求近乎完美无缺,允许 3.4ppm 的废次品,称“近完美无缺”的质量,是质量管中的四级水平。

当 $k=9$ 时,几乎或事实上不允许出现废次品,称“完美无缺”的质量,是目前最高级的五级质量管理水平。

综上所述,对于大多数中低技术产品来讲,质量管理的水平正在从第二、第三级向第四、第五级发展。因此,质量水平的提高和质量的改进同质量管理采用的质量控制限 $k\sigma$ 的取值密切相关。

✱ 6σ 质量的主要测度指标

在 6σ 法中主要采用 DPMO 或 ppm 作为质量缺陷的测度指标。它可以从 FTY 或 DPU 测定,抑或从缺陷的概率(或频率)值换算求取。反过来也可以从 DPMO 的数值求出对应的缺陷概率和 DPU 值,详见第 12 章。

✱ 实施 6 σ 质量的步骤

文献(17)推荐了实施 6 σ 质量的 6 步法,它们是:

- 第一步 明确规定(企业)提供什么产品与服务。
- 第二步 找到顾客是谁,进行需求分析,定义顾客需求。
- 第三步 明确需要什么资源,供应商提供什么。
- 第四步 设计工作流程。
- 第五步 确保实施过程无差错。
- 第六步 进行测量、分析、决策、控制与不断改进。

✱ 6 σ 的 6 步法图示

图 9 表达了实施 6 σ 质量的 6 步法的关系。

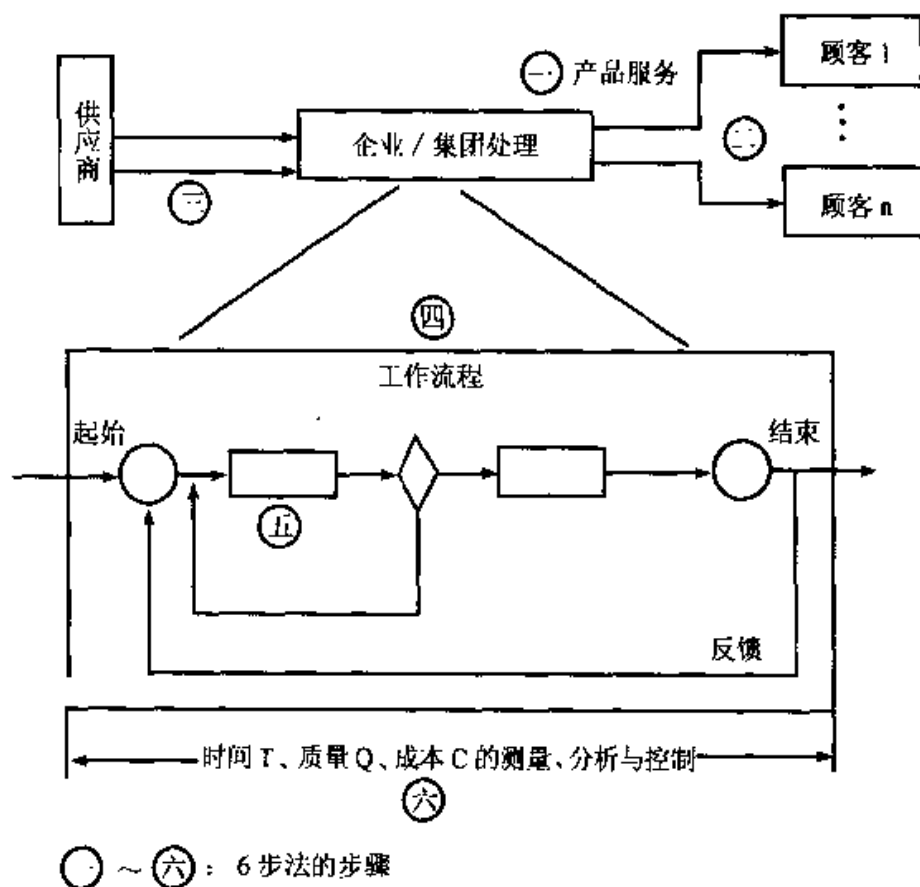


图 9 实施 6 σ 质量的 6 步法的关系



✱ 实施 6 σ 质量的工具与课题

像大多数的革新创造项目一样,6 σ 并非是全新的创造,它是在新竞争形势下对某些质量项目管理的突破。实施 6 σ 质量的工具有:过程/流程设计与再造、连续改进、统计过程控制、变异分析、创新思维、倾听顾客的声音、试验设计、流程管理和平衡记分表等九大工具。与 6 σ 法有关联的热门课题有:电子贸易与服务、企业资源规划(ERP)、精益制造、战略商务伙伴、知识管理、以活动为基的管理、以过程为中心的组织、全球化和准时的库存与拉式生产。

✱ 6 σ 法的六大课题

6 σ 法的六大课题是:

▲ 真心实意地“以顾客为中心”

诚然,在 TQM 流行时,不少公司提出“满足或超过顾客的需求与期望”的口号,但却很少有公司认真地改进在商务过程中对顾客不甚了解的状况。需求分析中最典型的困难之一是顾客自述的需求和期望往往是不全面、非技术语言或含糊的。因此,定义顾客需求有一定困难。6 σ 法不仅提出认真对待这一问题,而且还要求动态跟踪顾客需求的变化。所以,6 σ 法的质量改进被定义为“质量改进对顾客满意度和顾客价值的影响”。6 σ 法主张“顾客满意”是质量改进的最高优先权。所以,6 σ 质量的测度从顾客抱怨率开始。由此,在 6 σ 质量下的商务可定义为:满足顾客需求,并以它进行业绩的测定,并给予保证为改进顾客抱怨度要求的研究与开发项目的最高的优先权。

▲ 数据与事实驱动的管理

6 σ 法把 TQM 中的“按事实进行管理”的原理拓展为“按数据与事实进

行管理”，并提出了新的要求。尽管我们已经开始利用各种测度工具，改进了信息系统与知识管理等，但不少决策仍然是以假设为基础或以自己头脑的“情况”想当然作出的。因此，6 σ 法主张按照搜集到的关键商务业绩数据与事实，并对所利用的数据进行分析与组织，按照这些客观和关键的数据与事实进行管理，特别是管理决策，不断改进顾客的满意度。

▲ 以流程为中心的管理与改进

在6 σ 法中，流程是其起重要作用的地方，对于无论是设计产品与服务、业绩测量与效益以及顾客满意度改进，还是商务运行，6 σ 法都把流程定位为成功的关键运载工具。

6 σ 法最显著的突破效果，是使领导人和经理们信服测量过程/流程不仅必要而且是建立竞争优势所必需的。

▲ 先行的主动管理

所谓主动管理，指的是不按习惯或常规，事前进行主动的管理；确定长期的目标，进行不间断地检测跟踪；以预防问题为主，而不是“救火”；经常向自己提问“我们为什么要做这些事”，而不是“我们为何在此做”。所以，主动的管理是“预则立”的含义。

▲ 无边界的合作

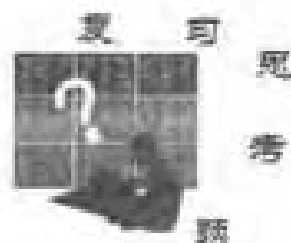
6 σ 法把合作拓展到不分部门的广泛合作，共同的目标只有一个，就是向顾客提供价值，使顾客满意。所以，6 σ 法主张的合作是跨部门、跨组织界限，甚至是跨公司的，它是一些先进公司，如GM公司取得成功的秘诀。这种合作使质量管理以商业成功为目标，管理的范围拓展到供应链、价值链与顾客关系管理中，有力地克服了传统TQM的片面性。

▲ 追求完美，宽容失败

实施6 σ 法总会有风险，因为要执行新方法、贯彻新概念。为此，必须以



近乎完美无缺为目标,努力去实现它。同时,不要怕失败,持续努力,直至达到近乎完美无缺的境地。所以,“追求完美,宽容失败”是6 σ 法的辩证法。



- ※ 用你自己的话说明:什么是质量?什么是质量管理?什么是TQM?
- ※ 在你的企业,“提高质量”与“商务业绩”间有什么矛盾?你打算如何去解决?
- ※ 在TQM中,质量的管理要点是什么?
- ※ 何谓“按照事实进行管理”?何谓“按数据与事实驱动的管理”?它们之间的差别是什么?
- ※ 试述TQM是如何形成企业的竞争力的?
- ※ 戴明奖、MB奖与EQA国家质量奖的各自特色是什么?
- ※ 为什么讲今后全面实施TQM的企业会减少?从世界500强与美国1000强企业的跟踪调查证明TQM的哪些项目是质量改进与管理借鉴的核心项目?
- ※ 何谓“质量缺陷”?表征质量缺陷的参数有哪些?
- ※ 何谓“质量成本”?利用“质量成本”的主要方向是“降低质量成本”和“提高预防成本的构成比率”吗?说明理由。
- ※ 利用表12的数据计算1992年约翰逊控股公司的性能质量成本与非性能质量成本,以及其在COQ中的构成比率。
- ※ 何谓隐性质量缺陷?举例说明改进与控制它的必要性。
- ※ 绘制实施6 σ 质量的6步法(参考图9)的流程图的对应关系。



本章小结

全面质量管理(TQM)是有多重含义的概念。它是一种日本式的质量改进方法,归结起来它表达了以下几层意思:首先,“它是一种通过顾客满意获取长期成功”的管理哲学和方法;其次,TQM是建立在改进过程、产品、服务与工作的质量及企业文化环境下的员工合作的基础上的;第三,它是按质量先驱教导实施的质量管理办法(APICS, 2002)。了解TQM的内涵为我们学习、利用和改进质量管理提供了重要的借鉴,避免对TQM采取“全盘肯定”或“全盘否定”的极端做法。事实上,它是一个批判与继承的问题,不要把两者对立起来。

TQM的5个工具与特征是学习与应用必须了解的。在此基础上通过对实施TQM的势垒学习,“以史为鉴”,从而规避那些影响质量管理的改进实施的效果和成功率的障碍。

在学习TQC基本内涵的基础上应重点了解TQM对TQC的6个方面的改进。事实上,TQM是在“继承和批判”TQC的基础上建立与发展起来的。它们之间的共同之处是日本式的质量管理,而且都强调采取“不断改进”的战略。TQM能替代TQC是因为它比TQC更适于现代企业质量管





本章小结

理的改进要求,更能为各国企业接受。在明确 TQM 对 TQC 的改进基础上,可以更进一步理解后来对 TQM 改进的必要与可能。

了解以美国国家质量奖评审要求为主的各国质量奖的评奖条件,可以帮助我们进一步了解 TQM,掌握其各项的权重与优先权。通过 MB 奖与 EQA 奖评奖条件及其权重的对比,可以发现 EQA 奖对 TQM 有了改进,主要体现在 EQA 奖提出 MB 奖中没有的社会效果和员工满意度两项指标,并把 MB 奖强调的“信息与分析”修改为“资源”。

了解十几年来 TQM 在各国企业实践的效果甚为重要,特别是劳勃的调查研究结果值得重视,它总结出从“基于 TQM 质量管理和以经验为基的质量先驱们的教导”为主的质量改进模式走向“系统化、集成化和逐步科学化的质量管理与改进”的强有力模式。其研究出的量化分析方法与对 TQM 发展趋势的结论值得学习和借鉴。

本章总结了做好“设计质量”的 5 条规则,是创新设计、TQM 与可持续发展综合交叉的最新总结,是值得学习与利用的。如果能够利用质量缺陷、DPU、DPMO/ppm、



本章小结

C_p 与 C_{pk} 等量化模型,不仅有利于适应不断提高的产品、服务和工作的质量要求,而且有助于质量改进与管理的重心从制造业扩展到服务业。

质量成本是一个诱人的参数,人们往往希望通过它找到质量改进的问题和压缩总成本。但是,这两个目标在 COQ 的实践中都被证明是很难或不可能达到的。因此,要从本章的介绍中学会正确理解和利用 COQ。

6 σ 法是对 TQM 的革新,已经被如摩托罗拉等著名公司的实践证明其有效。所以,从 80 年代末摩托罗拉公司获 MB 奖后,6 σ 法便成为各国先进企业相继效法的先进质量的管理方法。近年来,许多中国企业对 6 σ 法产生了浓厚兴趣,并积极学习它。但是,学习与应用 6 σ 法应该侧重掌握精神实质和真抓实干。同时,我们也要指出,不少先进企业已不满足 6 σ 法了,正在进行更有效的质量改进与管理新方法的探索、实践和应用。因此,不要像 10 年前盲从 TQM 一样今天又盲从 6 σ 法。我国企业的多样性与多层次性决定了我们必须按自己的实际情况,按自己的步伐,进行质量和管理改进。因此,即使是先进的企业也要注意不要“一阵风式”的上 6 σ 方法。此外,我们建议科学技术界的同仁们应该抓紧对世界先进企业质量管理改





本章小结

进的了解,研究与介绍,否则盲目地大抓6 σ 法又会慢了“半拍”。当今质量管理与改进的矛盾是:如何把它同商务目标与战略协调起来,牢固树立“满足顾客需求”是质量的中心和最终评价标准;质量的改进与管理如何适应信息时代与全球化、区域化经济的发展,帮助企业建立在国内外市场上的竞争优势,提升竞争力,取得更好的业绩。

建立企业质量保证体系 与质量体系评审



学习目的

- 了解与掌握 5S 管理的本质
- 理解 ISO9000 标准的作用
- 学习质量体系评审,理解建立质量体系评审的重要性



关键术语

5S 管理 ISO9000 认证 5S 竞赛
质量体系评审



◆ 概 述

量控制和质量保证都是质量管理的组成部分,但是,它们有着不同的内涵。质量控制是以达到质量要求为中心的組織内部的活动,而质量保证是以提供满足质量要求可信度为中心的内外活动。质量控制是企业内部质量管理工作的一部分,而质量保证则是通过第三方权威认证机构认证的、满足质量要求的能力。通过认证可以使供方的质量得到买方的信任,从而实现买方与供方之间的商务往来。因此,质量保证有着极其重要的商务价值,为了保证企业产品与服务的市场竞争力,必须建立可信、有效、可靠和符合实际的质量体系。

企业的质量保证体系有3个层次子系统:基础质量管理体系、ISO9000质量体系、企业内部的质量监测与改进(即质量体系评审)系统。

基础质量管理体系 实践证明:学习5S管理和按照国情与企业实际制定的基础质量管理体系,是建立高质量的企业质量保证体系的有效切入点。它从环境管理入手,从培养每个员工良好的接受管理和遵守规章的习惯开始,奠定企业管理与质量管理的基础,形成执行其他质量保证措施和“精益求精”与“一丝不苟”工作态度的优良企业文化环境。

ISO9000 质量体系 实施ISO9000可以使制造与服务公司,获得经公认权威认证机构认证的质量要求保证的可信度,使公司可以通过质量保证的“参赛”测试取得全球或地区市场竞争的“入门券”。

质量体系评审 质量体系评审(QSR)是企业确保质量要求得以实现的内部评审“监察”系统,它是使企业形成质量竞争优势的重要管理评审与改进保障。

因此,本章主要介绍建立高质量的质量管理的3个组成部分,使我国的企业能较快地达到高水平的质量保证,以形成市场竞争的质量优势。

◆ 基础质量管理：基于 5S、6S 或 3S 的管理法

5S 管理源于日本,是一种构建优秀作业环境与心态的质量管理方法。近年来,5S 管理逐渐被国人所了解,并在国内部分企业中开花结果。值得庆幸的是,国内的一些企业并不简单地停留在学习与模仿的水平上,而是按照国情和企业的实际创造了 6S(5S+S)管理法和从实际出发的基础质量管理。下面介绍 5S 管理的方法。

✱ 5S 管理简介

5S 管理的思路简单而纯朴,它针对企业中每位员工的日常行为方面提出要求,倡导从小事做起,长期坚持,力求使每位员工都养成服从管理、事事“讲究”和长期坚持的习惯,从而达到提高整体工作质量的目的。5S 分别是日文的第一个字母,它们的含义是:

清理(Seiri) 它坚决要求把工作场所内不要的东西清理掉。

整理(Seiton) 它要求工作场所内所有的物品保持整齐有序的状态,并进行必要的标识,杜绝乱堆乱放、产品混淆、该找的东西找不到等无序现象的出现。

清洁(Seiso) 它要求始终保持工作环境及设备、仪器、工夹量具、物料等处于清洁有序的状态。

维持(Seiketsu) 它要求员工养成长期坚持的习惯,并辅以一定的组织监督检查措施。

素养(Shitsuke) 它要求树立讲文明、积极敬业的精神。如尊重别人、爱护公物、遵守规则、有强烈的时间观念等。

企业推行 5S 管理,是指从上述 5 个方面进行整顿,训练员工,强化文明



生产的观念,使得企业中每个场所的环境、每位员工的行为都能符合 5S 的要求。从当前国内外企业推行 5S 管理的情况来看,其对改善生产现场环境、提升生产效率、保障产品品质、营造企业氛围以及创建良好的企业文化等方面的效果是显著的。

✱ 将 5S 作为实施 ISO9000 的辅助

许多公司的实践证明,将 5S 管理作为实施 ISO9000 的先导与入门,可以对 ISO9000 的实施起到较好的促进作用,是一种值得推广的有效增强基础质量管理能力的方式。因为:

(1)可以改变企业整体运作的文化氛围。企业实施 ISO9000,需要营造一种“人人积极参与,事事遵循规则”的良好氛围,这往往也是 ISO9000 工作的重点和难点。这是因为,5S 各要素所提出的要求都与员工的日常活动和行为息息相关,比较容易获得共鸣,而且执行起来难度也不大,有利于调动员工的参与感和成就感,特别是有利于打造持续改进(改善)的企业文化氛围,从而更容易带动企业整体氛围的变革。

(2)容易见效,增强信心。实施 ISO9000 的效果是长期性的,其效果的体现需要一定的潜伏期,而实施 5S 管理的效果是“立竿见影”的。在推行 ISO9000 的过程中先导入 5S,可在短期内获得良好的现场管理效果,以增强企业上下提升质量水平的信心。

(3)落实 5S 精神是提升品质的必要途径。5S 主张从小事做起,做每件事情都要“认真、精益求精”,而产品质量正是与产品制作相关的各项工作质量的总和,如果每位员工都能养成做事讲究的习惯,产品质量自然没有不好的道理。相反,即使 ISO9000 标准再好,没有良好的做事作风作为保障,产品与服务的质量也难以得到持续提升。

✱ 如何在已经实施 ISO9000 标准的企业中推行 5S

一般来说,在已经实施 ISO9000 的企业中推行 5S 的过程可归结为以下 6 步:

第一步 确定推行的组织。这是使 5S 管理成败的关键。任何一项需要大面积开展的工作都需要有专人负责组织拓展,因此推行 5S 管理也不例外。成立“5S 推行委员会”并赋予其推行 5S 的职能与职责为:

- 组织制定各项 5S 管理的书面规范;
- 制定企业可行的激励措施;
- 广为宣传,营造声势;
- 组织人员培训;
- 组织检查、评比和奖励;
- 督促与改善。

第二步 建立激励机制。激励机制是调动员工主动性与积极性、推动工作的发动机。实施 ISO9000 的企业应该配合出台相应的激励措施,可以在制定该措施时纳入有关表彰奖励执行 5S 优秀的组织与个人的项目和内容。

第三步 制定适合本企业的 5S 指导。按照 ISO9000 的精神,管理文件是企业内部运作、带有法规性质的规则。有了明确的书面文件,员工就知道哪些事是可以做的,哪些事是不可以做的。推行 5S 管理也要编制相应的规则文件,这些文件可列入 ISO9000 质量体系文件的第三层文件范畴中。

开展 5S 竞赛活动检查及奖惩的有关规则有:

- 5S 竞赛要求采取不定期抽查的办法,每次抽查一个部门或一层楼,事先不通知。检查频度:“先密而后疏”,先每月覆盖 2 次,再根据实施的实际情况,在员工逐渐养成习惯后逐渐减少检查的频度。
- 成立“5S 推进委员会”,由这个委员会的成员组成评定小组,但其成员不参加对本部门的检查评分。每次检查评比的委员为 5 人或 5 人以上,预先计划、排班、确定检查日期与委员名单,但不确定被检



查的部门。

- 5S 竞赛的评分,满分为 100 分,合格为 70 分,70 分以下为不合格。
- 每一轮竞赛,得分 90 分以上的单位(部门)获得“5S 红旗”。下一轮竞赛得分不到 90 分,即取消“5S 红旗”。
- 对不合格的部门发出“黄牌”,连续两次得“黄牌”,换为“红牌”。“黄牌”、“红牌”在评分结束后立即公示,以示惩罚。
- 首先对得“红牌”的部门进行整改,限期达到要求。此外,他们还必须在下二者中作出选择:或在清洁员的指导下,打扫部门所在楼层公共地区的卫生;或者,每人“认捐”一定数额的钱,譬如 50 元人民币。此条款于“红牌”挂上后两天内执行完成。
- 每季度根据总得分,评比出前三名,并给予一定的精神与物质奖励。
- 检查评分的办法。在检查时,发给每位委员一张《5S 竞赛记分表》,按照评分标准在相应的检查项目序号处记下问题点数(以作为检查的记录与证据),并进行评分总计。问题点数与评分不一定对应,可视实际情况(问题类似与重复程度、房间大小、设备多少、影响等)进行评分。
- 评分统计与确定获奖单位。检查完成后,评分委员们在一起进行检查结果的统计与总结,并根据《5S 竞赛评分统计表》进行分数统计,最后得出被检查部门的得分,并最后评出“红旗”单位及“黄牌”、“红牌”单位。

70

第四步 培训与宣传。培训的对象是企业的全体员工,主要内容是 5S 基本知识,以及本企业的 5S 指导性文件。宣传可以起到潜移默化的作用,旨在从根本上提升员工的 5S 意识。本阶段可与实施 ISO9000 标准的培训阶段结合起来进行。

第五步 全面执行 5S。这是推行 5S 的实质性阶段。个别员工的不良习惯能否得到改变,能否在企业建立和长期坚持良好的 5S 工作风气,在这个阶段会得到体现。本阶段可与 ISO9000 管理质量体系运行阶段结合起

来进行。

第六步 检查监督。这个阶段的目的是通过不断的检查监督,使本企业的 5S 执行文件在每位员工心中打下“深深的烙印”,并最终形成个人工作和做事“精益求精”与“一丝不苟”的习惯。本阶段可以同 ISO9000 质量管理体系中的内部质量审核活动结合起来进行。

✻ 基于 6S 或 3S 的管理法

近 10 年来,5S 管理逐渐被中资企业接受和采用,因为企业的领导人已经认识到它是企业管理与质量管理的基础。值得关注的是,近 3 年来,国内比较广泛地推广宝鸡市宝成集团公司创造的“6S 管理法”,其实际的内涵是在日本企业的 5S 管理法上加上 1S(即安全, Safety)。因此而引发了许多企业的深思,即:在引进国外先进管理理念与方法时,应该在认真学习和实践的基础上,根据我国的国情和企业的实际进行创新。

新近,一些企业的领导人与香港工业工程师学会和笔者共同研究与探讨,形成了符合中国国情、容易记忆的“3S 管理法”。所谓 3S 管理,指的是实施以“安全(Safety)、清理(Sort out)、持续改进(Sustainable Improvement)”的基础管理理念与方法。安全的重要性无须多言了。清理包含了 5S 管理中的清理、整理和清洁,但是可以根据各个企业(甚至不同车间)的实际情况和随着时间的演变以其中的一个作为主要矛盾方面(瓶颈)来侧重进行实施与改进。

现在,对于大多数中资企业而言,持续改进的重要性是使用最频繁的,同时又是相当难做到的,其本意在于按照中国的文化特色,通过持续改进使质量或其他事项的改进得以坚持,逐步形成一种企业的文化氛围。开展 3S 管理的目标与办法可以参考日本的经验由企业自行确定规则与办法,避免“一刀切”与“应付差事”等脱离实际的做法。例如,我国某大型家电集团把“不许随地×××”作为质量管理的第一条,就是从中资企业处在迅速发展期需要大量农转工的实际情况出发的,通过这一规则使他们迅速适应现代



化大生产和市场经济的环境与文化,尽快树立服从管理、遵守规则的习惯,尽快转变在农村的生活习惯,为建立现代企业管理制度和获取高质量产品和服务做好准备。

综上所述,对于企业来讲,基础质量管理是不可逾越的,即使是已经实施 ISO9000 的企业也有推行 5S 管理的必要。它既可充分利用 ISO9000 的原有资源及过程,又可以对 ISO9000 的实施起到良好的促进与保证作用,是一项事半功倍的工作。

◆ ISO9000:2000 质量管理标准体系

✱ 什么是 ISO9000 认证

ISO 是英文“International Organization for Standardization”的缩写,其中文名称是“国际标准化组织”。ISO 是世界上最大的国际标准化组织,它成立于 1947 年 2 月 23 日,其前身是 1928 年成立的“国际标准化协会国际联合会”(简称 ISA)。ISO 负责制定除电工、电子领域之外的所有其他领域的国际标准,其中包括 200 多个技术委员会分别负责各个领域的标准化工作,负责质量管理和质量保证的是第 176 技术委员会,简称 TC176。ISO 制定的国际标准除了有规范的名称之外,还有编号。编号的格式是:ISO+标准(编)号+冒号+发布年代,例如 ISO8402:1987、ISO9000:2000 等,分别是某一个标准的编号。ISO9000 系列标准是由国际标准化组织 ISO/TC176 发布的一组国际标准。

“认证”一词的原意是一种出具证明文件的行为。1986 年,ISO/IEC 指南 2 把“认证”定义为:“由可以充分信任的第三方证实,某一经鉴定的产品或服务符合特定标准或规范性文件的活动。”

✱ ISO9000 的变动改进

- 1987 年,ISO 首次发布 6 个标准,为核心标准;
- 1988 年 3 月,我国将其等同转发为 GB/T10300 系列标准;
- 1992 年 10 月,我国将其等同转发为 GB/T19000 系列标准;
- 1994 年 7 月 1 日,ISO9000 发布修订版 ISO9000 系列标准;
- 1994 年 12 月 24 日,国家技术监督局等同转发为 GB/T19000—1994 标准;
- 2000 年 12 月 15 日,ISO 发布 2000 年版 ISO9000 标准;
- 2000 年 12 月 28 日,国家技术监督局等同转发为现行的 GB/T19000—2000 标准,2001 年 6 月 1 日正式生效。

相关的现行标准还有:

- ISO/DIS9000:2000 质量管理体系——基本原理和术语(对顾客负责,追求“零缺陷”);
- ISO/DIS9001:2000 《质量管理体系——要求》;
- ISO/DIS9000:2000 《质量管理体系——业绩改进指南》;
- ISO10015:1999 《质量管理体系——培训指南》;
- ISO/TR10017:1999 ISO9001:1994《统计技术指南》;
- ISO14001:1996 《环境管理体系——规范使用指南》;
- ISO/CD.119011:2000 《质量和环境审核指南》(对社会负责,追求“零污染”);
- ISO18000 《职业健康安全管理体系》(对员工负责,追求“零事故”)。

✱ 2000 版 ISO9000 标准构成

- ISO9000《质量管理体系——基本原理和术语》;
- ISO9001《质量管理体系——要求》;



职业经理人

质量管理与六西格玛

- ISO9004《质量管理体系——绩效改进指南》;
- ISO10011《质量和环境管理体系审核指南》。

✱ ISO9000:2000 标准特点

ISO9000:2000 标准有以下特点:

(1)改革指导思想,立足于市场规范化,建立公平、公开、公正的质量管理秩序。

(2)应用结构化方法,对过程进行有效管理。

- 不再突出质量保证和质量管理体系标准的提法,以追求全面的质量管理和企业的业绩。
- ISO9001 以五大板块取代 1994 年版的 20 个要素。
- 引入过程模型。它是利用资源,通过加工或服务将输入转化为输出的产品或服务活动的集合,包括:

⇒ 严格规定剪裁范围,只有第 10 章产品与服务的实施,可以根据组织作实际剪裁。

⇒ 减少文件化程序,根据组织运作的实际需要,制定能够保证产品与服务质量的文件。在 2000 版年标准中仅规定了质量手册、文件控制、质量记录控制、不合格品控制、纠正措施、预防措施 6 个文件,例如质量手册文件包括:

- 压缩指导性标准,目前主要使用 4 项标准;
- 加强测量监控,增加第 10 章测量、分析和改进,以专门加强控制反馈;
- 注重数据分析和对管理决策的支持,从顾客满意、产品过程、管理过程进行数据收集、分析,制定对策,通过过程改进管理水平;
- 突出人力资源管理;
- 强调沟通和信息管理;
- 增加支持环境、设施建设;
- 提高了通用性,2000 版在各行各业都适用;

- 更易于理解和实施；
- 强调持续改进；
- 与其他管理模式一体化；
- 提出财务管理和业绩的要求。

✱ 8 项管理原则

▲ 顾客为关注焦点

- 公司发展的战略、组织存在的依据是其为社会各界提供产品和服务，从严格意义上说，除此之外，再没有其他的了；
- 了解、创造需求，走在顾客前面；
- 确立“顾客满意是公司的生命线、永远的订单”的牢固理念。

▲ 领导作用

企业的领导起以下“五师”作用：

- 公司管理体系的总设计师；
- 公司文化形成的总策划师；
- 公司员工进步与成长的总培训师；
- 公司管理运作与把握控制的总操作师；
- 公司管理改进的总评估师。

▲ 全员参与

- 总结公司各个岗位人员操作的集体经验和智慧；
- 公司全体人员身体力行地去实践，说到做到。

▲ 流程的方法

- 基于流程的有效管理；



- 通过流程改进,实现管理水平的提高和精益求精。

▲ 系统管理的方法

- 根据本公司的实际选择有特色的管理系统;
- 对不同的职能的作业接口,做好沟通,深入到各个细节。

▲ 持续改进

- 跟踪发现问题与瓶颈,并找出问题与瓶颈的原因;
- 采集数据,应用统计分析方法进行处理,寻找与制定解决方案;
- 正确而实时地决策,投入相关资源,落实改进措施。

▲ 基于事实的决策方法

- 重视客观的原始记录数据;
- 积极创造条件应用基于 ISO9000 的管理软件和互联网,提高决策水平 and 市场竞争能力。

▲ 与供货方的互利关系

通过电子商务进行有效的互利流通。各项产品、服务都要与合作伙伴、供货商、竞争对手共生、共享、共赢、共发展。

✱ 遍及世界的 ISO9000

中国经济正在快速融入世界市场,任何一个公司都面临来自世界各国更加激烈的竞争、变化和选择,市场在商务交往中不断呼唤“诚信”。由于信息的不对称,ISO 组织了世界各国的专家,总结整合了美国、英国等发达国家的企业管理经验和成功的做法,在 1976 年发布了 ISO9000 系列标准,1994 年修订了第二版,2000 年 12 月 15 日发布了修订的第三版。从标准发布之日起,中、美、英、法等国家都废除了本国自己的相关标准,在

1977 年就有 53 个国家公布等同采用,随后世界 200 多个国家和地区都将其转换为本国的国家标准,发达国家获得 ISO9000 证书的企业数量已占企业总数的 80% 以上。同时,在国内外公司的合同竞标前,必须通过由公正而专业的第三方按照 ISO9001 标准进行专业化的审核评估,达到标准条款的要求,并且每隔半年或一年进行一次监督检查,必须符合要求。通过这套程序的控制,供货方的产品和服务的质量得到了基本的保证。也就是说,形成了一种市场交易运作规则,而组织内部的管理水平要达到标准化、结构化的要求。因此,ISO9000 标准是基于保证卖方利益,以客户满意为目标的市場运作规则。

✱ 实施 ISO9000 认证对企业的作用

▲ 外部作用

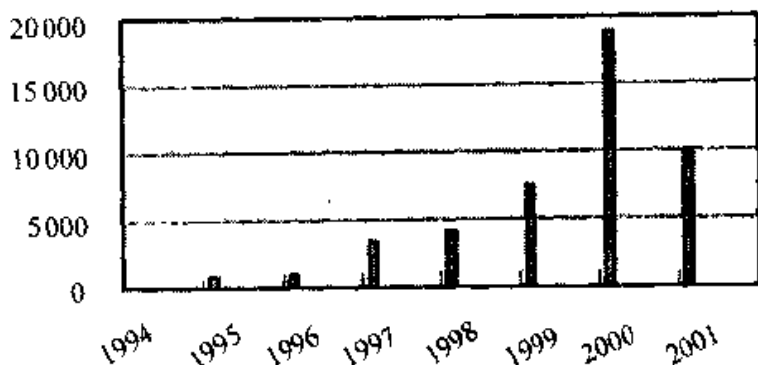
包括:向社会各界证实企业成熟水平的标志;争取合同的有利条件;提高客户服务水平和客户满意度;取得行业资质认证的必要条件;评选产品入围的标准;挑选合作伙伴的基础;顺利出口产品的通行证;企业兼并收购等资本运作层次的高价值评估依据。

▲ 内部作用

包括:全面提升企业结构化管理水平;提高各个环节产品质量的保证;建立符合国际标准管理模式;总结巩固多年专业技术经验;作为企业培训的经典课程;充分利用资源,提高经济效益;降低公司运作风险,增强自我保护能力。最近几年,中国境内企业获得 ISO9000 证书的数量每年以 30% 左右的速度在增长,如图 10 所示。



历年 ISO9000 认证图表

图 10 历年 ISO 认证的进展⁽¹²⁾

注:1998 年 4 138 家,1999 年 7 447 家,2000 年 11 853 家,2001 年 9 999 家。

2001 年 12 月 31 日,中国获得认证企业累计达到 37 706 家,建筑、电子、机械、玩具等行业在进行合同竞标时已经形成了拥有 ISO9000 证书企业的竞标优势,没有证书的企业在同拥有 ISO9000 证书企业竞标时明显处于劣势,许多企业都在争先恐后的为争取获得证书而努力。同时,认真的按照国际标准进行企业再造,使其运营水平迅速提升。我们在市场交易的各个场合都可以看到 ISO9000 证书标识的身影,作为商品交易的载体,ISO9000 认证已经遍布世界的各个角落。



质量体系评审

质量保证的一个重要观念是必须在企业的质量管理保证上下功夫,不要以为通过 ISO9000 的相关认证就万事大吉了。国内外市场竞争的实践证明,只有 ISO9000 一张牌的公司并不能保证他们能取得质量竞争的优势。应该把 ISO9000 认为是“及格赛”级的质量保证,它不能一定保证你的公司“争金夺银”。为此,要把“5S”管理作为强化质量管理的基础和入门,利用 ISO9000 的第三方认证取得买方的信任,建立企业内部的“质量体系

评审”系统,实施你达到高质量的保证。

质量体系评审,英文原文为“Quality System Review”,缩写为 QSR。它是首先由摩托罗拉等公司在实施 6 σ 质量时建立起来的一种企业内部质量评审系统与工具集合。一般来讲,QSR 的要求高于 ISO9000 系列标准,但其文件符合 ISO9000 的要求,并经过第三方认证。

✱ QSR 的定义、目标与作用

▲ QSR 的定义

QSR 被定义为:为保证产品、过程和服务“完全满足顾客需求”,“超过顾客的需求与期望”的一种从企业总体规划与活动到商务结果的质量评审系统。其目的是:

- 评估公司每个业务部门的质量体系是否健全;
- 评估供应商(或供应链)的质量系统。

▲ QSR 的目标

QSR 的目标有:

- 建立健全企业内部的 QSR,帮助企业实现 TCS;
- 影响供应商或供应链,使他们学习 QSR,提高供应的质量与交货水平;不断评估供应商供应的质量与交货水平,为选择、淘汰供应商提供可靠的质量与交货数据;与供应商共享相关的质量管理与技术资源。

▲ QSR 的作用

QSR 的作用有:

- 评估内部质量体系,寻找质量与质量管理的改进机遇;
- 促进企业和供应商把注意力放在质量改进上;



质量经理

质量管理与六西格玛

- 为选择供应商提供支持数据与业绩报告,为与供应商长期合作提供保证;
- 促进不断改进质量和质量管理水平,使 QSR 系统不断完善化;
- 保证 ISO9000 认证的可实施性、有效性与持久性;
- 把改进与创新结合起来实现质量水平的提高,促进企业迈向一流质量。

✱ QSR 的发展

QSR 在企业中从无到有,历经了下面的发展过程。详细内容如图 11 所示。

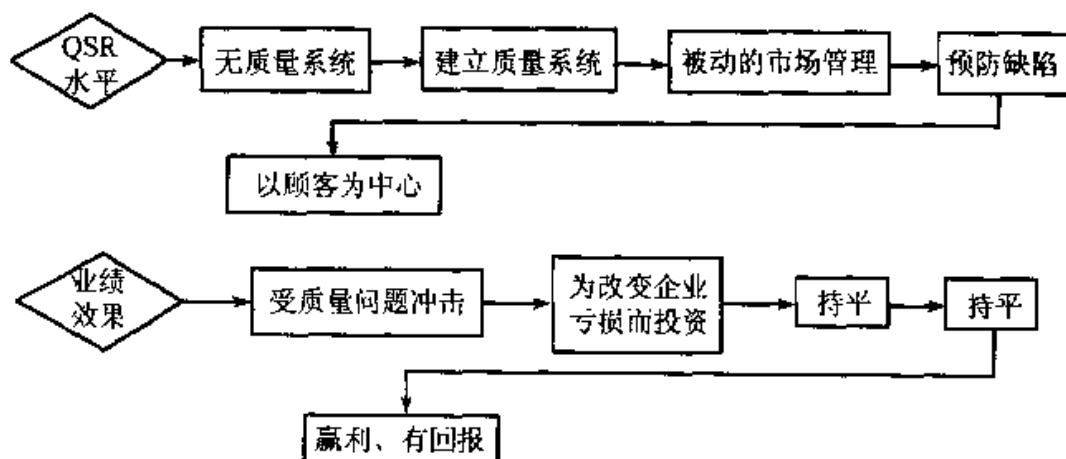


图 11 QSR 的发展过程

✱ 内外部 QSR 的流程

▲ 内部 QSR 流程

详细内容如图 12 所示。

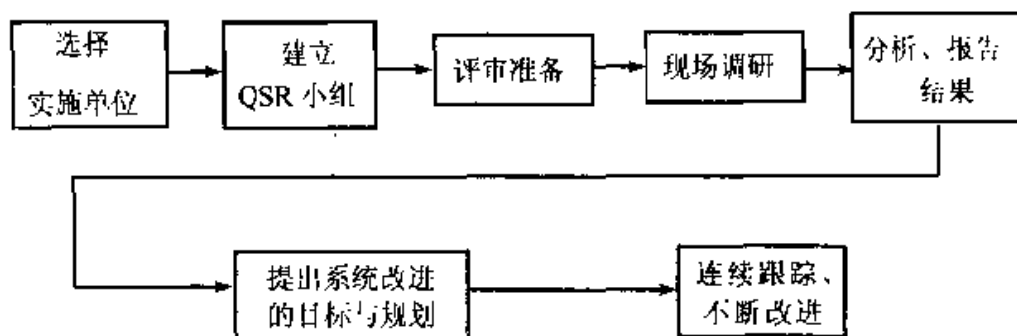


图 12 内部 QSR 流程

▲ 外部 QSR 流程

详细内容如图 13 所示。

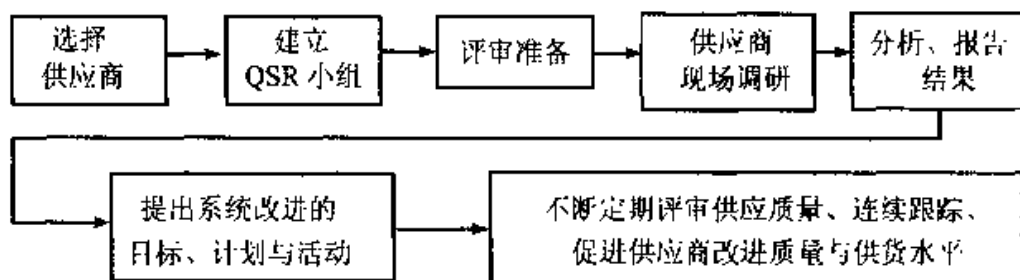


图 13 外部 QSR 流程

▲ 内外部 QSR 对比

内外部 QSR 的对比见表 14。

表 14 内外部 QSR 的对比

内部 QSR	外部 QSR
- 发现可改变的作业、操作和质量、时间、成本因素 - 提供客观的质量评价 - 形成文件知识,内部共享 - 建立以人为中心的知识网络 - 是被 ISO9001/QS9000 认证了的	- 发现供应商的质量问题和质量系统可改进之处 - 促进供应商建立类似的质量系统 - 促进供应商也意识到全面质量系统的好处,与公司(甲方)一起合作 - 为发展、淘汰供应商(乙方)提供依据



✱ QSR 系统的组成

QSR 系统一般由 12 个子系统组成:

- (1) 质量体系的领导与管理子系统;
- (2) 新产品、技术、服务的开发及其控制子系统;
- (3) 供应链管理与控制子系统;
- (4) 制造流程运行与控制子系统;
- (5) 质量检测与控制子系统;
- (6) 基于统计过程控制的预防与解决问题子系统;
- (7) 服务质量管理与控制子系统;
- (8) 顾客关系管理(CRM)子系统;
- (9) 员工参与子系统;
- (10) 软件测试与评价子系统;
- (11) ISO9000 实施的补充条款;
- (12) 规章与安全条例子系统。

✱ QSR 与 ISO9000 族标准的对比

为了搞清 QSR,有必要将它同 ISO9000 族标准进行对比,对比结果见表 15。

表 15 QSR 与 ISO9000 族标准的对比

序号	项目	QSR	ISO9000
1	名称	质量体系评审	质量管理与保证
2	对象	公司与供应商	全世界各类组织
3	性质	管理标准	管理标准
4	作用	质量管理、质量保证与质量改进	质量管理、质量保证与质量改进
5	目标	通过连续改进、横向对比,夺取同行之冠	通过控制达到质量体系平稳运行
6	评审人	甲方(企业自身)认证	第三方认证

续上表

序 号	项 目	QSR	ISO9000
7	实施	方法评审、实施评审、效果评审	文件审核、现场审核
8	结果	评审改进机会。如, 蓝: 优秀; 红: 机会; 黄: 基本合格; 绿: 合格	认证: 合格或不合格控制
9	要素	12 个	20 个
10	QSR 的优势与特点	• 采用基准评价方法, 以同行业前 1~2 名企业为横向对比对象 • QSR 涵盖并超过 ISO9001、9002 与 9003 的要求 • QSR 注重质量改进活动的结果 • QSR 目标高于 ISO9000	

✱ QSR 评审中定义质量状况的术语

为了方便评审, QSR 系统中采用百分比或百分数定义术语, 其定义见表 16。

表 16 QSR 用的术语定义表

术 语	无	几乎 没有	极 少	一 些	很少/ 大量的	大部分/ 绝大多数	几乎 全部	全 部
百分数 范围	0%	10%~ 30%	15%~ 30%	28%~ 42%	45%~ 70%	60%~ 85%	82%~ 94%	100%

✱ QSR 的发展及其特征

▲ QSR 的发展

对 QSR 的发展状况, 可从其利用状况与业绩表现两方面来分析 QSR 的利用状况如图 14 所示, 而 QSR 的业绩表现可如图 15 所示。



经 理 人

质量管理与六西格玛

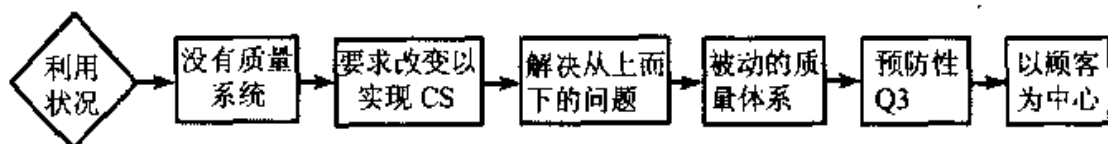


图 14 QSR 的利用

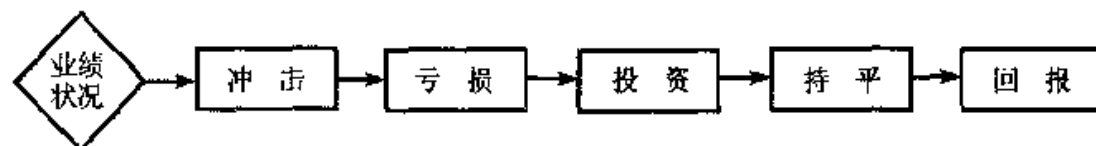


图 15 QSR 的业绩表现

▲ QSR 的主要表现特征

QSR 的主要表现特征如图 16 所示。

没有质量系统	要求改变以实现 TCS	解决从上而下的问题	被动的质量体系	预防性质量体系	以顾客为中心
顾客减少 市场份额下滑 成本失控 员工心灰意冷 环境杂乱不洁	投诉不断 废次品率高 没有质量目标,到处救火 无质量指标 没有员工的参与 与市场份额下降	无实施方针 缺少沟通与理解 光说不干 废次品率高 生产周期长 高库存量 高成本	保修 加强质量控制 不实施 SPC 与供应商关系紧张 高的中间库存 销售人员、主导 员工热情不高	尽力满足顾客需求 利用小组组织 利用 SPC 意识到 TCS 可提高质量,有竞争力 可压缩运行时间	市场份额增加 全面系统化 TCS $\pm 6\sigma$ 质量 JIT 生产 用户与供应商参与 低成本

逐步开展与强化培训、实施授权

图 16 QSR 的主要表现特征

✿ QSR 子系统的主要内容

▲ 质量体系的领导与管理子系统

它主要有以下内容：

- 顶层领导与管理经理对质量体系的前瞻、目标、规划与项目的决策、承诺与支持；
- 建立质量体系，提供资源支持，并运行它；
- 对其他子系统及本子系统的评估；
- 评审内部质量水平与业绩。

▲ 新产品、新技术、新的服务项目的开发与控制子系统

包括：

- 制定新产品、新技术和新的服务项目开发的市场定位、目标、方针与规划，制定满足顾客需求的产品、技术与服务程序；
- 应用创新与改进设计理论、方法与工具（如基于公理的设计），利用数据分析与组织的各种先进工具；
- 利用基于横向对比的评价方法。

▲ 供应链管理与控制子系统

包括：

- 选择、筛选供应商，形成长期合作的供应链与供应商的关系；
- 促使供应商尽早参与，对他们进行“跟踪”，考察其供应质量水平与能力；
- 与供应商沟通，开展相关知识和技能的培训与共享；
- 考核供应商的信誉度；
- 促进供应商改进质量与能力；



- 优化供应链网络。

▲ 制造流程运行与控制子系统

包括：

- 全面审定质量与运行时间的目标、计划、程序；
- 设定数据文件存储与记录、控制与跟踪的程序；
- 落实统计过程控制、质量改进等过程工具的应用和改进；
- 严格的上岗培训、考核和授权程序和积极的奖励、报酬、晋升制度；
- 实施设计与制造结合、使用与维护结合的并行工程方法与程序；
- 建立顾客抱怨的及时反馈网络与程序。

▲ 质量监测与控制子系统

包括：

- 建立高效、可靠的校准与预防维护系统，建立规范、标准的程序与文档；
- 定期检查、维护、校准，确保质量的一致性；
- 根据质量要求培训校准、维护人员；
- 监控关键检测工位（点）与程序；
- 支持“组织学习”。

▲ 预防与解决问题子系统

包括：

- 进行 SPC 与相关方法与工具的培训；
- 利用质量数据预测、分析和解决质量问题；
- 建立及时解决问题、评价有效性的程序；
- 保证质量问题改进的必须利用的资源；
- 建立按数据与事实确定过程改进问题优先权和解决效果的测度与程序；

- 确定保证实现“满足顾客需求”的质量目标的方法、工具和程序。

▲ 服务质量子系统

包括：

- 建立快速反馈顾客抱怨的系统和测定评价指标体系与配置支持软件；
- 按顾客需求和实现其期望提供及时的服务；
- 规定服务程序和记录文件；
- 规定服务结果、销售量、经营状况和信誉度的指标系统与记录规范；
- 对外部顾客需求和内部顾客的需求进行评估；
- 建立服务质量问题查找与改进的程序与方法。

▲ 顾客关系管理子系统

包括：

- 采集、分析与预测顾客的需求；
- 进行顾客满意度(或抱怨度)的横向对比；
- 建立快速顾客不满反馈机制子系统,并使反馈信息迅速、准确地与相关工作点或员工直接见面；
- 建立与顾客沟通的机制和系统；
- 控制顾客回头率,以 60% 作为期望的目标。

▲ 员工参与子系统

包括：

- 评估员工对 TCS 的理解和参与 TCS 活动的状况；
- 支持专业协会及其成员的活动；
- 建立经过设计的培训计划,评审实施效果；
- 建立聘任、选拔、授权、报酬、激励与奖励机制与系统；
- 评审员工参与的状况,提出改进项目、问题和实施计划。



▲ 软件测试与评价子系统

包括:

- 建立与实施软件开发项目的程序与记录档案;
- 独立且有计划地抽检软件系统测试与维护,评审其状况;
- 进行配置管理与安全性的评估;
- 评估软件质量;
- 建立培训、技术、工具、方法与环境的体系。

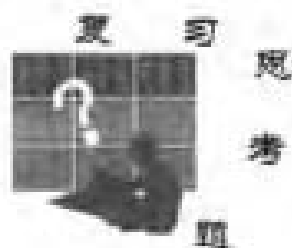
▲ ISO9000 实施的补充条款子系统

该子系统用于补充实施 ISO9000 的条款,并监督其实施状况和问题。

▲ 规章与安全条例子系统

包括:

- 建立产品安全性的方针和事故处理程序;
- 有计划地抽检评审各项条例实施状况;
- 确定合法的产品赔偿标准与程序。



※ 试述质量控制与质量保证的区别。

※ 简述 5S 管理与实施 ISO9000 族标准的关系,并简述你对 5S、6S 与 3S 管理的看法。

※ ISO9000:2000 的管理原则有哪些? 获得 ISO9000:2000 认证会给企业带来什么利益?

※ 何谓 QSR? 它的目的、目标和作用是什么?

※ 按照书中给出的内外部 QSR 流程绘制其流程图。

※ QSR 与 ISO9000 族标准有何不同? 相互的关联是什么?

※ 根据你的企业的实际规划、设计一个实施 5S 管理、
ISO9000:2000 与 QSR 的方案。

※ 设计一个实施 QSR 可行性的调查问卷。



质量经理人

质量管理与六西格玛



本章小结

对于质量管理处于较低层次的企业应该从 5S 管理中学习,借鉴如何改进基础管理。引进量化管理,改进员工基础素质是 5S 管理的初衷。

通过学习应该理解 ISO9000 族标准实施的基本作用,是通过第三方的认证把企业的质量保证与质量管理水平提高到有资格参与国内外市场竞争的水平。但是,实施 ISO9000 族标准的成功并不表征企业具备质量的市场竞争优势。因此,不要因通过 ISO9000 认证就认为质量改进到头了。此外,还应该重视 ISO14000 与 ISO18000 及相关标准的协调与配套。

学习 QSR 的目的是在实施 ISO9000 标准的基础上,进一步改进质量与质量管理水平,以保证企业可以不断地沿着一流企业和获取比竞争对手更强的质量竞争力的方向前进。

第5章

问题的求解



学习目的

- 了解问题求解的基本概念
- 了解问题求解的6步法
- 掌握头脑风暴法的问题求解方法
- 了解问题求解的工具
- 初步掌握错误产生的原因和证实的方法



关键术语

问题求解 走查管理 头脑风暴法
直方图 错误防止



◆ 概 述

无论进行何种质量的控制与管理都离不开问题求解(Problem Solving)方法,而且它可以在任何质量管理阶段运用。本章主要介绍如何利用逻辑而系统的方法求解问题。

✱ 问题求解的 6 步法

问题求解的实施程序包括 6 个顺序的阶段:

- ⇒ 问题的辨识;
- ⇒ 问题的定义;
- ⇒ 问题的分析;
- ⇒ 选择合适的活动;
- ⇒ 问题的解决方案;
- ⇒ 问题故态复发的预防。

下面分步介绍问题求解的 6 步法:

第一步 问题的辨识。问题辨识可用来解决如何拨开迷雾,使一个过程可以更好地运行,或使一个可以改进的管理问题得到解决。例如,为了进行决策面要求弄清公司在某个产品或某项服务项目占有的市场份额,就需要进行问题的辨识,以确认是否存在问题,或是否可能解决。问题辨识技术也可以用来确认废次品和停机故障不断发生等过程经常遇到而又要求明确问题的方面。

某些质量改进项目经常利用管理的方法去发现存在的问题。其中有一种称为走查管理(MBWA, Management by Walking Around)的方法比较有用。该方法要求质量经理利用各种各样的活动主动地搜索问题,而不是坐等问题找上门来才去解决。

更为综合的问题辨识方法是建立在支持员工参与和问题求解组织结构的基础上,利用更多人的观察与了解搜索与辨识问题。因为,今天公司所面对的激烈竞争态势不可能只依靠少数几个人去发现问题和解决问题。在这种组织框架下,对每位参与的员工进行问题求解技术、方法与工具的培养和训练,形成可以在企业任何地方、对任何时间都可以发现与辨识问题的网络。例如本书第2章提供的方法就是应该培训的内容。所以,这种方法首先要求成立问题求解小组(The Problem-Solving Team)。

第二步 问题的定义。发现和识别问题后必须对问题进行清晰的定义。一个好的问题定义的陈述是解决问题的第一步。定义问题之所以重要,是为了朝着实现解决问题的目标前进。在问题定义的基础上,通过仔细而清晰地分析问题表现的时间与形态特征,可以找到产生问题的原因。所以,良好地问题定义可以支持更快、更有效地查找出问题产生的原因。

第三步 问题的分析。问题的分析包括:进行横向对比获取相关的竞争情报、解决问题的标准和方法;搜集关键的现场数据与信息;寻找潜在的问题及其产生的原因;利用情报、数据与问题求解的技术进行解决问题的各种可行方案的设计。质量问题分析常用的工具有:竞争情报技术、提问技术、SPC的控制图、流程图、检查表、因果分析、柏拉图与80/20规则等。

第四步 选择合适的活动。在分析问题的基础上,问题求解小组的下一个阶段首先是选择解决问题的可行方案与相关的活动。质量问题求解小组应该按照“零缺陷”的目标去寻找可能存在的潜在问题产生的原因。小组可以利用头脑风暴法发挥集体作用,寻找产生明显缺陷与潜在缺陷问题的原因、解决问题的必要流程与活动、选择可行的解决方案等。同时,必须利用不同的方法从不同的角度验证这些活动与可行方案的真实性、可靠性和进行业绩改进的估计。

第五步 问题的解决方案。在这一阶段,问题求解小组要进行问题的格式化、可行方案的工程经济学评价或估计,以及总结报告支持经济、非经济决策的数据、信息与结果。



第六步 问题故态复发的预防。在这一阶段,问题求解小组应该对实施前5步的结果进行深入地审查、评估,并制定预防问题再度发生的预防性维护、处理的方案与措施,使问题再复发的可能性降低到最低限度,或对问题再次发生准备好解决的预案。

✱ 问题求解的协同

事实上,在进行问题求解的各个阶段与过程中,发挥问题求解小组作用的核心组织机制是协同解决问题的机制,即问题求解的协同(Teamwork for Problem Solving)的机制。为此,应该从问题求解小组的构建入手解决这一机制的形成问题。

▲ 问题求解小组的框架

为了建立一个能够发挥系统性的协同工作机制,必须:

- 小组的成员数 ≤ 10 人,其中必须包括所要解决问题(或项目)的负责人;
- 小组的工作必须有一个确定的工作流程;
- 从最重要的问题发生点选取足够的人员参与小组工作;
- 必须吸收功能与职能交叉的多专业人员参与小组工作;
- 对所有成员进行必要而合适地培训与考核;
- 明确小组的“责、权、利”,向小组正式授权和提供管理与资源的支持。

▲ 问题求解小组的基本特征

一个问题求解小组必须具备以下特征:

- 所有成员必须清晰地了解小组的目标,并明确接受这一目标;
- 每个成员有别人不可替代的特定作用和相关的专业知识与技能;
- 必须把小组的目标分解落实到每个成员;
- 小组成员间能够彼此沟通和协同工作,避免成员间的内部争斗和内

部损耗；

- 选择能够团结与发挥各个成员作用，但不以领导者自居的小组领导；
- 小组的工作遵循问题求解的 6 步法展开。



问题求解的头脑风暴法

问题求解(Solving Problems)可以利用的求解工具有：头脑风暴法、流程图、事件描述板、因果图、柏拉图、图形、图与卡、控制图、散布图、直方图、正态分布曲线与能力分析等。

引发各种误差的原因可能有：缺乏标准、忽略或健忘、未注意、缺乏培训、错误地理解、不认真仔细、紧张或存在恐惧心理、忽略了提问的实施程序等。虽然查找产生问题根源的方法已经有不少了，但是，在现代组织管理中常用的问题求解方法以“头脑风暴法”最为著名。

✱ 实施的规则

实施头脑风暴法的 7 条规则：

(1) 选取小组或实施头脑风暴法集体的领导者，其职责是：

- 能够坚持以规定的课题和目标为中心；
- 能够遵守头脑风暴法的规则；
- 可以直接开展活动和单个的输入；
- 能够善始善终地开始和完成小组会议；
- 能够使每个人都清楚地了解到确认规定的课题内容、目标和个人的职责；
- 给成员一定的时间写下他们的原始构思与想法。

(2) 选择小组或实施集体的记录员。

(3) 在提出构思、想法时不允许其他人评论、轻视、诋毁或攻击。



质量人

质量管理与六西格玛

(4)在每个构思、想法发表后可以听取其他每个成员的看法和意见。

(5)提供给每个成员纸、笔等用具,给足其思考与记录的时间。

(6)控制会议的情绪。

(7)评价头脑风暴法小组或集体得出的共同的构思与想法,并按照优先权对每个构思与想法进行排序。

✱ 进行构思评价的标准等级符号

在对集体利用头脑风暴法获取的共同构思进行评价时,可以根据下述标准等级符号进行评价:

0分:该构思、想法对问题求解没有帮助;

1分:存在利用该构思、想法的机会;

2分:该构思、想法是有帮助的;

3分:该构思、想法对问题的求解是很有帮助的。

其后,计算每个构思、想法的权重,并排序,见表17。

表17 构思、想法的权重的计算及排序

构思、想法编号	投票的结果	总的结果	排序的次序
1	0、1、0、0、1、2	4	7
2	2、3、1、3、2、2	13	2
3	2、0、2、3、2、3	12	4
4	3、3、2、3、3、3	17	1
5	2、1、3、2、1、2	11	5
6	1、2、0、2、2、2	9	6
7	3、2、2、1、3、2	13	2



利用问题求解的工具

可利用的问题求解技术包括采集、组织和分析数据与信息的途径和方法。其重要的问题求解工具有:头脑风暴法、流程图、情节图版(Story-Board)、因果图、柏拉图、控制图、散布图、直方图、正态分布曲线和过程能力分析等。下面介绍问题求解用的直方图和供应质量的认证,其他工具可从

本书或工业工程与质量管理的文献书籍中查阅学习。

✱ 问题求解的直方图

在问题求解中,直方图极为有用。为了掌握它,建议读者认真完成第 2 章分析思考题中的第 4 个问题,并从中学会直方图的构建,理解其中蕴含的真正含义;再认真复习第 2 章关于 SPC 的分布知识与基本参数,并学会相关参数的计算方法。

问题的分析和“麻烦的标志—来源—问题—活动”的关系示例可参见表 18。

表 18 “麻烦的标志—来源—问题—活动”的关系示例

麻烦的标志	来 源	问题的编号	活 动
1 控制图脱离控制	控制图	1、2、5、6	检查安装、启动与调整程序
2 操作者可能瞄准的目标	控制图	9、0	
3 操作者的失误、标记与计算错误	直方图	4、6、11	重新检查输出结果
4 脱开技术要求的活动	直方图	3、4、7、11、	按需要重新培训接班的操作者
5 存在变异	直方图	12	
6 估计偏离要求的程度	直方图	5、8、9、12、	校准操作者使用的量具
7 误操作或其他问题	直方图	13	
8 量具存在问题	直方图	1、3、11、14	检查操作程序、校准量具、
9 可能是不同分布的混合	直方图		维修或调整机器、按需要
10 首次操作的变异	控制图		重新培训 SPC
11 第二个接班者的误差	控制图		
12 第二班作业的测量误差	直方图		
13 连续生产引入的变异	控制图		
14 对故障反应的滞后	控制图		

✱ 供应质量的认证

现代许多企业都要对供应商供货的质量进行认证,以保证不再简单地进行所有供应货物的接受检验。因为,实施接受检验将花费更多的成本,并且将意味着可以容忍与接受低质量的供货,助长了质量低劣的货物供应呈增长趋势。况且技术检验也只能按样本的检测结果判断是否拒绝接受该批



供应的货物,无法使供应商认真负责地解决质量的改进问题。

供应质量的认证要求供应商不仅提供货物,而且还应该提供生产现场的控制图复印件、该批货物的均值、标准差、该批产品的测量信息、直方图与过程能力指数,以及很少对外的该批货物的全部质量记录和质量认证结果。因此,在接受货物的企业进行供应货物的质量认证时,首先可以对供应商提供的数据、图表与信息进行分析判断,特别是利用直方图与质量记录数据进行重新计算核实,对该批供货作出初步判断。如果存在疑点可进行必要的抽样抽检。一般这种质量认证是随机进行的,一旦发现问题,就应该立即处理。这类处理包括对供应商提出退货、减少供货数量或要求赔偿等。这样做的结果可以使供应商参与到企业的项目中来,并主动地与企业协调一致以及考虑质量改进的问题。

供应质量认证的样本容量应该在 100~200 件之间,而所有的采样都应是随机的,并且要求对样本进行全面的处理与分析。必须进行比较与评价的项目有:

- 对供应商的要求:提供所供货物的直方图、测量的分布、样本均值及其目标值;
- 对供应商控制图的要求:提供全部相关的过程控制图、均值及其目标值和标准方差及其过程能力指数 C_p 与 C_{pk} ;
- 对认证用的样本的直方图的要求:从接受件中随机采样,绘制直方图,计算均值与标准方差,计算 C_p 与 C_{pk} 值。



错误的防止

错误的防止(Mistake Proofing)在日语中称“Poke-Yoke”,是一个防止错误发生的过程。为了预防差错,首先应该从产品的设计阶段开始。换言之,就是要求在产品的设计阶段必须解决可制造、可装配及可维护的问题,以保证在制造、装配与使用时不会出现错误而获取高质量的产品。在制造

过程设计中利用监控技术,采用能够及时发现错误的传感器系统、检测方法与工具,以防止错误的发生或重复出现。

在过程的每个相关阶段,应该进行错误的检测和完整的分析与估计。产生差错的主要原因有:

- 缺乏合适的质量保证与管理标准;
- 疏忽大意;
- 注意力不集中;
- 缺乏培训;
- 错误的理解;
- 工作缺乏认真仔细的态度和作风;
- 存在恐惧心理;
- 没有合格的问题处理程序与预案。

错误防止的目标是预防错误的发生和获取 100%合格的产品与服务,在错误发生后进行补救消除和采取相应的预防性措施,保证错误不会再次发生。因此,监控技术是应该优先考虑利用的技术,对它的要求不仅是在错误出现时发出报警和停机,而且也要求实现错误的控制。

错误防止是建立在预防引发过程差错的潜在误差基础上的。它可以指导企业对基本过程的误差、差错或缺陷进行预防和处理错误出现的事件。它要求企业从产品的规划、设计、试验到制造、装配和使用维护的各个阶段进行预防错误的规划、设计与管理控制。错误预防的核心理念是追求零缺陷。

错误预防技术包括:危机的管理、故障模式影响分析(FMEA, Failure Mode Effect Analysis)和风险优先权序数(RPN, Risk Priority Numbers)、废次品记录、返工记录和顾客抱怨率的计算等。其实施的装置包括错误报警装置和错误预防系统,其本质是一种错误监控系统。该系统大量采用各种各样的接触传感检测装置,并非是脱离实际、在技术上“先进而高级”的系统。





管理问题的求解

企业管理者们经常考虑的问题之一,是如何把 SPC 及其相关的问题解决技术应用于自己的车间现场。因为 SPC 技术与方法可以应用于任何工作状态,获取相关的数据与信息。此外,国外的实践已经证明,SPC 和问题求解技术可以用于管理的行政办公,甚至学习过程的改进中。如图 17、图 18 与图 19 所示。

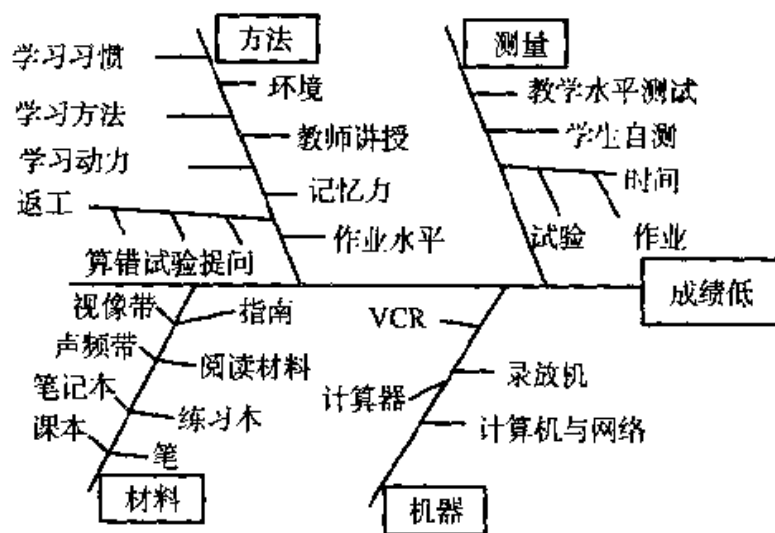


图 17 学习成绩的因果分析图

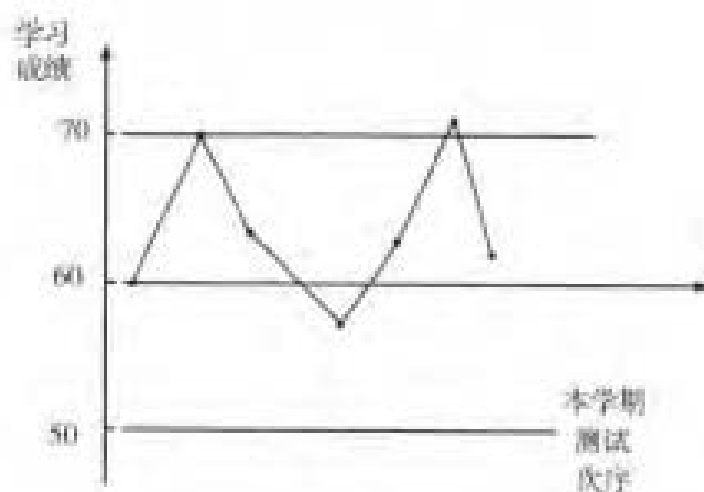


图 18 学习控制图

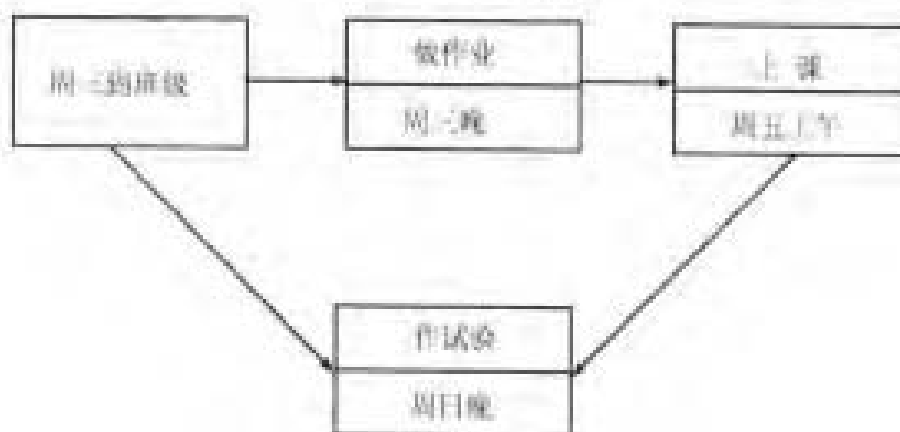
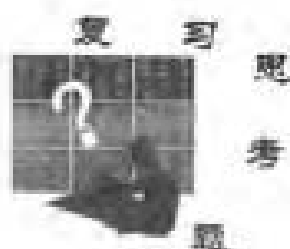


图 19 学习过程流程图



※ 什么是问题求解？它有何用途？

※ 简述问题求解的主要阶段和你对它的修改意见。



清华大学

质量管理与六西格玛

- ※ 何谓问题辨识、问题定义和问题分析？它们之间有何区别与联系？
- ※ 问题求解小组的工作机制及其基本特征是什么？你有何新的见解？
- ※ 在认真阅读头脑风暴法相关内容的基础上，按照它组织一次小组活动，实施头脑风暴法，并将评价结果列出表格。
- ※ 复习问题求解的主要工具，如果发现自己还有未掌握或不熟悉的工具，请你加强课后练习，达到掌握的目的。
- ※ 试述进行供应质量认证的要点和你所见所闻的一个实例。
- ※ 何谓错误防止？其主要利用的技术有哪些？简述你的看法和修改意见。
- ※ 根据你的工作单位的实际情况提出一个预防危机（如洪灾、火灾、毒气扩散等）的预案。



本章小结

本章讨论的中心是问题求解的技术、方法及其在企业
管理问题求解中的运用。它是现代管理控制中一个极其重
要的问题,应该认真学习、研究和运用它。实施问题求解的
6步法是指导性的,应该根据实际问题求解的要求灵活地运
用。同时,掌握问题求解的工具是十分重要的。因为,良好
的工具可以帮助企业管理者们快速查找问题,清晰地规划或
计划问题求解的实施方案。因而,问题求解技术、方法与工
具是现代企业不断改进质量与管理水平、连续提升业绩的极
为有用的技术,应该努力学习、掌握和运用它。

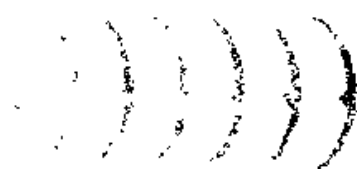
现在许多公司都要求对供应商供货的质量进行认证,
以保证不再简单地进行所有供应货物的接受检验。因为,
实施接受检验将花费更多的成本,并且使供应商误认为你
的企业可以接受低质量的供货,将使质量低劣的货物呈增
长的趋势。同时,依靠接受检验的客观结果是没有调动供
应商参与公司项目和改进质量的积极性,不能形成他们不
改进质量的危机感和调动他们改进质量与供应管理的积
极性。所以,企业应该努力掌握这一技术和方法,并研究
与实施供应货物的质量认证。

错误的防止(Mistake Proofing)是一个防止错误发生
的过程。其实施应该在从规划与设计到制造与使用维护
的各个阶段中实施,其核心是建立风险与危机的意识,培
养预防与处理的能力,建立防止与应对危机的预案。



第二编

六西格玛(6σ)法



第6章

使顾客完全满意



学习目的

- 明确内外部顾客的概念和实现 TCS 的 3 个步骤
- 明确实施 TCS 的组织方式和 TCS 小组的目的、组织特征、成员选择标准及其组成和活动,对小组的评价内容
- 明确横向对比的内涵、目标、分类、内容、流程和实施步骤
- 初步掌握调查问卷的设计方法

115



关键术语

供应链管理 客户关系管理
横向对比 PEST 分析 SWOT 分析
TCS 小组 敏捷制造

◆ 企业为什么要把使 TCS 作为 商务工作目标

✱ 为了实现企业运营的总目标

迄今为止,不少人仍然认为企业的目标只是为投资者赚钱。随着现代科学技术的飞速发展,特别是信息技术的迅猛发展,推动了经济全球化萌芽的进程,提高了市场竞争的激烈程度。在这种宏观背景和市场气候中,传统的“生产厂导向”生产模式正在被“顾客导向”模式替代,每个企业的领导应该重新考察企业的总目标,而不应该简单地继承传统或书本中的东西。根据约束理论,现代企业的总目标应该是使受益者完全满意,而不仅仅是使投资者满意。所谓受益者,指的是因为企业的运营而获得好处的自然人和法人,它包括:顾客、供应商、分销商、企业各级员工、投资者、社区和国家。为了使受益者完全满意,企业必须创造财富。约束理论主张用净利润(NP)、投资回报率(ROI)和现金流(CF)3个指标表征企业的业绩,用销售量(TH)、库存(I)和运作费用(OE)3个参数定量地度量企业目标的实现状况。例如有:

$$\text{净利润 NP} \qquad \qquad \qquad \text{NP} = \text{TH} - \text{OE} \qquad \qquad (6-1)$$

$$\text{投资回报率 ROI} \qquad \qquad \text{ROI} = (\text{TH} - \text{OE}) \div \text{I} \qquad \qquad (6-2)$$

$$\text{生产率 p} \qquad \qquad \qquad \text{p} = \text{TH} \div \text{OE} \qquad \qquad (6-3)$$

$$\text{库存周转期率 } P_{Ti} \qquad \qquad \text{P}_{Ti} = \text{TH} \div \text{I} \qquad \qquad (6-4)$$

$$\text{库存周转期 } T_i \qquad \qquad \qquad T_i = 360 / P_{Ti} \qquad \qquad (6-5)$$

$$\text{运作时间 } \text{Toc}(\text{Little 定理}) \qquad \text{Toc} = \text{WIP} \div \text{TH} \qquad \qquad (6-6)$$

式中:WIP——中间(缓冲)存储;Toc——运作(或运行)时间(Operations Cycle Time or Cycle Time)。



在现代市场竞争中,企业只能通过向顾客提供相对于竞争对手使他们更为满意的产品和服务才能获得收益。因此,要实现企业的总目标就必须树立使顾客完全满意的观念,并把它贯彻到企业所有的商务、工程、生产与服务活动中去。

✱ TCS 是企业的商务工作目标

从 20 世纪 80 年代中后期以来,一些世界级(World Class)公司,如摩托罗拉公司,率先把 TCS 作为其商务工作的目标。为此,他们坚持把 TCS 作为整个企业的商务工作目标和工作质量的最终评价标准,通过自上而下地转变传统观念,建立以人为中心的管理,并且要求:组织各部门和所有员工建立“以礼待人,忠诚不渝”的信念;培养“人人有权参与,发挥集体协作精神”,形成创新的企业文化;把企业的所有业务工作与活动同 TCS 挂钩,形成集体与个人的工作目标和测定工作质量的评价参数;在实施中要求达到世界同行中的一流水平;利用 TCS 小组作为实施 TCS 的组织管理保证。实践证明,不仅越来越多的公司已经把 TCS 作为自己的业务工作目标和工作质量的判据,而且越来越多的行业和学科把 TCS 作为工作目标或出发点。例如:

- 在产品设计创新和新产品开发中把捕捉顾客的需求和对需求的分析结论作为创新和改进产品的依据与技术要求,把是否达到 TCS 目标作为产品销售与新产品上市成功与否的判定标准。
- 一些先进的企业把不能满足 TCS 的不足之处作为改进营销、销售、设计、制造、产品质量与服务的优先要素,甚至利用 QFD 法或基于层次分析(AHP, Analytical Hierarchy Process)的递阶质量屋等方法把它们量化,以确定具体的改进设计与制造的环节。
- 把能否实现 TCS 作为衡量供应链管理(SCM, Supply Chain Management)、客户关系管理(CRM, Customer Relationship Management)、企业间合作等企业商务活动的标准。

- 为了保持和提高企业的竞争力,顾客需求的捕捉(RC, Requirements Capture)和需求捕捉的管理(RCM, Requirements Capture Management),以及竞争情报与情报竞争力(Competitive Intelligence)正在形成新兴的前沿学科。同时,它也成为信息科学发展的前沿。

✱ TCS 的内涵及其重要性

摩托罗拉公司质量总监戴尔从制造企业角度把 TCS 定义为:“企业成功地理解顾客的爱好(或需求),并为满足顾客的需求作出相应努力的结果。”这一定义规定了“顾客满意”的两个关键内涵:一是成功地捕捉和把握顾客的需求;二是努力满足顾客的需求。要达到“顾客满意”就要做到:一是使顾客买到他们喜欢的产品;二是受到良好的接待与服务;三是使顾客的心理期望得到满足。所以,摩托罗拉公司把 TCS 理解为“超过顾客(对需求)的期望”。

“使顾客满意”或“使顾客完全满意”的重要性越来越受到工业界、商业界、科技与教育界和广大消费者与客户的重视。美国的调查证明:随着顾客对企业的忠诚度的提高,企业 3/4 的销售成本会相应下降;同时,顾客忠诚度提高 5%,企业的利润可以增加 25%~85%。我国小天鹅公司的调查印证了上述调查结论,即:留住一位老顾客比扩展一位新顾客可以节约销售成本 5/6。所以,现代企业追求的顾客回头率指标是 60%。可以毫不夸张地讲,是否认识到 TCS 的重要性并按照它不断改进公司的运作已经成为检验企业成熟度和提高企业竞争力可能性的核心标志。因此,要把 TCS 作为企业成功的战略要素、商务工作的目标与质量的最终检验标准。一般讲,应该做到:

- 不断捕捉顾客需求的信息,从中提取顾客的需求及其需求的优先权,根据顾客需求与优先权及他们的变化发现产品营销、设计、研发、制造、供应、配送、销售、顾客服务,以及管理组织方面的不足,并



运用约束理论抓住主要矛盾,实施有针对性的改进。

- 按照顾客的需求进行产品的研究与开发(R&D)、设计和制造。
- 重视倾听顾客的意见与呼声,有针对性地创造顾客参与企业产品和服务过程的适度机会。先进企业的实践已经证明,利用计算机辅助技术与网络通信技术可以提高顾客参与产品的系统(或概念)设计、外观设计和个性化的程度,以扩大公司的销售量和提高单位产品或服务的附加价值。一个成功的典型案例是日本松下电器公司所属的自行车工业公司(NBI)。他们生产的松下自行车,每年仅达到70万辆。在他们利用计算机辅助设计(CAD, Computer-Aided Design)改革自行车销售后,客户可以利用CAD在现场选择自己喜欢的自行车款式、型号、材质、色泽和自己定义的标记。公司按照客户的设计,利用十几种材质、200多种规格与花色的零部件,快速组装和加工出客户要求的个性化自行车,使公司的自行车售价提高了两倍,单辆自行车的售价和自行车的销售量也大幅度地提高。
- 不断完善产品的服务系统,利用客户关系管理系统或竞争情报系统及时掌握顾客的信息,快速改进顾客服务。特别值得一提的是,公司应该重视对直接面向客户的一线销售与服务人员的培训,要求他们能同各种客户搞好关系,正确地处理各种矛盾而又不伤害顾客。以60%的顾客回头率为一线员工的奋斗目标
- 积极开展电子商务,如电子贸易(e-C)、电子商务(e-B)等系统,直接向顾客发布产品与服务的信息,直销产品给顾客,直接听取顾客的反映,这种为顾客提供直销的服务正在成为安全、快速的企业营销和销售新途径。
- 建立能实现TCS的企业文化氛围。它是企业持续达到TCS的基础,即企业的“内功”。

◆ 横向对比及其应用

在 WTO 框架下的国内外市场竞争是执行非歧视的“国民待遇”平等原则的,企业失去各种违规的补贴,各类企业在同一起跑线和竞争规则下开展竞争。因此,一个企业要想取得并保持在国内外市场上的竞争优势,就必须有一种能发现本企业与强劲竞争对手间差距和观察自身优劣势的参照标准与参照物——参照坐标的战略和方法。这种商务业绩和同企业竞争相关的其他性能比对的战略与方法就是横向对比的战略与方法,又称“典范学习”(Benchmarking)战略和方法。

为什么要执行这种先进的商务战略呢?根本原因是由现代有序的市场竞争的相对性决定的。换言之,竞争不是绝对的而是相对于竞争对手进行的“比对抗争”,只要你的企业在许多或某些重要方面比竞争对手更能获得顾客的青睐,你就更能相对于竞争对手赢得顾客而完成商务的最终过程——增值变现。树立商务活动都是在与竞争对手相对比较中,以赢得顾客为目标的根本原则,是企业各级领导和员工应该大彻大悟的根本性观念。由此引发的第一个问题是:你是否知道竞争对手,特别是已经处于前列的竞争对手的状况?同他们相比,你的优势和劣势何在?不弄清这些问题,你将不是一个清醒的企业家,不可能自觉地发现劣势并进行改进或采取扬长避短的策略,从而形成或保持你的竞争优势。这种对竞争对手“知彼知己”的强烈需求推动着现代企业对信息获取和从信息中挖掘比对情报的渴望,为横向对比、情报竞争力与竞争情报及反情报的发展和应用提供了空间。

在横向对比与竞争情报研究中发现,世界 500 强企业长期表现出的特征是:

- 进行世界级的竞争。在 WTO 框架下,先进的技术和营销、销售、产品与服务技术将在 WTO 成员国或地区的市场上随时涌现,常常构



成极大的竞争优势。要想在这种竞争环境下生存,企业必须站在世界先进水平上规划和运作自己的商务流程,以期避免“十五分钟风光(15 Minutes of Fame)”的短寿前景(Fisher,1987)。

- 技术领先。企业必须有竞争对手不易模仿或制假的最先进的技术。
- 经常跟踪和预测市场趋势与动向,其目的是为对竞争对手的追赶早做准备,避免竞争对手赶超后形成的被动局面,保持尽可能长与尽可能大的竞争优势和市场份额。
- 及时领先推出新产品。
- 不断压缩新产品与服务上市的商务运作周期。
- 充分利用信息技术、网络与咨询,快速有效地掌握竞争对手与市场自身的竞争情报,以及危机发生的情报和预警。
- 与供应商建立合作、共享的伙伴关系。
- 与顾客建立伙伴、合作和沟通的机制。

诚然,要完全做到上述8方面是极为困难的,但只要你相对最强的竞争对手在某个或某几个方面有突破,你就可能因此而形成一种竞争优势,在竞争中战胜对手。只要你坚持这一努力,你就不可能只有“十五分钟的风光”。从上述8方面可知,只有横向对比才能使你充分了解竞争对手、自身和市场的现况,做到“知彼知己”。实施横向对比战略可以形成企业的以下战略优势:

- 明确成功的要素,支持你的各级决策;
- 找到你对主要竞争对手感兴趣方面的状况,形成或建立商务规划与运作的参照基准;
- 找出你与主要竞争对手在业绩上的差距和原因;
- 支持你形成企业独特竞争能力与优势的决策,做到知彼知己,决定你要进行的革新与改进项目;
- 帮助制定改进目标和被束缚的自身潜在优势因素,确定正确利用有效的提高竞争力的方法与工具;
- 评价你的商务流程、运作流程和战略规划实现流程的业绩,找到应该改进或革新的瓶颈与问题。

✱ 横向对比

▲ 横向对比的定义

横向对比是从 1979 年以来,首先由美国施乐等公司利用的一种注视外部组织的结构化方法,以施乐公司的横向对比最有代表意义。他们首先利用它进行现行公司的成本比对,以后逐步扩展,完善成为包括业务流程研究、设计和再造、卓有成效的战略方法与工具。横向对比的定义有:

- 横向对比是“搜索导致公司或组织优异性能的最佳实践”(Camp, 1989)。横向对比允许管理者们把企业的商务职能实现的业绩或达到的性能同其他企业或组织相同职能或相近职能的业绩或性能进行比较、学习和借鉴。横向对比期望的结果是找到与外部组织相同或相似职能的系统性特征、性能,特别是业绩的测度指标、方法与基准数据。
- 横向对比是“一个比对外部伙伴实现业绩改进和对产品、服务和(商务)实践不断进行系统化测定的过程”(横向对比战略规划学会理事会,Prescott,2001)。
- 2002 年第 10 版的 APICS 辞典把“横向对比”定义为:“是一个连续不断测定公司的产品、服务、成本和实践的过程。有两种类型的横向对比:竞争横向对比——比对行业中最优秀者;流程横向对比——比对最先进的流程。”

横向对比的基准测度(Benchmark Measures)是为建立流程、职能或功能、产品与服务等的改进、设计或再造目标而利用的度量参数和数据的集合。这一基准经常被业绩表现最佳的其他公司或组织所刷新,就像体育的世界、亚洲或国内记录被不断地刷新一样。

传统的横向对比采用现场访问、产品对比的逆向工程、竞争战略与策略分析。在今天全球化的市场竞争环境中,为了推动企业不断提高市场竞争力,构筑竞争优势,以确保企业的生存和发展,横向对比已经成为驱动企业



不断捕捉竞争对手的信息与市场表现情报,不断进行横向对比寻找企业的改进目标,以及不断进行产品、服务和成本等改进实践的强大推动力。它已经发展成为现代企业运作改进的基本参考坐标。因此,出现竞争横向对比(Competitive Benchmarking)、产品成本横向对比、过程横向对比、战略横向对比、横向对比的关键项目和横向对比中圈套识别等全方位、全过程、全寿命的竞争与反竞争技术。

所谓竞争横向对比(Competitive Benchmarking),指的是测试(同行业之最)企业的运作,并同本企业的运作进行对比的过程(Dutka,1998)。现在,竞争横向对比已经成为情报竞争力获取的首要技术与方法。

▲ 横向对比的目标

横向对比的目标是:

(1)确切掌握竞争对手,特别是“同行之冠”这一强大的竞争对手在向顾客提供的产品与服务方面的信息,深化对顾客需求的理解。

(2)确定自己企业在竞争中取胜的竞争战略,确保企业的每个关键部门与作业、每个关键的成功因素能在竞争中获胜,避免出现重大决策失误或对未来重大机会的错过。

(3)为使企业成为同行业之冠提供支持决策的参考基准。

在竞争比对中,这种横向对比的过程有以下3个主要的目标(Dutka,1998):

- 在规定的功能领域测定企业的性能(或业绩);
- 确定同行业中顶级性能(或业绩)企业是如何获得成功的;
- 应用上述知识对本企业实施变化和改进。

▲ 横向对比的分类

按照对业绩(或性能)贡献、商务业绩、运行时间、质量保证和评估的显著性,横向对比可以分为以下4类:

财务横向对比 典型的为比对财务成本构成比,其最新的有效方法是基于活动的会计法和基于TOC的改进等。

运行时间横向对比 它主要针对商务运行流程时间,即实现满足顾客需求的交货时间(从订货或订单发出后到提供给顾客的时间周期)方面的比对。

质量横向对比 它是对产品与服务质量及质量保证方面的比对。

评估横向对比 它是对企业商务业绩、企业的性能(如员工的素质、技能和知识)等多方面、多个或单个项目的评估测量与比对。

另一种分类,是按组织内外部职能和流程划分,可分为以下4类:

竞争横向对比 它以获取与主要的直接竞争对手有关的竞争信息为目的,或以检查在竞争中企业自身的弱点或失误为目标。

内部横向对比 以提供企业或组织内部最优实践(或先进经验)为中心。

职能横向对比 它是跨越组织的内外部,以相同或相似的关键职能的最优实践为中心。

通用的流程横向对比 以革新工作流程为中心,无论是组织内部,还是国内或国外其他组织,其相同或相似的工作流程都可以对比,其目的在于提供通用流程改进或再设计的参数基准。

▲ 横向对比的主要组成和内容

◆ 横向对比的主要组成

横向对比有以下4个主要组成项目:

- 行业或所面对市场的主要竞争对手和领先的竞争对手是谁;
- 最好的实践及其业绩;
- 研究获得竞争优势的原因与最佳实践状况;
- 分析、处理和识别的方法与工具。

◆ 横向对比的内容

横向对比的核心内容是:最优实践和测度参数与测得的数据;而其主要内容有:

- 企业内部的任何需要对比的商务职能,而不只限于成本、投资回报率、制造作业(或工序)。



- 一些职能项目的横向对比直接以竞争的结果为重点(如年销售额、投资回报率、纯利润等);而另一些职能项目的横向对比以非直接针对竞争的职能为目标,如会计、人员素质等项目的横向对比。
- 为战略、策略、方法与工具和企业创新决策提供有效而准确的情报的专项横向对比。
- 为发现应该改进的现行职能的横向对比。
- 为获取新技术、流程和技术潜在竞争力进行的横向对比等。所以,横向对比就近似于国内的向“标杆”企业学习。

▲ 横向对比流程

实践证明,横向对比是一个连续的过程,且时间越长效果越好,它的对比流程为:

- ⇒ 捕捉竞争信息。捕捉、处理与识别有关市场环境、顾客群的需求、主要竞争对手的关键(或核心)竞争力的信息与数据。
- ⇒ 确定长期获胜的核心因素。针对本企业的实际情况,在需求分析、PEST(政治—经济—社会—技术)分析和SWOT(强项—弱项—机遇—征兆)分析的基础上,确定公司的核心能力要素。
- ⇒ 与现行和潜在的竞争对手,特别是与处于同行之冠的竞争对手进行对比。基于掌握的信息、情报和上述分析结果,通过横向对比找到本公司的优势与劣势及其相关的改进因素。
- ⇒ 利用这些基准信息与资料,制定企业的竞争战略和工作标准。
- ⇒ 分项与协调地实施横向对比,找出差距与应改进的问题。
- ⇒ 改进问题或差距,测量与评估改进结果,直到达到要求为止。

▲ 实施横向对比的步骤

(1)美国《工业工程手册》(2001,第3版)总结的典型横向对比步骤为:

第一步 确定对比的目标和项目。

第二步 获得企业或组织的内部支持。

第三步 选取横向对比的(有效)方法。

第四步 确定对比的伙伴。

第五步 利用调查、研究/分析、探索和对比性参观访问或研讨获取横向对比数据。

第六步 利用上述结果确定(企业)现行(商务)系统缺乏的必要实践、原则或方案。

第七步 选择实施原理或实施流程。

第八步 实施并跟踪结果、评估和决定是否返回第一步,进行再一次循环。

(2)利用 DPU(单位缺陷)与 DPMO(百万机会的缺陷数)分析进行的商务运作、产品与服务的质量横向对比步骤:

第一步 确定横向对比项目的比对目标。

第二步 确定横向对比产品与服务的单位(计量单位)。

第三步 确定每个单位的出错机会数。

第四步 测定单位(产品或服务的)缺陷 DPU。

第五步 推算 DPMO。

第六步 进行能力(如工序能力)的横向对比。

▲ 横向对比的伙伴

所谓横向对比的伙伴,指的是允许搜集关于生成更好流程目标要求信息的企业内外部的每位成员或参与者。横向对比获取信息的对象是相关的企业、产业或行业、文献、会议资料、数据库、相关网站和供应商及顾客、掌握所需信息或情报的咨询单位、个人或专家。横向对比的合作伙伴就是上述范围内的组织或个人中愿意一起合作的组织或个人。

▲ 横向对比的信息源

包括:

- 公开出版发行的文献资料、书籍;



质量管理与六西格玛

质量管理与六西格玛

- 上市企业的业绩报告或相关网站的情报数据;
- 科学、技术与专业的论文;
- 项目小组或委员会的记录、报告或文件;
- 通过信息交换获取的信息;
- 通过对市场、顾客、供应商的调查、基于对比目标的参观访问、与被访对象沟通等所获得的信息。但要注意,这些活动必须是依法行事的。

✱ 横向对比报告与流程模型

▲ 技术领先项目横向对比的报告

表 19 是美国商业部(DOC)通过横向对比公报的日美对比报告(Manufacturing Engineering, 1992, No. 1)。从该表可以得出研究开发及产品的现况和发展趋势的结论,以及不同技术领域的状况,可以供科技与工业决策参考。

表 19 日美技术优势的横向对比结果

与日本的对比结果 先 进 技 术	日 本	
	研究与开发	产品引进
高级材料	○ → ▼	— → ▼
数字成像技术	○ → ▼	— → ▼
柔性计算机集成制造(FCIM)	+ → ■	○ → ■
高密度数据存储	○ → ■	— → ▼
高性能计算	+ → ■	+ → ■
人工智能	+ → ■	+ → ■
光电技术	○ → ■	— → ▼
传感器技术	+ → ▼	○ → ■

注:目前状态: + 美国领先 — 美国落后 ○ 日美持平
趋势: ▲ 美国获得 ■ 美国储备 ▼ 美国将丧失

▲ 横向对比流程模型

Xerox、Boeing、摩托罗拉与 DEC 横向对比合作创造的横向对比流程模型——对比模板(如图 20 所示)和表达横向对比的蜘蛛图(如图 21 所示)。从图 20 可知,它可以成为建造横向对比的模板,使横向对比标准化。图 21 把横向对比的结果综合表达出来。图中最外圆代表最满意,即顾客或受益者满意度为 100%,圆心 0 代表业绩极差、满意度为零。圆内实线多边形代表对外部对比的结果,即其他组织最佳的业绩水平,虚线多边形代表企业内部横向对比的结果,阴影线部分代表企业与最好组织表现上的差距。

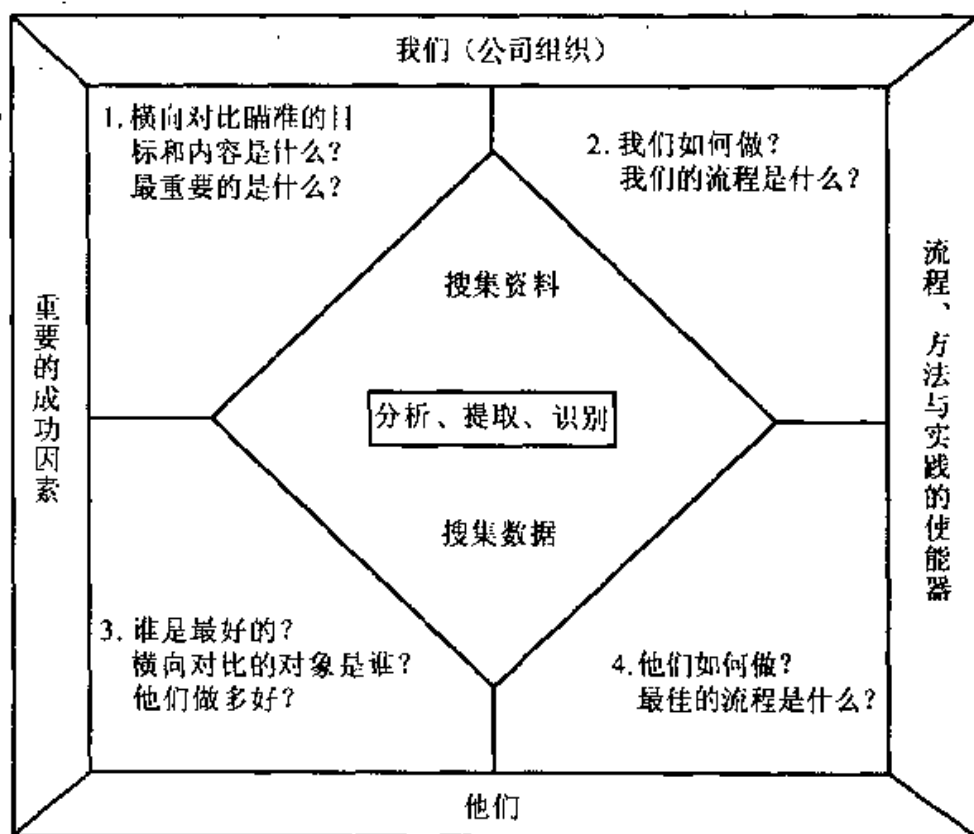


图 20 横向对比模板(Kolorik, 2001)



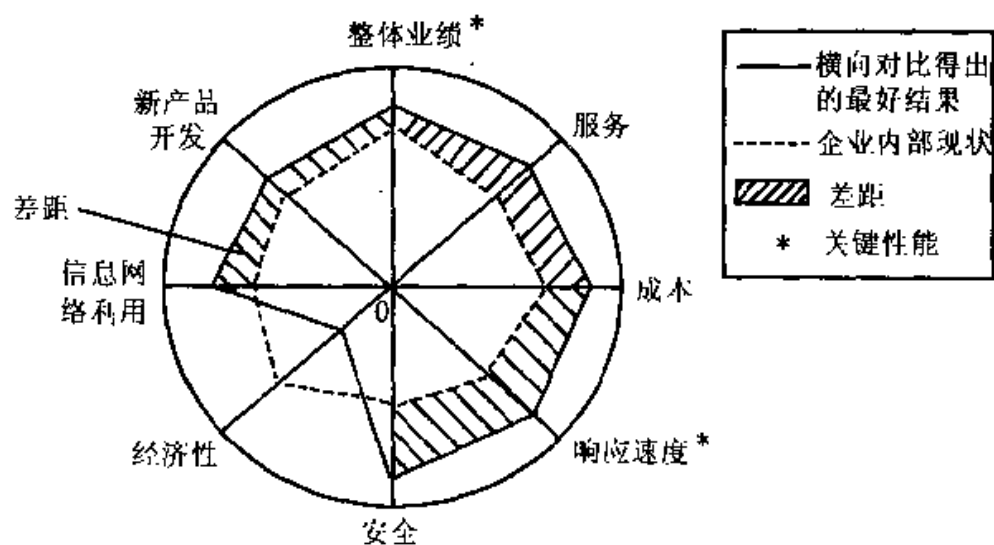


图 21 业绩对比的蜘蛛网图(Kolorik, 2001)

案例 关键印刷电路板的电路组件的质量横向对比

为了通过横向对比掌握竞争对手生产某种关键印刷电路板组件的质量水平,某公司从供应商处购买了由 5 个竞争对手出产的相近的 5 种同类印刷电路板组件 A、B、C、D 和 E,把它们分别同本公司生产的印刷电路板组件 F 进行横向对比。现将对比的过程介绍如下:

(1)定义进行横向对比的目的。捕捉同行业中最有竞争力的前 5 家公司生产的产品质量水平信息,通过同本公司生产的产品对比找到差距,以便通过提高产品的质量提高本公司产品的市场竞争力。

(2)确定横向对比的产品与服务的单位。经过需求分析、PEST 分析与 SWOT 分析后,确定某类印刷电路板组件是保证公司无线电通信装备整机质量的关键组件。因此,确定对该类印刷电路板组件进行横向对比的单位为“件”。

(3)确定每个单位组件中的出错机会数。由于所获得的组件不完全相同,A、B、C、D、E 和 F 6 种组件的出错机会数不同,其测定抽样结果见表 20。

表 20 测定电路板组件出错机会数抽样结果

电路板	元件出错机会数	抽样件数
A	100	101
B	215	101
C	185	101
D	360	101
E	85	101
F	250	101

(4) 确定单位缺陷 DPU。检测每种电路板样品的初检合格率 FTY, 再利用 FTY 的平均值按照第 12 章的公式(12-6)分别计算各种组件的 DPU 值, 它们的数据见表 21。

表 21 利用 FTY 平均值计算 DPU 值的结果

电路板	元件数	抽样件数	FTY	DPU	DPMO	DPU/元件数
A	100	101	86.7%	0.15	1 500	1.5×10^{-3}
B	215	101	72.43%	0.32	1 500	1.49×10^{-3}
C	185	101	83.11%	0.19	1 000	1.03×10^{-3}
D	360	101	48.68%	0.72	2 000	2.0×10^{-3}
E	85	101	88.03%	0.13	1 500	1.59×10^{-3}
F	250	101	66.73%	0.38	1 500	1.52×10^{-3}

(5) 计算百万机会中的缺陷数 DPMO。显然, 我们不能直接用 DPU 值进行横向对比, 也不能单凭 FTY 值就下结论。因为, 它们之间没有可比性, 只能将它们都转换成有可比性的 DPMO 值后才能进行对比, 其 DPMO 值见表 21。

(6) 估计工序能力。可以从 DPMO 求出对应的工序能力指数 C_p 的值, 见表 22。有关 C_p 的知识在统计过程控制中已介绍, 读者可以从按 DPU、DPU/元件数和 DPMO 的排序中发现它们的值是不同的。



表 22 利用 DPMO 求工序能力指数的结果

电路板	元件数	抽样件数	FTY	DPU	DPMO	工序能力指数
A	100	101	86.7%	0.15	1 500	1.53
B	215	101	72.43%	0.32	1 500	1.53
C	185	101	83.11%	0.19	1 000	1.56
D	360	101	48.68%	0.72	2 000	1.43
E	85	101	88.03%	0.13	1 500	1.53
F	250	101	66.73%	0.38	1 500	1.53

✱ 调查问卷设计基础

从以上讨论中我们认识到获取信息是极为重要的,它是流程设计 6 步法中同第一步获取顾客需求、第二步捕捉外部顾客需求的流程、第三步流程诊断与瓶颈查找、第五步重构和第六步测评业绩分不开的,也是横向对比成功的关键。因此,现代商务规划与运作无不依赖正确、及时、有效的信息获取。在众多信息获取技术中,调查问卷是最常用、最简洁的捕捉信息方法,是 PDR 设计小组、横向对比设计小组,特别是各级管理者应该理解和运用的方法。本书除在本章介绍调查问卷设计基础知识外,将在第 10 章中进一步深入介绍。

如上所述,调查问卷的设计相当重要。但是,从科学的角度看,现有公开的问卷设计方法尚未完善,甚至还处在经验设计的阶段。下面主要根据我们的设计实践和彼得·潘蒂(P. R. Pande)、劳勒、约翰·普雷斯科特(John E. Prescott)与阿伦·杜卡(Alan Dutka)等人的文献作综合简介。

▲ 商务调查问卷设计的目标

- 确定企业的市场定位、商务规划、产品规划。通过需求分析、PEST 分析与 SWOT 分析,确定公司的市场定位、商务规划、产品规划。
- 确定企业的竞争战略和营销与销售规划。捕捉最强竞争对手的核

心竞争信息与情报,通过竞争横向对比和 SWOT 分析,掌握本企业相对竞争对手的强项(S)、弱项(W)、商业机遇(O)与征兆(T),确定公司的竞争战略和营销与销售规划。

- 为企业提高业绩的各级决策提供核心的信息与情报。诊断企业存在的问题与应该改进的方面,进行提升企业的竞争力的决策与改进实践,形成与保持企业的市场竞争优势。

▲ 问卷设计技术的核心问题

- 科学技术如何驱动需求、市场与商务的发展?
- 如何获取科学技术发展的情报?
- 如何开发获取科学技术和商务情报的方法与采集工具及信息的处理、提取、辨识、组织、存储与优化的技术?
- 如何开发数据和情报的整理、分类、存储、查询及传播技术与方法?
- 如何开发支持各级竞争决策、分析项目成功与风险可能性的技术和方法?
- 如何利用人工智能、网络通信与计算机技术和工具,加速捕捉竞争信息与情报的速度、有效性、精度和可靠性?

▲ 世界级优秀企业的问卷调查设计的主流期望

实现早期预报 为此要求开发以下关键技术与方法:基于问卷调查设计的领域新技术的跟踪与预测,可替代技术的跟踪,可替代的研究开发(R&D)技术队伍和小组等。

技术公务包管理(TRM, Technology Portfolio Management) 所谓技术公务包管理,指的是对从科学现象的发现、物质结构的发现(如确定药物的分子式)、产品开发与试验(对于药品指从动物试验到人体试验的全过程)直到产品商品化整个过程的管理。它是获取如药品这一类商品竞争情报和反竞争技术的核心。

进行过程/流程的横向对比(Process Benchmarking) 它要求对制



质量经理

质量管理与六西格玛

造过程/流程进行调查与比对,以获取竞争的参考基准。

建立、评价与改进竞争情报技术 主要包括:评估竞争对手从事的工作;建立、评价与改进反竞争技术;导入供应链,获取高新技术;利用组合数据库提炼主要的技术特征并进行分类、存储与检索、专利与知识产权的评估与保护策略等。

▲ 调查表的设计

目前调查表的设计主要靠设计人员根据他们对调查委托人(需求情报的顾客)的需求与企业项目小组对目标的理解,利用现有的提问技术与技巧,借鉴掌握的案例,以及量化、数据处理、特征提取与识别的方法和工具进行设计。有关质量管理与质量改进的调查表设计与案例将在本书第10章中介绍。

▲ 设计原则与步骤

◆ 设计原则

- 调查内容与提问的问题应能保证调查规定的目标实现,以便从中得出趋势与结论;
- 问卷的形式、提出的问题和对问题的陈述要简明扼要,一看就清楚,不会造成被调查者的误解;
- 能够实现量化,便于统计分析,保证置信度;
- 多数问题的答案是单选,但应该留出被调查者发表不同见解和反映未预料情况的空白处;
- 执行专家调查法的“匿名性、反馈性和收敛性”3原则,进行必要的重复,保证问卷回收率,如95%(小子样时)。

◆ 问卷设计的核心或重点

- 了解顾客的需求及其如何影响商务流程的;
- 了解科学技术的新动向及其如何影响顾客需求、商务规划与流程和商务的发展的;

- 调查结果易于处理、可提取和识别现况与未来发展的趋势或结论；
- 了解如何分析项目或企业工作任务成功的可能性；
- 确定是否便于存储与利用。

◆ 优秀企业问卷设计的 4 种方法

(1) 以实现早期预警为中心。它强调保护企业的核心业务流程，为此需要：

- 跟踪和预测新技术或新的可替代技术；
- 弄清替代现行技术队伍，特别是核心技术人员的可能性与防止技术秘密泄漏的可行性；
- 调查新市场顾客由于不同的政治、文化与历史背景所造成的差别，以使企业的产品与服务更好地使他们满意。

(2) 以保护发明与知识产权为中心。这对医药生产企业等很关键，因为一种药品从发现其有效成分的分子式、产品开发、动物试验、人体试验到商品化生产往往要历经很长的时间，为此要通过问卷调查来预测和预警分子式与核心流程暴露的可能性。

(3) 为进行流程的横向对比服务。

(4) 为进行评估而设计问卷。它可以是：评估获得的新技术、新设计的流程系统的业绩、所建立的反竞争技术可靠性、实施全面质量管理的 TQM 方案与原有方案的效果对比、新旧加工工艺方案的对比、评价或估计等。

◆ 设计步骤

典型的设计步骤有：

- 第一步 确定调查的目标、主要项目和被调查对象的集合。
- 第二步 建立调查要获取的信息框架。
- 第三步 设计调查问卷。
- 第四步 实施调查，回收问卷。
- 第五步 统计、分析调查结果。
- 第六步 评估结果，确定是否再返回第一步，进行再设计。



案例 对科技企业与高校合作模式的调查问卷设计

为了研究高校与高科技园区企业的关系提出问卷调查任务。在对依托高校的企业模式研究的基础上进行问卷设计,其实施的各步骤如下:

第一步 确定以高校与企业合作模式、前景和困难为调查目标与提问内容,按照专家调查法确定被调查对象为高校科技园区企业、与高校有或有过合作关系的高科技产业基地、行业、不同所有制的企业,共40家,其中,小型、中型和大型企业分别为19家、14家与7家。确定按照代表面广、专家独立发表意见和保证回收率 $\geq 95\%$ 的原则进行设计和调查。

第二步 建立获取信息的框架为:

- 搜集行业范围:以电子、通讯、生化、环境与新材料领域为主。
- 被调查人员:总经理、部门经理与基层员工的人数比为15%、26%和69%;文化层次为硕士/博士、大专以上的人数比为10%与90%。
- 拟获得的相关信息:高技与企业的合作模式、合作前景与优先权、存在或遇到过哪些困难。

第三步 设计问卷。分别按上述3方面设计4份问卷,即:

- 被访人对高校与企业合作模式的认同情况。
- 被访人对企业与高校合作前景的看法。
- 被访人对企业与高校合作前景的优先权排序。
- 被访人对企业与高校合作存在或将会遇到的困难的预测。

第四步 进行个别走访、填写调查表。调查表的回收率为98.85%,其示例见表23。

表 23 对高校与企业合作模式的调查表

被访人从事的行业:	工龄:	最后学历:	企业规模:
请您对下列问题选取一个答案:			
1. 高校与企业相互独立	☐ 是	☐ 否	
2. 高校独资或以知识产权入股方式	☐ 是	☐ 否	
3. 高校师生携带科技成果加盟创业	☐ 是	☐ 否	
4. 企业研发部门聘用师生兼职	☐ 是	☐ 否	
5. 企业与高校一体化, 人员是双方交叉的	☐ 是	☐ 否	

第五步 对调查结果进行量化分析, 提出倾向性结论。例如对表 23 的回收问卷结果进行分析得表 24。

表 24 被调查对象对高校与企业合作模式的认同情况

调查询问项目	全部被访人答案分布			总经理级人员答案分布		部门经理级人员答案分布	
	人数	百分比(%)	排序	人数	排序	人数	排序
1. 高校与企业相互独立	17	13.6	4	4	2	4	5
2. 高校独资或以知识产权入股方式	15	12.0	5	3	4	5	4
3. 高校师生携带科技成果加盟创业	34	27.2	2	4	2	6	2
4. 企业研发部门聘用师生兼职	37	29.6	1	6	1	10	1
5. 企业与高校一体化, 人员是双方交叉的	22	17.6	3	2	5	6	2

从上述分析结果数据可知: (1) 若执行 80/20 规则, 各层人员主要认同的合作模式是第 3、第 4 与第 5 类。它反映了我国现阶段企业与高校的合作趋向, 对一直提倡的第 2 类模式认同率很低。(2) 调查结果也反映了企业希望按“硅谷”方式在高新企业中进行合作。(3) 有相当多一部分人预感到第 5 类合作方式是方向。

第六步 评估调查结果: (1) 被访人分布合理, 采样的样本数为 125 人, 达到专家调查法 ≥ 20 人的基本要求。(2) 问卷回收率为 98.85%, 高于专家调查法要求的最低限 95%, 故调查结果可信度高。(3) 仅有 1 人对一个选



质量经理人

质量管理与六西格玛

项不置可否,问卷设计问题清楚、可操作性强。但是,这一调查是在我国加入 WTO 前进行的,在进入 WTO 后 1~3 年应再重复调查一次,以跟踪企业员工与高校师生的主流看法趋势。

◆ 确定顾客群及实现 TCS 的步骤

已故的美国工程院院士,美国麻省理工学院(MIT)教授李天和(Thomas H. Lee)对顾客满意的生理和心理学原理进行的深入研究证明:顾客购买商品和接受服务时用的是 0~2 岁时形成的大脑。按照这一大脑的功能,要求受到安全、可靠、能满足其要求的照顾。这就是实现 TCS 的科学依据。

要实现 TCS 必须弄清以下问题:

- 你生产的产品与提供的服务是什么?
- 你的顾客是谁?
- 对于你的顾客来说,他们的需求(要求与支付能力的总称)是什么?
- 在顾客的需求中,最重要的是什么?
- 你需要什么才能向顾客提供令其满意的产品与服务?

✱ 确定你生产的产品和你提供的服务

任何一个企业都应该通过企业的战略规划、营销规划和产品规划确定本企业为顾客提供的产品和服务。这就是通常讲的企业的市场定位。同时,还要确定你提供的产品与服务的计量单位。所谓计量单位,指的是计算你的产品与服务数量的最小单位,如一份报告、一台计算机、一块芯片、一项服务等。划分计量单位的目的是为了对产品与服务进行数量和质量检测。一个计量单位有以下特征:

- 是可观测和可数的;
- 有明显而互不相联的起始点和终结点,以便测量与判定该单位产品

与服务是否可以被顾客接受;

- 是完成任务、计量数量的基本单位;
- 不是几个量的平均值,而是一个确定的量;
- 是与企业要实现的目标相关联的。

✱ 谁是顾客

企业生产的每种产品或提供的每项服务都是针对特定的顾客与顾客群的。他们可以分为:

外部顾客 指你的公司外部、购买你的产品或接受你的服务的人或组织。2002年 APICS 将其定义为,接受货物、服务或信息的组织外部个人或组织。

内部顾客 它是指公司内部员工间的一种关系。所谓内部顾客,指的是接受服务或物料的员工。例如:在一位工程师从财务部的出纳员处领取差旅费的活动,中,工程师就是出纳员的内部顾客;生产线上接受上一个工序或上一个工作站加工工件的员工就是上一个工序员工的内部顾客。2002年 APICS 将其定义为,本组织内接受另一个人或另一部分输出的货物、服务或信息的个人或部门。

划分内部顾客的原因:一是明确在企业内部员工与员工间、部门与部门间的服务与被服务的关系,以便在企业内部建立实现 TCS 的机制;二是明确员工和部门间实现 TCS 的目标和考评指标。诚然,内部顾客不能完全等同于一般称为“顾客”的外部顾客,但是,实现内部顾客满意是达到外部顾客满意的基础和保证。1999年,克格斯腾森(Kai Kristensen)利用内外部顾客的概念,研究证明了他们之间存在着密切的线性相关关系,并用统计学方法证明其结果的置信度为 92%。这类重要的发现为快速监控顾客满意度或顾客抱怨度提供了理论依据和可操作性。对它们的进一步了解将在第 10 章中介绍。

顾客的需求是什么?顾客需求中最重要的是什么?这两个问题属于需求分析研究的内容,将在第 7 章中介绍。



✱ 实现 TCS 的步骤

在弄清上述问题后,你可以按下列 3 个步骤实现 TCS:

第一步 制定你的工作目标和设计达到目标的工作流程。在实施这一步时,首先要求你根据公司的产品规划要求,按照需求分析的结果和需求保证的优先权,定义你要达到并保证的 TCS 目标。其次,你要设计实现 TCS 的实际过程流程图,并在流程图设计完成后,根据实施的实际过程检查流程图各步骤,保证其准确无误。

第二步 确保在工作流程实施过程中无差错,并杜绝所有的无效活动和损耗。确保过程无差错并杜绝无效活动与损耗的工作包括:

- 利用工业工程学改进分析的 ECRS 原则,简化任务、活动和流程。
- 针对潜在缺陷,加强或改进人员的培训。
- 编写工作指南、操作手册或其他辅助材料。
- 将流程或程序标准化。
- 开发并利用 100% 成功的方法。例如,利用以下方法可以压缩运行时间:
 - ⇒ 消除所有不能增值(不附加价值)的活动,包括不必要或多余的任务和流程步骤。
 - ⇒ 消除排队等候和不必要的中间存储。
 - ⇒ 找出完成关键任务与作业的更有效方法,如利用机器代替人工操作等。

第三步 通过测量、分析和控制不断地改进和提高顾客的满意度。这一步要解决的问题是获取实施结果的信息与情报,以保证可以不断地改进和提高顾客的满意度或适应顾客需求的变化。为此,应该会利用 DPU 和 DPMO 测定缺陷数。若它们达不到企业的标准,就应该针对问题实施改进。

案例 摩托罗拉公司实施的 TCS

摩托罗拉公司是知名的世界级企业,以其 6 σ 质量战略和完整的实施 TCS 而闻名于世。

在实施 TCS 中,他们首先把 TCS 理解为“超过顾客的期望”,以期超过竞争对手。他们又把 TCS 作为生产之本,要求全公司自上而下树立坚定的信念,始终不渝地去做:

- 以礼待人;
- 忠诚不渝。

其次,以 TCS 作为主要的业务工作目标,要求公司和员工达到:

- 同行业之最。在员工的素质、营销、技术、产品、销售、服务和制造工艺方面达到世界同行之最。
- 不断提高公司的市场占有率。
- 达到卓越的财务成果。

最后,要求树立进取精神,按照以下要求去实现 TCS:

- $\pm 6\sigma$ 的品质。其目标是:每两年使缺陷的 DPMO/ppm 数减少到十分之一)
- 短的总运行周期。其目标是:每 5 年使运行时间减少到十分之一。
- 成为产品、制造与环境保护的领先者。
- 增加企业的利润。
- 人人有权参与,集体协作,形成鼓励创新的工作环境。

该公司经过多年地努力,不仅摆脱了困境,取得了良好的业绩,而且成为世界知名的企业,并因此而获得美国 MB 国家质量奖。

为了实现 TCS,摩托罗拉公司成功地开发和应用了实施 TCS 的 6 步法,它们是:

第一步 确定最终产品要满足的必要结构和性能特征:

- 顾客对该产品的计划用途;



- 该产品可预见的误用可能；
- 该产品的使用环境；
- 该产品退役后的处理；
- 制造该产品的管理结构与适用标准。

第二步 确定应该满足的最终产品元器件和组件的特性。

第三步 确定保证这些关键特性的制造过程。

第四步 确定每一个关键过程最大允许的设计容差。

第五步 对每一个关键特性，确定所选过程的工序能力指数 C_p 和实际工序能力指数 C_{pk} 。

第六步 根据 C_p 与 C_{pk} 值进行改进决策。

根据该公司多年的实践，他们总结出实现“使顾客完全满意”的以下要点：

- 从顾客的角度，企业经营的惟一目的是满足顾客的需求，使顾客完全满意。
- 对于顾客来讲，企业销售的并非是产品与服务，而是效用与价值。
- 顾客只按自己的标准衡量产品与服务的价值，要想让顾客满意就必须用顾客的标准审视企业提高的产品与服务，乃至他们看到的一切。
- 若存在影响一位顾客获取所预期价值的因素，他就会觉得没有得到与他的付出相应的回报，企业就可能造就一位不满的顾客。
- 出现顾客不满意时，要解决的问题不是企业的麻烦，而是一次争取商业成功的机遇。
- 对公司的产品与服务有所要求与预期的顾客才是企业尽力争取的对象。如果公司能取得最苛刻、最挑剔的顾客的满意和信任，你的公司的事业必将得到发展，并将长久地立于不败之地。
- 要想成功地处理顾客不满的问题，工作的重点应放在顾客身上，而不是放在销售上。

- 首要的目标只能有一个,不是使顾客满意,就是其他的东西,没有折中的方案。
- 你怎样对待公司的一线员工,他们就会怎样对待顾客。
- 当顾客诚恳地向你提出意见时,他是在帮你的忙,而顾客自己也清楚这一点。因此,你应该让他感到和看到他这样做是值得的。
- 要想留住一位不满的顾客,你必须投入额外的价值去弥补当初未能兑现的价值。
- 超过顾客的期望,给顾客一个意外的惊喜是实现“使顾客完全满意”的核心,也是留住不满顾客的有效方法。
- 为不满的顾客提供一个下次再来的理由。
- 要把每一位顾客都看成长久的合作伙伴,而不是暂时应付的对象,否则你将无法提高顾客的回头率。
- 每个企业与组织都有自己的顾客群,只有那些能够长久向顾客提供满意感的企业与组织才能获得持久的成长与发展。
- 营销、制造、销售和整个提供产品与服务的过程必须遵循提高顾客满意度和顾客忠诚度的原则。

◆ TCS 小组——实施 TCS 的组织保证

敏捷制造(Agile Manufacturing)战略及其实践证明,在今天和明天的竞争环境中,一个企业,无论其多大多全,实力多么雄厚,也是无法仅仅依靠“竞争”机制去实现 TCS 的,它必须在组织内部各部门与员工间以及同外部合作者合作时,建立“竞争—合作”的机制。这是现代企业组织的基本特征。因为,没有竞争,企业与员工个人就不能奋进,但是,若只有竞争而没有(或很难)合作的人和公司,则该企业在市场竞争中是没有生命力的。从企业内



部来讲,实现 TCS 的基本组织形式是各种多专业(人员)交叉功能小组(Cross Team)、群体(Group,在生产现场又可译为工段)、自我管理小组、项目小组、雇员参与(决策、信息、知识共享)小组及最小商务单位等。它们是从战争中突击队这一组织原型演变过来的。

✱ 小组组成的目的

组成小组的目的是以交叉功能小组的组织方式实现 TCS 的,以便:

- 下放有利于保证 TCS 的权力,落实责任与利益分配,最有效的调动每个员工的积极性;
- 形成发挥小组集体协作优势和吸引员工参与的条件与氛围,并培养多面手,造就人才;
- 使小组工作合法化、制度化;
- 实现信息共享、知识与技能开发和权力共享,提供员工参与(Employee Involvement)程度。
- 综合提高企业员工的素质、技能和知识水平,培养能适应现代人才竞争的专家、多面手或各类骨干。

✱ 小组的组织特征

它是一个自主管理的最小组织单元,具有以下 4 个基本特征:

- 开放性** 可以同其他小组或组织沟通,组员可以交叉。
- 协同性** 能发挥“整体大于各组员之和”的系统特性。
- 有序性** 可以按预定的程序与规则有序运作。
- 稳定性** 有适应工作要求与环境变化的能力。

小组组织可以达到“人人参与、团结、协调一致和努力完成任务”的组织行为效果。

✱ 选取小组成员的标准

小组成员是竞争上岗的。每个成员必须具有以下几个基本素质：

- 该任务领域的专家或内行；
- 有较强的时间与参与观念；
- 有创新能力；
- 有实干精神；
- 是经过培训与考核合格授权的。

选择小组成员的标准有：

- 是按工作需要而不是按职务或职称选取；
- 是具有合作精神、能顾全大局、宽容大度的人；
- 是有热情又实干、可以为完成任务作出牺牲的人。

在人员选择中，一个不可忽视的问题是信誉度，一定要严格把关。

✱ 小组的组成和活动

一般由 3~12 人组成，可以分工为组长、核心组员、后备组员等。其中，组长应该从以下人员中进行选拔：

- 熟悉攻关过程与程序，有组织能力，但不是施发号令的人；
- 可以鼓励组员参与、民主、能协调各组员、能团结人的人；
- 善于争取领导、同级与下属支持的人；
- 能及时汇报而不推诿、敢于负责的人。

小组活动中要以任务为中心，组员平等参与，充分发表观点、见解与建议，民主讨论，不带偏见，不意气用事，是行胜于言、有能力、有参与时间保证的实干家。



✱ 对小组的评价

对小组进行以下多方面的评价：

- 是否按标准选择组员和组长？
- 小组活动时间有无保证？
- 是否能有效地推进任务，保证质量与进度？
- 工作业绩是否达到要求？
- 是否能发挥成员的积极性和主动性？
- 应该改进的问题有哪些？

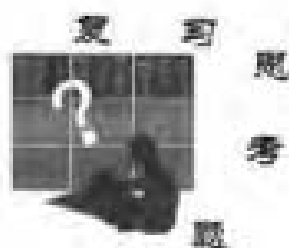
✱ 小组工作的业绩

从国外先进企业的实践看，利用小组工作后：

- 平均可提高生产效率 20%~50%；
- 可降低产品缺陷率 75%~90%；
- 可缩短生产运行周期，如摩托罗拉公司的 Sidearm 小组在两年内缩短运行周期 53%。

上海通用汽车(SGM)公司成功地运用了小组的组织优势进行现场生产。他们的宗旨是：依靠一支训练有素、高度使命感和团队精神队伍；是精益管理，注意不断学习和积极改进；不断为顾客提供世界级、高质量的产品与服务，使上海通用汽车公司成为 21 世纪国内领先、有国际竞争力的汽车公司。在这个目标下，他们把企业的文化建设集中于以小组为中心的组织与管理，要求小组抓员工安全、质量原则（不制造、不传递、不接受缺陷）、可视化管理、标准化作业、全面生产维护、优化标准 6 个关键；进行精益生产（Lean Production），其全部生产组织采取小组与工段的形式，1 个小组由 6~8 人组成，1 个工段由 2 个或 2 个以上小组组成。小组的职责是：对变化的适应能力、降低成本、不断提高素质、连续改进。小组组织活动的原则是：团结、坦诚与沟通的协同工作；执行“精益求精、灵活务实”的格言。小组承

诺:尽心尽责,客户至上。小组的目标是争做通用第一。



- ※ 根据你的经历或听说的事件说明不进行横向对比的危害。
- ※ 什么是横向对比? 请用你的语言定义它。
- ※ 横向对比的核心内容是什么?
- ※ 如果你要进行竞争横向对比,且目标是产品的开发,你应该选取以下哪些被访对象?

备选答案:(1)顾客;(2)本公司研发部员工;(3)供应商;(4)该类专家;(5)检修维护人员;(6)本公司生产部经理;(7)股民;(8)银行信贷员;(9)官员;(10)饭店客房部经理;(11)新产品设计人员;(12)新产品试制与生产工程师;(13)本公司的会计;(14)办公室秘书;(15)人事部经理;(16)高校教授与咨询情报人员;(17)竞争对手企业的产品部经理;(18)竞争对手企业的销售人员;(19)竞争对手企业的董事长或总经理;(20)竞争对手企业的财务部主任。

要求:说明不选择人员的理由。

※ 从表 19 中你能对美日的优越得出什么结论?

※ 利用表 25 绘制业绩对比的蜘蛛图。

表 25 本企业与最佳的竞争对手企业间的业绩对比表

	年销售额 增长率(%)	年纯利润 增长率(%)	顾客平均月 投诉率(%)	订单兑现率 (%)	产品质量 成品率(%)	人均利润率 (%)
本企业	30	15	5	98	99	18
最佳的竞争对手企业	50	30	1.5	95	99.99	18



※ 设计一个关于企业员工工业余学习状况的调查问卷。若能实施,请对结果进行分析。

※ 利用表 26 分析两种会计法中你将赞成采用哪一种方法进行基本产品生产成本的核算? 假定该厂生产的产品 A 为工厂的基本产品,其产值占全厂的 90%。

表 26 A 产品的两种成本会计法核算的结果

单位:元

传统的会计方法		以活动为基的会计法/ABC 法	
		活动	费用
工费	100.00	制造	80.00
一般管理费	80.00	清洗	10.00
供应商	45.00	装调	100.00
运输费	10.00	热处理	20.00
专利费	5.00	搬运	10.00
利润	80.00	利润	60.00
成本	320.00	成本	280.00

去年投产一种创新产品 B,用传统会计法计算成本,有零利润,但用 ABC 法计算则是负利润,为-30.00 元。因此,公司在对今年的产品生产计划作决策时争论不休。一位赞成用 ABC 法的成本会计提出如下事实:在 B 新产品投产前 A 产品的成本(按传统会计法计算)最高时只有 300.00 元,而在原材料、供货及专利费均下降、劳动生产率提高的情况下,成本反而上升了。(注:ABC 法是不少人推荐的横向对比方法)

※ 若某公司 2001 年实现全年总产值 1.2 亿元,年销售总额达到 1.5 亿元(把 2000 年压库的产品销出),全年库存 0.8 亿元,运行费用 1.1 亿元,试计算该公司 2001 年度的净利润、投资回报率和库存周转期。

※ TCS 的商务依据和科学依据是什么?

※ 区分下列人员表中的内外部顾客,写出外部顾客和内部顾

客各自集合(如:用“外部顾客={产品购买者,……}”的形式表示),并绘制其业务流程图。

人员表:(1)签单者;(2)购买商品人;(3)营销人员;(4)使用商品者;(5)经理;(6)财务人员;(7)销售人员;(8)产品维修人员;(9)要求保修的商品执有人;(10)物料仓库与配送人员;(11)制造员工;(12)现场工程师;(13)产品与过程设计师研发人员;(14)司机;(15)咨询产品价格与性能的人;(16)供应商。

提示:绘制流程图前,先要弄清活动或职能,不能用“人”去画业务流程图。

※ 选出你不满意的事件,并找出你的直观感受。

(1)电话订了机票,但是售票处没有理你,等了30分钟后,一位小姐回答说:“先生,对不起!没有查到你订票的记录。”你一肚子气,愤然离去。

(2)在无奈之下,只好驱车返回,但到停车场一看,你寄存的车不见了,用了15分钟你才在车库人员处了解到车被换了位置。

(3)开车不久,你发现油快用光了,到加油站,服务员热情地打招呼:“加满!”在加完汽油后,服务员走过来请你刷卡,说:“你不用下车去交款了!”并说:“欢迎您下次再来!”当你在开车时发现洗车人员刚走,车恢复了光泽和洁净。

(4)当你在高速公路上行使了一半路程时发现前方停了一辆车,车主向你频频招手,你停下车询问完情况后说:“一会儿我过修理站时给他们打声招呼,他们会派人来修理的!”车主半信半疑。当你到家后,修理站经理给你打来电话,代车主向你问好。

(5)当你安静下来后,肚子太饿了,但家里没有现成的食物,于是,你用电话订了餐,10分钟后,服务员就送来了热腾腾的美餐,你快速吃完,美美地睡了一觉。



※ 假若你招聘 3 位销售员来让他们到商业区推销你刚出版的《营销战略》一书。5 天后你询问各自的业绩：甲先生（年轻，有素养）交回 8 000 元货款，乙小姐（年轻，机灵）交回 10 000 元货款，丙先生（憨厚且有残疾，招聘时你差点把他刷了）交回货款 26 000 元。请你设想为什么丙先生售出的书最多？从中你得到了什么启发？



本章小结

在现在与未来的市场竞争中,顾客的需求是市场竞争形势快速多变的核心因素,满足顾客的需求,比竞争对手更能使顾客满意是企业竞争力的核心力量。所以,TCS成为成功企业的商务战略和商务工作目标。

TCS的实质是“超过顾客的”期望,但达到它并非是一时之事,也非容易的事,必须从系统的观点,动员和依赖企业从上到下的正确战略,并把员工参与、全面质量管理与改进、企业流程设计与再造等匹配整合集成起来才有可能实现。所以,不要把员工参与、全面质量管理与改进、企业流程设计与再造作为独立规划分项实施。

内外顾客的观念是全面落实TCS的有力措施,它们间的相关性是实现快速企业商务改进的核心信息源。但是,永远不要忘了,TCS的本质首先是满足外部顾客的要求。要通过实践来掌握实现TCS的3步法,并可参考摩托罗拉的6步法。

多功能(多专业职能)的交叉小组是实施TCS的组织保证。为使这种小组的成功运行,必须进行培训、授权和认证考核,特别是保证及时向小组反馈顾客的抱怨,并敦促他们立即研究和改进。





本章小结

采用横向对比(Benchmarking)作为企业的商务战略对企业来说具有重要意义。它可使企业及时发现竞争新动向和企业的实际竞争中已经存在的不足,并通过早期预警保护企业不出现重大失误或受到致命的伤害。通俗地讲,横向对比就是让企业经常对照竞争对手找差距,防止“成功后的失败综合症”或“信心丧失症”。事实上,许多国际知名的大型、名牌企业,大多都有过“成功”与“失败”的经历,它们是在接受这些教训后才下决心采取横向对比战略的。

明确横向对比的内涵、目标、分类、内容、流程和步骤,掌握已有的关于横向对比的基本知识。

通过案例和练习掌握调查问卷的设计方法与技巧。如果能实际应用它们,你将大大提高问卷的设计能力,对指导你获取竞争信息以及进行决策有重要意义。

以顾客为中心的六西格玛管理法



学习目的

- 了解 6 σ 法的需求与发展
- 掌握顾客满意度的调查方法、顾客忠诚度的分析原理和企业的战略
- 明确实施 6 σ 法的准备工作
- 掌握实施 6 σ 法的基本技术、方法与工具



关键术语

6 σ 管理 顾客的声音(VOC) 顾客满意度
顾客忠诚度 顾客投诉处理系统
跟踪判断过程能力



6 σ

法是摩托罗拉公司的一位部长在 1985 年提出并在 1986 年成功实施的一种新的质量理念和管理方法。它是为使摩托罗拉公司摆脱 20 世纪 80 年代中期的经营困境,振兴公司和提升市场竞争力而创造的一种质量理念、管理的战略与方法学。由于这种理念与方法学在摩托罗拉、通用电气(GE),与施东等世界顶级公司获得巨大的商务成功,90 年代以来,它已经成为现代企业广泛认可,对 TQM 革新的先进管理方法。近几年,在更为深入的层次上,针对一些企业实施 6 σ 法存在的问题和对 6 σ 法认识的深化,对其进行了重新评述、认定和革新。这一过程不是简单地重复,而是深化了对 6 σ 法的认识,并从企业管理整体的高度提升 6 σ 法。这种重新的评述与认定是对 20 世纪 90 年代推行的 6 σ 法的升华和泛化,值得所有期望提升管理水平、提高竞争力的企业和各种组织关注、学习,以及结合国情与企业或组织的实际情况加以实施。可以肯定地说,真正掌握了现代 6 σ 法科学与管理本质和核心的组织不仅获得了最先进的质量管理方法,而且可以通过灵活运用实现企业业绩与整体管理水平的提升。

153

◆ 为什么需要 6 σ 管理

✱ 以顾客为中心的 6 σ 管理法

企业质量与质量问题的解决必然涉及管理,但是,如果认为 6 σ 法就只是一种质量管理的方法,必将会导致实施 6 σ 管理法的失败。6 σ 法是一种特定、带战略性的管理方法,涉足市场、顾客、产品、服务、流程、质量、价值链与财务业绩等众多领域,是它们的匹配、融合与集成。6 σ 法肯定不是一种快速匹配与集成、立竿见影的管理策略,但是,企业组织肯定可以从它的成功实施中获得质量水平的提高,特别是竞争的核心能力与竞争优势的提升和巨大的组织与财务回报。6 σ 法利用了统计学及其相关的技术、方法与工具。

6 σ 法的简单定义是:杜绝各种损耗与浪费,并为创造顾客价值的流程

设计提供依据。6 σ 管理法是基于顾客需求驱动的组织内部管理的革新与改进,也是企业组织通向建立不断创新与连续改进企业文化的道路。6 σ 法的出现是全球化和技术快速发展的必然结果。

▲ 选择 6 σ 管理法的依据

采用 6 σ 管理法的主要依据是:

顾客需求的挑战 北美与欧洲的企业认为,企业面对的最大挑战是企业的商务工作必须以顾客为中心,以“使顾客完全满意”为工作目标与最终的评价标准;亚洲企业的认识还停留在“应该更多的关注顾客”。

顾客需求管理的需要 其中一个重要的管理内容是:当顾客的某些需求超过现行技术与资源可能达到的最高要求时,如何运用管理的手段把这种高要求降下来?

科技革新加速的挑战 快速变化、改进与革新的科学技术直接影响企业的活动。它包括:产品的快速革新与改进,使得产品的市场寿命期越来越短,产品系列优化的步伐越来越快。

全球竞争加剧的挑战 跨国贸易一直以两倍于国内经济增长的速度快速发展。同时,经过 40 多年的全球竞争,顾客不再是以“国产”与“进口”为产品与服务的选择标准,而是从世界上最好的供应商中挑选产品与服务。

市场分散与细分的挑战 过去集中的市场已经被分割与细分,实现订制化和满足顾客个性化的需求,以增强企业组织的适应性与柔性。

人力资源的挑战 发达国家低的失业率和平庸的教育系统使雇佣与保留优秀员工异常困难,但是,最根本的是员工素质的缺陷和知识与技能的不足。更为复杂的问题是,生产率的不断提高已经导致大多数企业要求缩减员工数目,而这些变化还没有被大多数的组织及其员工理解和处理好。所以,不是控制变化,就是被变化控制。

▲ 组织的变化

现代成功的企业组织经常采取定期再造或重建的方式不断地革新自己。商务环境呈现指数曲线的变化,遵循渐进式或低速变革的组织必然遭



到沉重的打击。成功的世界级企业对现代商务环境变化的战略反应的6个特点是：

- 基于顾客驱动连续改进。不断地根据顾客的需求持续改进产品与服务。惠普公司发现许多产品的革新都来自最终顾客的建议。
- 同顾客和供应商/承包商建立更加紧密的联系。许多行业已经从单个企业的竞争变成特定价值链的竞争。通常，一件产品的60%以上的价值是供应商创造与提供的。制造领域中的70%~90%的传统供应商都被淘汰了。
- 具备革新与创造能力，积极支持与鼓励成功改革与创新的构思、技术、系统与企业文化。但是，先进技术的传播和产品的革新速度已经达到难以想象的程度。例如，某台湾公司购买了新上市的摩托罗拉寻呼机产品并对其进行重新组装，在掌握最佳的性能与技术后应用于自己的产品，快速“克隆”开发了与之一样优秀的寻呼机，并在摩托罗拉的寻呼机上市两个礼拜后就上市了，争得了这种新产品的市场份额。惠普的打印机也在30~60天内遭到同样的命运。
- 确立全球化地向外扩展。现代先进世界级企业的大多数活动都是面向世界的。所以，6 σ 法已经被越来越多的企业采用。
- 清晰地洞察企业的核心能力与竞争优势。世界级的企业都是集中精力打造自己独有的核心能力，并精心地把它用来提升自己的竞争优势。
- 强调对人力资源的开发与利用。他们都十分重视员工素质、智力、知识和技能的开发与利用。

◆ 6 σ 的概念

6 σ 的概念统一了不同领域、不同工作成果与业绩的评价，其独特贡献在于发展了对企业业绩的评估与监控，设定了高的期望值与改进（或创新）目标。6 σ 首先意味着只允许3.4ppm的缺陷率。但是，在服务领域应用6 σ

法将涉及许多主观的判断。因此,在服务领域中它更具有挑战性。一种错误理解 6σ 概念的做法是,集中组织的力量增加出错的机会。这种作风经常发生在实施 6σ 法的初期。它之所以不对,是因为人为地扩展出错机会,但对顾客不会生效。

要想理解和自如地应用 6σ 概念和管理方法,就必须了解基础统计学和 6σ 概念的技术内涵,知道导致过程变化的特定与一般(或共同)原因。按照戴明博士的估计,80%~95%的质量问题都是由变化的一般原因造成的。因此,质量的管理必须承担压缩这些原因引起变化的责任。余下的5%~20%的质量问题则是员工个人及时察觉与减少的活动。

6σ 管理法的目标是:减少一般原因导致的变化和实现特定原因引发的变化最小化,以压缩特定原因导致的和一般原因造成的均值(或分布中心)的偏移,使企业的管理业绩与质量水平大幅度地提升。所以, 6σ 的概念是组织化与结构化的先进管理策略,其最终的目的是:查找、确定和提供实现产品、服务与各级流程的革新与改进机遇。例如,美国的约翰逊控股公司是一个有115年始终保持优秀业绩的上市公司,有近500家子公司,员工人数超过95000人,其主要的经营领域是自动化系统与控制,在系统的供应、安装与维护方面是世界的先驱。他们把 6σ 管理法作为控制商务的全面质量管理法的组成部分,是公司全面连续改进管理哲理的重要部分。

✱ 顾客满意度与财务业绩

各个企业的管理者们在接受竞争情报、了解变化与挑战的同时,越来越多地要求了解他们自身的价值、自己企业的商务底线及自己对企业和个人会带来什么好处与损害,即所谓的“其中什么适合我——WIIFM(What's in it for me)”。采取“以顾客为中心”的管理至少会带来5种财务影响,即:市场份额呈上涨趋势;增加顾客的满意度;提升顾客对企业组织的忠诚度;企业组织从顾客处获得的份额将随之增加;流程的改进降低了成本。

市场份额的测算评估长时间跟踪顾客真实感受和真实市场份额的数据



企业经理人

质量管理与六西格玛

的影响。因此,一般的追踪期至少要10~12个月或季度,要求拿到历经10~12个时间段(月或季度)的数据。数据处理的方法要求按精确的季度调查统计学方法,并有历经3~4年的有效数据加以验证其趋势,才可信。

忠诚度的重要性表现在它可以直接影响财务业绩。美国北方电信与AT&T公司认为,顾客的真实感受同忠诚度之间存在非常密切的关系。北方电信利用十分制量化顾客的满意程度,结果发现打9~10分的顾客与打4~6分的顾客有明显的忠诚度差别。因此,他们认为,所谓“快乐/愉悦”的顾客只有打9~10分才能表达其忠诚度。图22表示顾客的满意度(级数)与忠诚度的关系。图23表达顾客满意度(级数)与供应商的性能的关系。表27是诺曼联合公司长期统计的顾客满意度(五级制)同平均一年后顾客的回头率的关系。表28是约翰逊控股公司根据80000个满意和不满意的分散顾客与29亿美元收益建立起来的顾客忠诚度对公司收益的关系,表示公司有65600个满意的顾客。表27表达在一年之中有10%的顾客离开该公司,即一年的顾客转移率为10%。表28给出以下结果:5级满意度的顾客只有5%的顾客转移率,4级满意度的顾客有15%~20%的转移率;而不满意的顾客14400人中转移率高达50%。图24表示诺曼联合公司长期调查数据的结果,显示出顾客的满意度对顾客的转移率有重大的影响:当顾客满意度达到75%时,企业进入高收益率区;当达到非常满意时,一年后有92%~97%的顾客将继续订货。

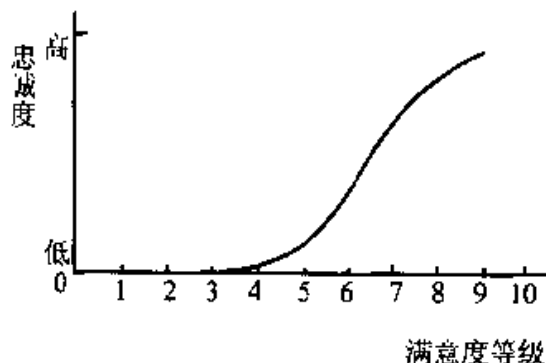


图22 顾客的满意度与忠诚度的关系

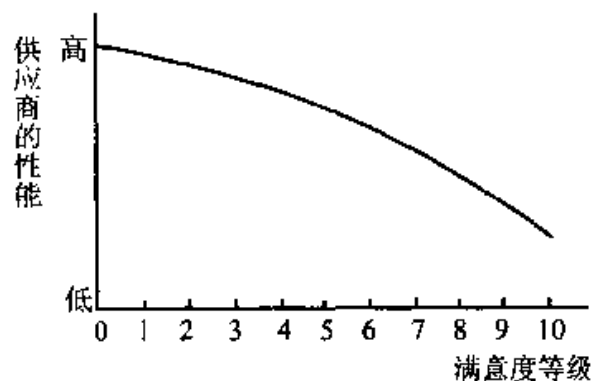


图 23 顾客满意度与供应商的性能的关系

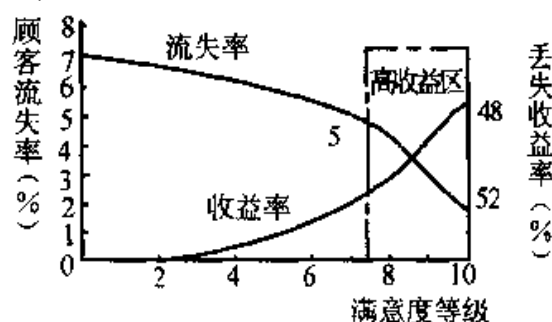


图 24 顾客满意度与企业利润间的关系

表 27 诺曼联合公司长期统计的顾客满意度与平均一年后顾客保有率的关系

计分制(5级)	一年后的顾客保有率(%)	计分制(5级)	一年后的顾客保有率(%)
5 非常满意	92~97	2 不满意	15~20
4 满意	80~85	1 非常不满	0~5
3 中间	60~65	0	0

表 28 约翰逊控股公司商务部长期统计的顾客忠诚度对公司收益的影响

满意的顾客(5、3分)		不满意的顾客(3、2、1分)	
顾客的总数(人)	80 000	顾客的总数(人)	80 000
满意顾客所占的百分数(%)	82	不满意顾客所占的百分数(%)	18
满意顾客的总数(人)	65 600	不满意顾客的总数	14 400
满意顾客的转移率(%)	10	不满意顾客的转移率(%)	50
失去的满意顾客总数(人)	6 560	失去的不满意顾客总数(人)	7 200
公司人均增加的资产收益(美元)	37 233	公司人均增加的资产收益(美元)	37 233
公司失去的增值(美元)	244 182 889	公司失去的增值(美元)	268 005 600
公司失去的增值总数(美元)			512 188 489



禁止经理人

注：*即使是满意的顾客可因其他原因不再购买该公司的产品，如个人的癖好（不愿意重复在同一公司购物）或搬家等客观要素等。

如果顾客的满意度由 82% 提高到 90% 就可以对顾客忠诚度和转移率产生大的影响。顾客满意度提升 8% 就可提供 9 500 万美元的附加收益。换言之，1% 的顾客满意度的变化相对于收益 10 00 万~1 100 万美元的变动。IBM 公司的罗切斯特实验室的研究证明，如果提高顾客的满意度 1 个百分点，公司将使 5 年内收益增加到 2.57 亿美元。他们的研究结果如图 25 所示。

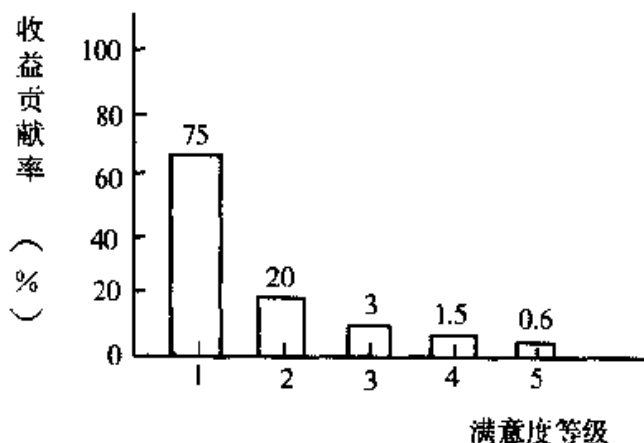


图 25 IBM 确定的顾客满意度与收益贡献率的关系

但是，值得特别提醒的是，现代市场个性化的发展使顾客忠诚度在逐渐降低。因为，一些顾客很难只在同一个商店而不到其他商店去购买哪怕是同样的商品。所以，顾客忠诚度将随着顾客个性化程度的提升而降低，因此，组织不要把它认为是企业可控的一个“硬指标”。

此外，流程设计改进或革新的最佳推动力是顾客的声音，其经济效益是相当大的。例如，IBM 公司的罗切斯特实验室在采用 6 σ 法之前改进流程平均可实现 3%~5% 的成本降低。当他们采用 6 σ 法改进流程时，其成本的改进远远超过 3%~5% 的水平。有的公司利用 6 σ 法改进流程后可以节约 30% 的成本。1999 年，通用电气公司采用 6 σ 法后公司多收益 15 亿美元。

美国 MB 国家质量奖的大量调查证明,以 6σ 管理为中心的改进可以增加企业的收益,并直接导致企业业绩的增长与股票的升值。北方电信公司的调查证明,达到“非常满意”的顾客满意度与股票市值之间的相关系数为 0.88。美国质量协会与密歇根大学社会调查中心共同发起的顾客满意度指数(ACSI),从 1994 年以来的数据证明,当公司达到较高顾客满意度和高的 ACSI 值时,其股票的市值平均提高 4.6%,同时公司的业绩也上升了。相反,ACSI 值低的公司平均下降 0.4% 的股票市值。图 26 表达道琼斯工业指数的平均变动率与 ACSI 指数变动的关系。美国 DOD 所属的国家标准与技术研究院 NIST 证实,1999 年获得 MB 国家质量奖的 6 个公司的投资回报中获得 460% 的赢利,对比公司高 1.6 倍。图 27 表达了 IBM 公司的股票市值与顾客满意度间的关系。

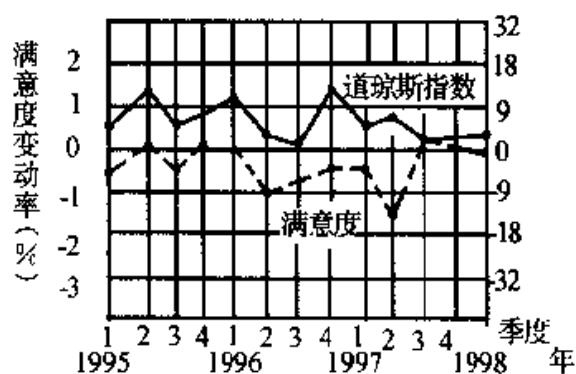


图 26 道琼斯指数与 ACSI 指数同步变动

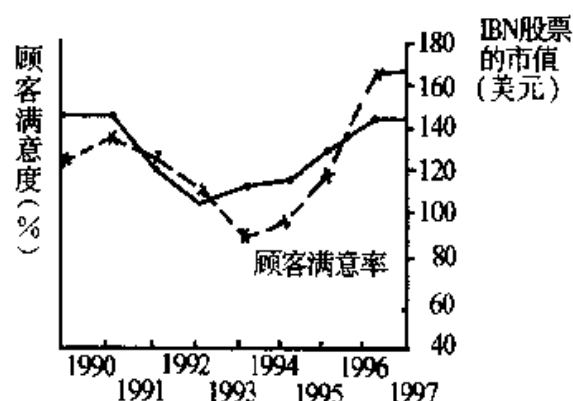


图 27 IBM 公司的股票市值与顾客满意度间的关系

为了给股东等公司的受益者创造财富,公司应该在 3 个领域中获得成



质量管理的标志

质量管理与六西格玛

功,它们是:首先,通过创造人力附加价值推动员工的发展;其次,必须通过创造经济附加价值优化金融与财务决策;最后,公司必须为顾客创造附加价值。这3个因素构成所谓VA³模型。公司就是通过人力附加价值、经济附加价值和顾客附加价值去实现为包括股东、公司员工、供应商、合作伙伴、政府等受益者创造财富。从上述案例得出的结论是:

- 每提高顾客满意度1个百分点可以使公司增加1000万美元的收益;
- 每年由于顾客转移购买产品与服务的公司而所带来的损失达5亿美元以上;
- 从每位顾客的开销预算中获取10%的消费份额,将使公司产生8亿美元的销售收入。



顾客的声音



顾客满意度的调查

进行全面的顾客满意度调查要求做到具体化,例如:电话采访的时间上限是15分钟;一个普通的电话调查,最多可提50~60个问题,其中,40个有关产品质量、服务质量、价格和公司形象方面的简单问题,5~10个有关个人与统计学特征的问题,2~4个有关总体性评价的问题,此外还可准备有关付款方式、顾客服务、安装调试、技术支持与销售等每个方面2~3个问题。实施顾客满意度调查的流程程序有:

第一步 制定调查目标。目标越具体越好,例如麦利肯(Milliken)的调查目标是:

- 获得高层管理的全力支持;
- 找出对于顾客最重要的问题;

- 实现公正的调查；
- 调查结果达到让各方人士满意的可靠性；
- 全面评定公司的优缺点、核心能力与竞争优势；
- 确定关键测定指标的权重或优先权；
- 对于不同的商务单元有可比性；
- 调查结果保持时间的一致性；
- 有正确活动与行为的支持。

第二步 完成调查设计。所谓“调查设计”，是指设计怎样从顾客或被调查对象处获取必要的信息。信息的搜集方式有：电话、邮件、面对面的采访、利用计算机网络通信、交互式语音交流（呼叫中心或投诉中心）等 5 种。建议对 20% 的关键顾客（他们是公司业绩的主要贡献者）采取面对面采访的方式，对 80% 的一般顾客可以利用电话采访方式。一般完成一份调查报告的时间是 90~120 天。

第三步 确定信息源。80% 的信息来自公开的资料，20% 的信息来自关键的顾客。注意利用内部已经有的信息。对关键顾客应该采取面对面或电话直接采访的方式。高质量的调查应该至少有 100~120 个答案。要求达到 1%~2% 准确度时采样的样本数应该达到 300~400 个，至少也应该达到 200 个。

第四步 设计调查问卷。一般地，问卷设计包括简单的介绍、用法说明、全面的问题、属性问题、类别问题、统计学的问题、自由回答的问题等 7 方面的问题设计。同时，问题的设计应该遵循问卷设计与提问技术的要求。

第五步 设计采样计划。要求保证数据的精度和统计的置信度两方面。

第六步 进行设计问卷的预测试。其目的在于防止设计者的主观性影响。

第七步 实施调查，采集数据。

第八步 数据分析。保证调查数据结果的精度和置信度，以使有关人员可信。



第九步 报告和利用数据。

第十步 搜集各方面的反映,进行调查工作与问卷的再设计,不断改进调查技术、方法与工具。

图 28 为约翰逊控股公司利用对顾客的调查所建立的顾客价值模型。



图 28 约翰逊控股公司控股业务的顾客价值模型

✱ 交易调查及其设计

交易调查属于顾客调查的一个相关部分。许多公司每 3 个月、半年或 1 年进行一次广泛、高层次、准确与可信的全面调查。但是,交易调查是在每件交易事件或活动进行时就进行的,主要用来快速反馈顾客的具体意见。顾客对产品与服务的反应时间大体上是 7~30 天。

进行交易调查应该考虑:

公司的承诺 调查人员应该要求公司承诺:一旦采集到数据,就应该真的利用它。

不断地改进 交易调查为公司提供了一个持续的信息源,其改进的流程图如第 10 章的图 45 所示。

取得调查与数据分析的专门工具 这些工具有:流程分析、QFD、横向对比、统计学、数据分析(包括定性分析与定量分析,如跟踪分析、均值/均方差分析、频率分析等)、解决问题的工具、系统规划、SPC、成本效益分析、工程经济分析、标准化等。

确定交易调查的目标 它经常包括利用这一事件的调查数据测度与跟踪顾客满意度,恳求顾客提出意见与建议。

确定样本数量 保证被调查的顾客数不少于 30 个。

设计问卷 决定期望值的测度。因为,随着市场竞争激烈程度的增加,顾客的期望也随之提升。许多组织已经接受“顾客是产品与服务质量的最终裁判”的观点,为实现 TCS 而努力。

不断改进 需要不断改进的重点在:顾客感觉最好的是什么? 顾客感觉最差的是什么?

例如,诺曼联合调查公司规定每月的第一周或第三周进行一次交易调查,按月提交数据,并规定在 6 个月内不得重复对其调查。

但是,要记住:顾客调查是要花时间和资源及成本的,所以,现代的客户关系管理被建立在呼叫中心数据库基础上,通过对数据库相关数据的挖掘得到顾客满意度的结果。同时应该了解,满意与抱怨是两个不同的概念,在重要的调查中不能把它们混为一谈。

✳ 顾客忠诚度的分析

▲ 顾客忠诚度模型

如前所述,顾客的忠诚度对企业的利润增长有巨大的影响,但是忠诚度是一个复杂过程的简单指标。所以,保持高水平的顾客忠诚度相当困难。因此,基于心理学的感知和行为科学的综合概念建立了图 29 的模型。

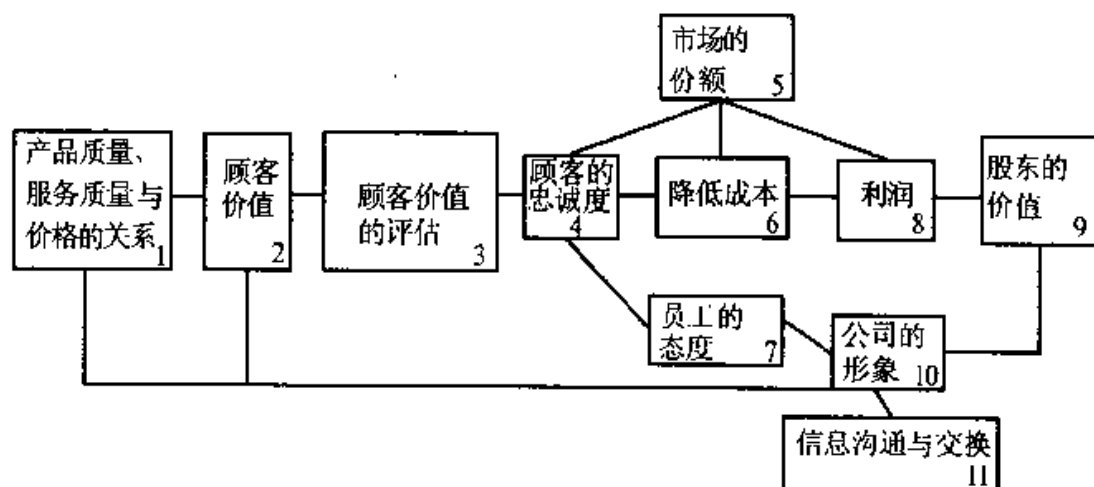


图 29 价值与赢利模型



如图所示,其中的模块1为顾客感知,模块2为顾客的价值,模块3为顾客价值感的后果,模块6与10由顾客的感知获取。

模块1 产品质量、服务质量与价格的关系。为建立价值与赢利模型首先应该了解产品与服务的质量和出售价格之间的数字关系,可以通过历史数据的对比分析或调查分析,应用数学回归的方法与计算程序建立经验公式或量化的关系。

模块2 顾客价值。所谓顾客,指的是接受货物、服务或信息的个人或组织。顾客价值也称为附加价值,在现代制造的术语中它指的是,从顾客角度看有实际效用、在从原材料到最终库存变换时的增值部分(APICS, 2002)。

模块3 顾客价值的评估。它是对提供给顾客的附加价值与顾客期望的附加价值之间差异的比对和评估(APICS, 2002)。

模块4 顾客的忠诚度。顾客的忠诚度是一种顾客的行为观念,也是一个不清晰的指标,而转移率并非是测度顾客忠诚度的惟一标准。当顾客转移(“背叛”)时,企业应该主要考虑这一行为造成的损失和找出转移的原因,以便改进企业自身的行为、产品与服务。

模块5 市场的份额。一般讲,顾客忠诚度高的企业其市场占有的份额就必然多。

模块6 降低成本。IBM公司的罗切斯特实验室的研究证明,获取一位新顾客的成本要比保持一位老顾客多5倍,比挽回损失的老顾客多花消12倍的费用。例如,由于打印机的使用要经过6个月才能掌握,所以HP公司在1年中,其顾客服务中心接到购买打印机顾客的电话多达100万个,其中70%是新顾客打来的,比老顾客的电话多得多。

模块7 员工的态度。员工能够参加6 σ 小组的工作是相当艰难的,他们能够积极参与决策过程,提出建议和积极工作都是员工满意度的主要推动力。

模块8 利润。实施6 σ 管理的一个重要目标是在降低成本的同时提

高售价,使总的利润高于同行企业的水平。

模块 9 股东的价值。获取预期利润是股东价值的主要推动力。股东的价值是投资者对公司管理能力信心的晴雨表。因此,公司应该同时满足顾客价值与股东价值。

模块 10 公司的形象。它反映了公司受益者对公司的信心和公司的决策与业绩的满意度。

模块 11 信息的沟通与交换。

▲ 顾客满意的双重性

构成顾客满意与不满意的两个基本因素:一是造成顾客不满意的健康因素,它们构成最低的顾客期望值;二是促使顾客快乐的因素,它们构成最高的顾客期望值。图 30 表示顾客满意因素与企业的定位。

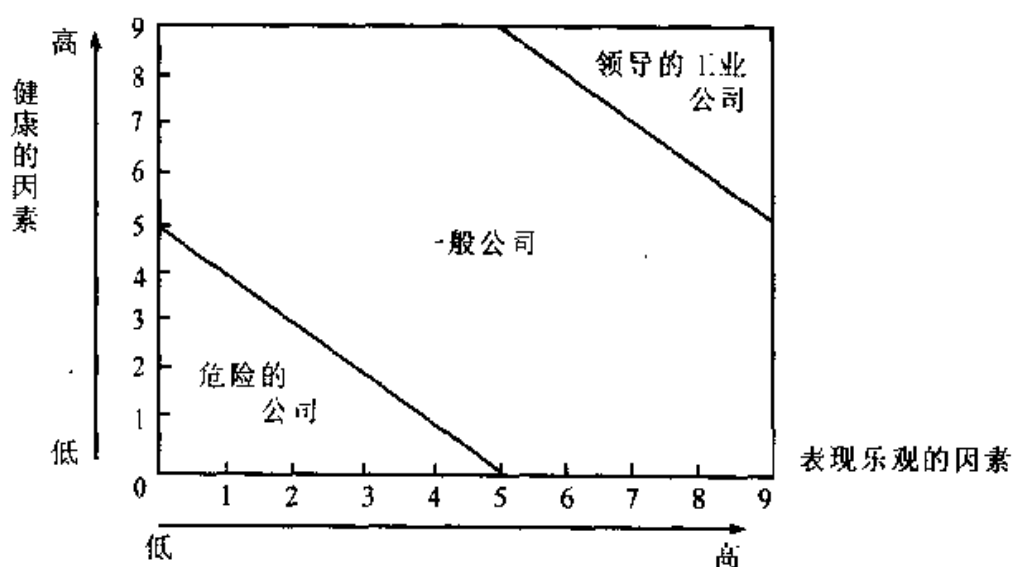


图 30 顾客满意因素与企业的定位

从 70 多种质量因素中提炼出来的与快乐关联的因素有:良好的与顾客沟通、提供完备适用的产品与服务、保证交货期、企业与顾客双向沟通、有专门的小组与顾客沟通、保持技术与专业化水平、实施“顾客驱动”、能够保证及时答复、高质量的过程解决方案、顾客可以了解技术支持。



质量管理人

质量管理与六西格玛

使顾客健康的因素有：提供完备产品、有弹性的定价、满足顾客需求的业绩、能始终承担企业的义务、有效率的培训、保证准时交货（准时交货可消除顾客的担心，但不能使顾客快乐）、具有专家水平的顾客服务小组、由专门的小组完成任务、小组熟悉公司的情况。

▲ 顾客转移流失分析

顾客转移流失分析应该在失去顾客后立即开展跟踪采访或会见，其目的在于确认顾客是何时离开的。对于其中的重要顾客要专门采访，弄清离开的原因，并尽可能地挽回或进行补救工作。在进行该会谈前应该准备的问题有：失去什么样的产品与服务？流失的是何种顾客？何时发生流失的？

流失顾客的原因多种多样，要进行具体地分析与研究，如把顾客分成ABC三类的ABC分析中，A类顾客是关键的顾客，B类为一般的，C类为不重要的。例如，小额度贷款银行业务丢失C类顾客的主要原因有时间不方便或等待时间长，流程长而繁琐，有附加要求。这3个问题导致60%的顾客流失。A类流失的原因是利润率低，员工无礼貌或不精心，出错，它们导致63%的A类顾客流失。C类顾客占70%，而挽留C类顾客的策略对A类顾客的作用不大。

公司与流失顾客会谈的目标在于弄清关键的驱动价值。它们包括：销售与服务、技术支持、价格竞争力、对新产品的沟通、与顾客的联系、客户服务、积极提供解决方案、成本效益。会谈时间一般以30~60分钟为宜。量化评分采用百分制。

✱ 顾客投诉处理系统

▲ 顾客遇到问题的投诉情况

顾客遇到问题后投诉与不投诉的调查结果见表29；还有多少不满意的顾客再次购买你的产品的状况见表30；顾客的再次购买意愿受待解决问题

严重性的影响程度见表 31。

表 29 遇到问题后顾客实施投诉与不投诉的比率

问题的方面	遇到问题后实施投诉的比率(%)	遇到问题后不投诉的比率(%)
财务服务	26	39
自动修理服务	50	26
电信	53	45
旅游与休闲	37	55
化工产品	11	18
人身保险	19	43

表 30 还有多少不满意顾客再次购买你的产品

投诉者的状况	投诉主要问题而再次购买的比率(%)	投诉次要问题而再次购买的比率(%)
不投诉	9	37
投诉后尚未解决	19	46
投诉后已经解决	54	70
投诉后快速解决	82	95

表 31 顾客再次购买意愿受待解决问题影响的程度

问题的方面	有问题时(%)	无问题时(%)	问题的方面	有问题时(%)	无问题时(%)
财务服务	40	73	旅游与休闲	70	93
自动修理服务	44	87	化工产品	70	91
电信	60	93	人身保险	69	89

▲ 美国消费者事务委员会(TARP)的最新调查结果

- 30%遇到问题的顾客向产品或服务的直接提供者提出投诉;
- 2%~5%的顾客将投诉递交公司总部;
- 1位满意的顾客会向4~5人讲述其经历;
- 1位不满意的顾客会向8~10人讲述其经历;
- 70%~90%的投诉顾客对投诉的解决满意的话,将与公司继续保持业务往来;
- 20%~50%的投诉顾客对投诉的解决不满意的话,将与公司继续保



持业务往来；

- 只有10%~30%的顾客在遇到问题而不投诉或不要求帮助,但还会购买公司的产品；
- 赢得1位新顾客的平均成本是保留1位老顾客的5倍以上；
- 顾客为什么要退出与公司的合作？主要的原因有：3%的因为搬迁,5%的因为与其他公司建立了业务关系,9%的因为去世了,14%的因为对产品不满意,68%的因为业务经理或某些员工对顾客的态度问题。

▲ 世界级投诉系统的特征

◆ 优秀投诉处理系统的特征

AT&T公司基准研究所报告的优秀投诉处理系统的特征如下：

- 执行监督必须参与投诉处理小组,并给以财政支持；
- 必须使所有的投诉代理人理解公司的前景、文化、态度和对顾客的预测和预报；
- 应该由专职的员工完成投诉处理；
- 每位投诉代理人必须配备通向计算机投诉跟踪系统的便利渠道,以便快速地处理与传送顾客的数据与情报。

◆ 投诉处理系统的特征

- 执行监督者或管理层的义务；
- 投诉处理结构必须建立在投诉处理小组及其相关部门的基础上；
- 鼓励顾客提出意见；建立支持发展与原因分析的数据库；
- 对员工进行处理人际关系的知识、技能和技巧的培训；
- 授权投诉处理小组员工立即回复顾客；
- 对投诉处理小组的员工提供心理与实物的补偿；
- 解决问题后注意同顾客保持联系。

◆ 顾客投诉系统的关键特征

- 便捷的联系顾客途径,顾客享有以多种方式表达不满的权力；
- 快速回复顾客的投诉,承认个性化并加以解决,调查证明25%的顾

客得不到投诉的回复；

- 不能与顾客争吵,不能要求顾客提供过多的文件和额外的努力；
- 授权员工解决投诉的问题;配备足够的员工,并培训他们；
- 建立易于应用的顾客关系数据库；
- 解决问题后还要与顾客保持联系,确认问题是否得到解决；
- 设立监督执行官,为投诉处理小组提供足够的资源。

✱ 创建同顾客的联系流程

所谓关键的顾客,指的是能为公司创造 90%、80% 或 70% 总收益的 10%、20% 或 30% 的顾客。关系指的是顾客同公司直接打交道的相关员工(如供应部门的员工)个人或有组织的联系。在顾客价值中第 5 个因素是关系的质量。与顾客的联系流程,如图 31 所示。

创建联系的流程包括 15 个步骤:

- 第一步 确定目标。如:与更多人接触、更好地理解顾客、确定前景规划、计算财务影响力。
- 第二步 确定关键的顾客。
- 第三步 建立投诉处理小组。
- 第四步 列出关键的驱动力。
- 第五步 改进会谈的方法。
- 第六步 培训小组。
- 第七步 组织会谈。
- 第八步 进行会谈。
- 第九步 分析会谈结果。
- 第十步 进行公司内部交流。
- 第十一步 改进流程和小组与员工的行为。
- 第十二步 同顾客建立商务联系。
- 第十三步 监控流程与行为的改进。



第十四步 评估顾客的感觉与行为。

第十五步 进行必要的调整。

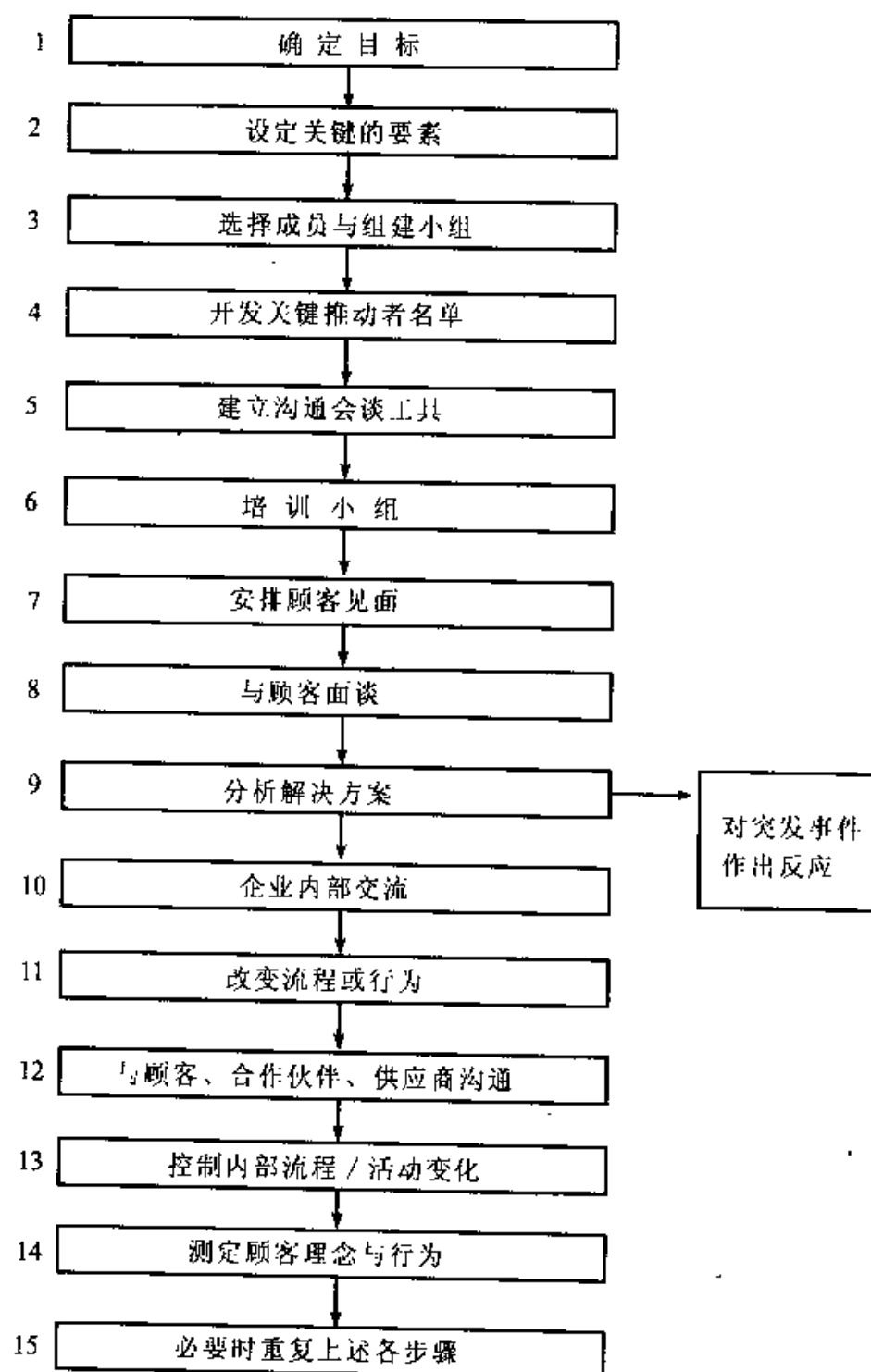


图 31 创建联系的流程图

◆ 为实施 6 σ 法做好准备

清晰地了解和吃透顾客的需求与期望是实施 6 σ 管理的前期工作和前提。如果还不了解,又没有吃透顾客的需求与期望就实施 6 σ 管理,就可能导致忽视顾客及其需求与期望而把工作重点放在降低成本和因素运作时间周期上,达不到 6 σ 法的预期效果,严重时会造成 6 σ 管理的失败。所以,为了成功地实施 6 σ 法必须做好实施 6 σ 管理的前期准备工作。为了成功实施 6 σ 管理,主要的准备工作是知识与组织的准备。即:(1)准备与 6 σ 法相关的渊博知识和相关制造与运作过程的渊博知识;(2)从领导到小组组织与管理的准备;(3)在员工中普及相关的知识,特别是培训绿带、黑带与黑带大师,形成实施的骨干,并聘请公司外部的专家顾问。

✱ 企业的战略

▲ 企业的愿景

提高产品质量与顾客满意度是企业愿景与目标的重要组成部分,也对形成企业文化有重大的影响。例如,20 世纪 90 年代初,摩托罗拉公司提出其最终目标要达到:把 TCS 作为每位员工业务工作的目标、中心与工作业绩评价的最终标准,要求做到百分之百的顾客满意。为此,他们制定了 3 个战略目标:增加全球市场的占有份额;达到世界一流、最好的人才、技术、营销、产品、制造与顾客服务水平;获得更高的利润与收益。在这一企业愿景与战略的要求下,他们提出了实施 6 σ 管理的全套要求:

(1)公司的主要处世信念(Key Beliefs)——我们必须遵循:以礼待人,忠诚不渝。

(2)主要的工作目标(Key Goal)——我们必须达到:



企业经理人

质量管理与六西格玛

- 同业之冠:员工素质,市场推广,先进技术,优质产品——软硬件与系统,制造工艺,优良服务;
- 增长的全球市场占有率;
- 卓越的财务成果。

(3)主要的进取精神(Key Initiatives)——我们必须坚持:

- 6 σ 的品质;
- 缩短总的运转期;
- 成为产品、制造工艺及环境保护的领导者;
- 增进企业的利润;
- 人人有权参与,发挥集体协作,鼓励创新的工作环境。

▲ 目标计划

目标(Hoshin)计划指的是统一所有员工的工作目标和行为的企业战略目标的方法。最有代表性的案例是摩托罗拉公司的6 σ 管理法把6 σ 作为总体要求、质量标准和最终业绩评价标准:

- 公司所有的员工都要逐步达到6 σ (3.4ppm)的工作质量,要求工作、产品与服务的缺陷以每两年10倍的速度压缩;
- 公司所有的员工都要逐步达到总运转周期的压缩,要求所有工作、产品与服务的流程总时间以每5年10倍的速度压缩;
- 压缩库存周转期。

▲ 综合评分表

根据《哈佛经济评论》的要求,综合评分表必须对企业的财务、顾客、内部经营流程和学习与成长4方面进行测定与评价。表32是IBM公司的罗切斯特实验室的6 σ 管理综合评分表。

表 32 IBM 的罗切斯特实验室实施 6 σ 管理用的综合评分表

愿景:将综合价值观嵌入电子商务(e-B)中。

计划:将主流技术同行业领先的服务与支持集成,以提供快速应用 e-B 的高质量系统。

项 目	财务状况/ 市场份额	顾客满意 度/忠诚度	产品/渠道(优先)	核心流程	员工/技能
总体目标	- 增加收益,带动市场份额增长 - 行业领先的利用率 - 新的业务显著增长	- 行业中最高的顾客满意度 - 产品质量领先 - 不断提高顾客忠诚度与回头率 - 提供独特的服务与支持	- 集成行业领先的技术,快速利用 e-B 的解决方案 - 按需求,以有竞争力的价格提供多样性的产品 - 提高整个渠道的效率,增加核心供应商与商务伙伴的数量 - 保持 Java、互联网与数据库的领先地位 - 有竞争力的 e-B 与管理网络服务	- 及时、准确地提供产品 - 降低成本,提高投资回报率	表现体现企业的文化,增强互联网的竞争优势,掌握核心技能,努力夺取竞争优势
总体目标	- 年收入达到 $\times\times$ 亿美元 - 占领全球 $\times\times\%$ 的市场份额 - 收益均衡增长 - 新顾客收益 $>\times\times\%$	- 每年提高满意度,适应竞争 - 提供多样化产品与高质量 - 不断地改进,提高核心顾客的满意度	- 迅速拓展 e-B,成为行业之冠 - 有 $\times\times\%$ 的价格优势 - 业绩处于行业的领先地位 - 渠道的生产率得到提高 - 每年增加 $\times\times$ 名核心伙伴 - 保持 Java 技术的竞争优势,应用达到行业之冠 - 数据库的安装达到同行之冠	- 按时送货的比率 - 顾客回头率 - 成本优势指数 - 库存周转率 - 保修费用与收益比率 - 行业最佳的赢利	- 发现与弥补核心努力的不足 - 核心能力的分歧低于 $\times\times\%$ - 提升小组与个人的得分 - 提升员工的士气 - 增加劳动的多样性 - 新雇员为女性与少数民族的比率



质量经理人

质量管理与六西格玛

续上表

项 目	财务状况/ 市场份额	顾客满意 度/忠诚度	产品/渠道(优先)	核心流程	员工/技能
评估标准	• 财务收入 • 产销量 • 占领的市场份额 • 税前收益 • 毛利润 • 研发成本 • 品牌形象与认知度	• 全球的顾客满意度 • 忠诚度 • 保留度 • 系统的有效性 • 硬件的质量 • 软件的质量与缺陷	• 拓展应用技术的速度 • NC 与 Java 的应用数量 • 竞争中的价格优势 • 突出的业绩优势 • 渠道的生产率水平 • 商务伙伴增加的数量 • 安装数据库的数量	• 按时交货率 • 按时装船率 • 顾客回头率 • 保修与收益比率 • 库存周转期 • 硬件保修与收入比率 • 赢利时间	• 弥补技能的比率 • 核心技能分歧的比率 • 员工调查的协作与士气得分 • 新员工中的女性与少数民族比率

案例 约翰逊控股公司的 6 σ 管理

约翰逊控股公司从 1999 年开始推行 6 σ 管理,其实施的战略、任务、价值观与奋斗目标等为:

(1)我们的信念:相信通过发挥自由竞争的市场机制的作用,会坚持以一种诚实、尊重、公平的态度对待公司所有的顾客、员工、股东与公众;严格遵守道德标准。

(2)我们的任务:连续超过不断提升的顾客期望。

(3)我们的价值观:诚实——诚实和公正是公司经营和处人的最根本原则。我们是信守承诺的组织,会按照我们所说的去做,会严格遵守道德准则。

顾客满意——顾客满意是公司获利的最基本的条件。我们会不断提高产品质量、服务水平、生产效率,缩短生产周期,以满足顾客不断提升的需

求。

我们的员工——多专业与多面手和参与是公司生存的根本。公司坚持公平、有效地挑选、培训、激励员工,会给每位员工提供培训与技术支持以帮助他们在使顾客满意方面做得最好。

创新与改进——公司追求不断创新与改进每一个环节。

安全与环境——确保产品、服务和工作环境的安全与有益于环境和健康是我们的信念。

(4)我们的目标:顾客满意——通过不断提高产品质量、服务水平、生产效率,压缩生产周期,使顾客满意。

技术——把世界级的先进技术应用于公司的产品、服务与流程中。

增长——通过不断完善现有经营系统实现公司业绩的增长。

市场的领先地位——公司只选择那些已经或有可能成为公认的市场领导的领域开展业务。

股东的价值——我们给予股东的回报率将高于标准普尔工业企业的中期税后收益率。

(5)6 σ 质量管理的政策:任何员工与集体都应该根据顾客的需求提供最好的产品与服务,并不断地超越顾客不断提升的预期。

(6)6 σ 质量的战略:实现产品质量的不断改进、企业文化的根本改变和管理的强化,以确保公司产品的质量得到连续地提升。

驱动力:我们的变革受到3个动力的推动,即:6 σ 的业绩、软件流程的改进达到 SEI CMM5 的标准要求、流程与系统全球化。

目标:①达到最佳的顾客满意度:在满意度调查的3个指标调查结果都应该达到最优的分数。②不断改进,以满足顾客的需求:压缩缺陷数,降低质量的波动;核心产品与核心流程达到6 σ 标准要求。③提供软件开发与设计能力,达到 SEI CMM5 标准的要求。④消除各种特定原因导致的失败。

管理的策略:①严格执行 ISO 质量认证标准体系。②核心流程全球化与系统实施。③采用标准指导提升公司的业绩。④产品的开发达到:准确、



完备的了解市场需求会推进硬软件、系统与产品的细分;采取高级的项目管理方法;组建有能力的设计队伍,提升经营流程的效率,用 6σ 的标准评价业绩。⑤产品的生产与销售应该达到:优先考虑与改进核心产品与核心流程,用 6σ 标准衡量业绩;采用高水平的订货管理、原材料计划和需求导向的技术;建立完整的PDM全球系统,实施对产品数据的管理、调整与控制措施。⑥售后服务:监测与评估产品的综合表现与应用状况;确保及时、彻底地解决顾客的投诉与产品服务的问题。⑦供应商的管理:严格筛选、培养与管理主要的供应商,采取 6σ 标准评估业绩。

✱ 设计合适的流程

▲ 不应该选用的流程

- 没有高层管理支持的流程;
- 没有流程所有者支持的流程;
- 模糊的流程;
- 不符合 6σ 管理要求层次的流程;
- 正在变化的流程。

▲ 流程选择的考虑要素

- 6σ 的战略与 6σ 的目标及计划。
- 高成本的流程是 6σ 管理的最好对象。
- 有利于 6σ 小组提升顾客满意度,应该符合竞争的实际。顾客满意度证实的贡献因素主要有:公司的形象(14.7%),职员(12.6%),客户关系(12.2%),产品交货时间(11.3%),配送及其日程安排(9%),修理(7.9%),顾客服务中心(7.7%),工程(7.7%),安装(6.6%),销售(5.2%),培训(3.4%),制单(1.7%)。

案例 约翰逊控股公司实施 6 σ 管理的数量指标

(1)发现改进机会与兑现承诺:在 2003 年 12 月 15 日前确定减少损耗的额度,并作出承诺;承诺在 2004 年 6 月 30 日前通过改进质量节约 $\times\times$ 百万元;在 2004 年 2 月 20 日前培训 $\times\times$ 个绿带;在 2004 年 3 月 31 日前培训 $\times\times$ 个黑带;在 2003 年 12 月 31 日前出台员工培训计划;在 2003 年 12 月 31 日前递交总报告。

(2)在 2004 年 1 月 31 日前完成顾客满意度调查用的 SSNA 记分卡的建议、设计与出售。

(3)建成顾客满意度数据库:在 2003 年 1 月 9 日开始数据库建立;在 2003 年 2 月 1 日前把顾客满意度指数列入公司整体业绩考核目标;在 2004 年 1 月 15 日前正式出版顾客满意度通信手册。

(4)从 2004 年 6 月 1 日开始,以后每年提高顾客满意度 ≥ 5 个百分点。

✱ 小组的建设

▲ 成功的 6 σ 小组特征

- 小组的目标服从与服务于企业总目标和总战略;
- 高层管理支持小组目标的实现;
- 有发起人、倡议人与指导委员会;
- 确定采纳的流程与流程所有者(负责人);
- 了解与满足顾客的期望;
- 了解关键供应商的能力;
- 培训小组的技术与行为;
- 每个成员有明确的期望、目标、角色及责任;
- 企业与小组内部相互尊重、信任与坦率地沟通;
- 授予小组自主权与行动的权力;
- 根据事实与数据进行决策;
- 应该充分利用资源进行变革活动;
- 认可个人与小组的贡献,并进行必要的奖励;



- 按照标准同顾客沟通与交往；
- 产生的财务结果与业绩结果一致。

▲ 小组的潜在问题

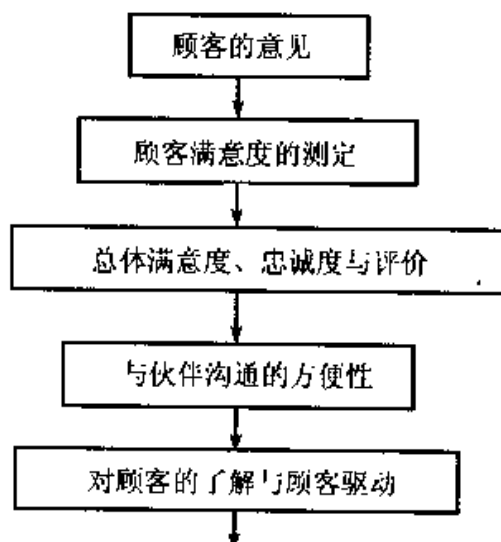
- 人际交流与任务导向；
- 不成熟的解决问题方案；
- 集体审议；
- 不给发言的时间；
- 个人的意见不能统一。

◆ 实施 6 σ 法的技术、方法与工具

✱ 顾客的需求与流程

▲ 顾客特征与流程结合

图 32 所示为 IBM 公司的罗切斯特实验室的流程与顾客特征模型。



主要类别	技术解	维修与服务支持	市场营销/销售提供	管 理	交 货	形 象
顾客特征	硬软件质量	硬软件服务	渠道与销售人员			
顾客特征	硬软件的可靠性	单一合同要点	合同的核心要点	购买手续	及时性	企业公民
同上	有效性	灵活性	信息	付款手续	产品无缺陷	公众关注
同上	易用性	可获得性	解决方案提供者	条款	规格	社会关注
同上	故障恢复程序	产品的知识	产品的知识	通知质保期	邮寄的流程	环保意识
同上	文件	可理解性	教育	财务	准确性	技术领先
同上	公开性	授权	授权			财务稳定
同上	增长		胜利			主管人形象
同上	价格/定价		道德标准			移情作用
同上	质量保证					
同上	新技术					
同上	安装/升级能力					

图 32 IBM 公司的罗切斯特实验室建立的流程与顾客满意度测定模型

▲ 价值模型

图 33 所示为 AT&T 公司实施的价值模型。

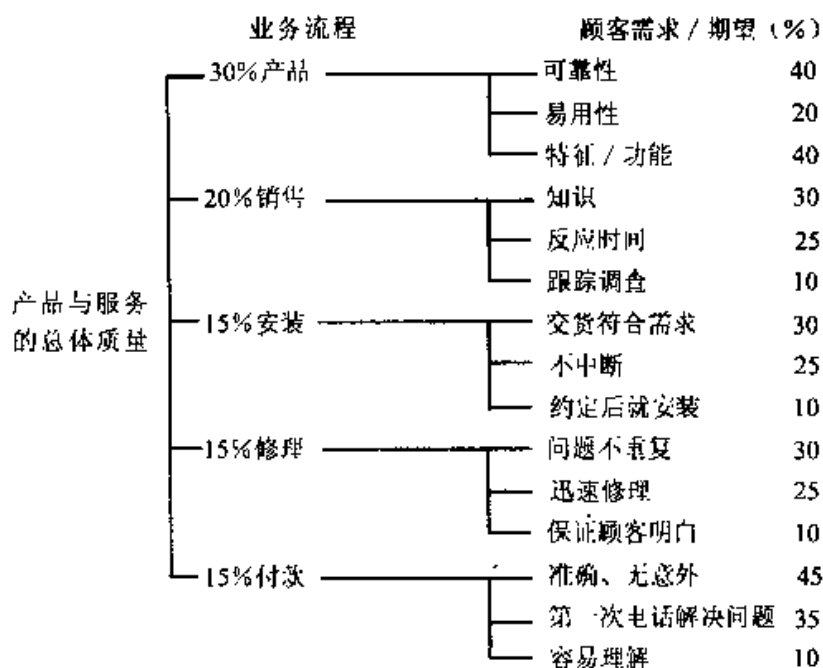


图 33 AT&T 公司实施的价值模型



质量经理人

质量管理与六西格玛

▲ 顾客期望—流程矩阵

表 33 示为顾客期望—价值创造流程矩阵。

表 33 顾客的期望—价值创造流程矩阵

价值创造的流程 顾客的期望	PS1	PS2	PS3	PS4	PS5	PS6	PS7	PS8
A1	M	S						
A2		M				W		
A3		W	M			W		
A4			M				S	
A5		M			M			
A6		S			M	S		
A7								
A8	S					M		S

注：S——强；M——中；W——弱。

✱ 获取管理的支持

获取管理的支持所利用的技术与工具有：现况流程图、时间周期分析、成本效益分析、实施的执行计划等。6 σ 学会会长米克尔·J·哈里(Mikel J. Harry)证实，每个6 σ 管理的解决方案对成本方面的节约一般平均是，每个项目节约25万美元，完成时间为6个月。

▲ 6 σ 解决方案示例

6 σ 方案编号：991201-52-2

倡议人：生产部总经理

6 σ 的黑带：×××，硬件授权工程师，全时。

机会：现在的保修费用是5年前的150%以上。

范围：找出质保索赔的10个主要原因，每个都增加50%的费用。

财务影响：质保费用总额增长200万美元，50%。

改进的时间期限:6个月

小组成员:全职工程领域与服务领域的人员各1名,生产、质量、营销领域的非全时兼职人员4名。

支持文档:近5年的质保费用趋势图等。

带来的利益:减少服务电话、服务人员费用,提升质保费用,提高产品与顾客满意度。

成本效益分析:预期最少的执行费用 ≤ 1 万美元,支付黑带6个月的工资共5万美元,预期至少增加质保费用200万美元。

预期的结果:实现库存节约第一个年度30万美元,第二个年度170万美元,第三个年度以后达到200万美元。两年的投资收益率为2000%(200万/10万)。

▲ 6 σ 执行计划示例

6 σ 执行计划的示例见表34。

表 34 6 σ 执行计划示例

日期	事件	人物	期限	执行成本	其他说明/进度
2003.01.20	介绍建议	制造部经理向装配工介绍	1天,每次1小时	1月20日,生产中断产量减半	1月15日的介绍按计划进行
2003.01.22~23	项目计划调整与前景介绍	项目负责人	1周	—	—

▲ 案例

图34所示为约翰逊控股公司商务部的6 σ 管理用的“6 σ 六格图”。

第一格 问题描述	第二格 结果:顾客满意度、年节约
第三格 前流程	第四格 后流程
第五格 前流程的性能	第六格 后流程的性能

图 34 6 σ 管理用的六格图



质量经理人

质量管理与六西格玛

✱ 跟踪判断过程能力

跟踪判断过程能力包括过程的跟踪指标,如过程能力指数 C_p 与 C_{pk} 、SPC、过程能力指数计算与分析。过程跟踪的步骤为:

第一步 进行过程跟踪统计分析。

第二步 测试公差控制限。

第三步 计算过程能力指数 C_p 与 C_{pk} 。

常用的 SPC 的 7 个质量工具是:

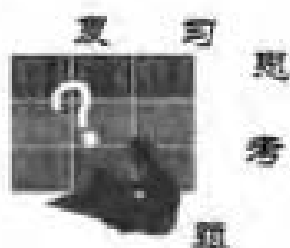
- 检查表——用于量化与数据的组织;
- 柏拉图——用于影响因素的排序与分类;
- 直方图——图示数据的分布;
- 流程图——用于图示认定流程的组成阶段与活动;
- 因果图——分析产生问题要素的根源;
- 散布图——分析影响因素间的相关性;
- 控制图——实施过程控制。

统计分布密度函数曲线的 3 个要素是:控制限的相当位置、曲线的幅值(曲线的最高与最低点间的距离)、分布密度函数曲线的形态(均方差、均值/中值、对称性)。

6 σ 质量水平下的相关参数见表 35。

表 35 σ 、 C_p 与 DPMO 的关系

$\pm\sigma$	C_p	均值相对分布中心无偏移/ $\Delta=0\sigma$ 时的 DPMO	$\Delta=\pm 1.5\sigma$ 时的 DPMO
0.5	0.167	617 000	—
1.0	0.33	317 400	—
2.0	0.67	45 500	308 733
3.0	1.0	2 700	66 810
3.5	1.17	466	22 700
4.0	1.33	63	6 210
4.5	1.50	6.8	1 350
4.75	1.58	2.04	580
5.0	1.67	0.57	233
6.0	2.00	0.002	3.4



※ 6σ 法的控制限与 3σ 法有何区别？实施 6σ 法就一定是只关注提高产品与服务质量的要求吗？

※ 现代 6σ 法的本质是什么？

※ 顾客满意和顾客抱怨两个概念是否是完全负相关的？

※ 对关键顾客进行调查的最好方式是什么？它们是否适用于次要顾客的调查？

※ 试分析摩托罗拉公司与约翰逊控股公司的 6σ 管理有何异同？

※ 试利用柏拉图与 80/20 规则寻找表 29 中影响顾客满意度的要素。

※ 计算 6σ 法中过程能力指数 C_p 的取值。

※ 你认为你所在的公司或单位是否应该实行 6σ 的质量控制限？说明你的理由。





本章小结

学习本章首先应该了解为什么需要 6 σ 管理,理解选取 6 σ 管理法的 5 个依据和世界级企业对应变化战略的 6 个特点。其次,要结合本书第 3 章“6 σ 法的兴起”一节深入理解 6 σ 的科学与管理概念,达到重点掌握以下 5 个方面。

- 实施 6 σ 法首先需要“挤干”公差设计时留下的“水份(余地)”(或称“公差储备”)在不影响满足顾客需求质量的要求前提下尽可能扩大公差带的上下限;
- 是在完成第一条的前提下,即已经扩大了公差上下限后,大幅度地提升产品与服务的质量合格率,以 3.4ppm 作为替代原来的废次品率,执行高标准的质量测度指标;
- 是建立允许平均分布中心的最大偏移量 $\Delta \leq \pm 1.5\sigma$ 的概念,因为在 3 σ 、4 σ 与 5 σ 质量控制限的标准中没有明确地对它作出规定;
- 是熟悉与掌握直方图与正态分布密度函数的测度参数,即均值、标准方差和实际分布中心偏移量,把 6 σ 管理建立在科学理论与正态分布的统计学方法基础上,为正确选择与利用 6 σ 管理法打下基础;



本章小结

- 是通过对顾客满意度与财务业绩关系的了解,深化对 6 σ 管理法精神实质的理解。这一切都是实施 6 σ 管理法必不可少的思想和理论准备。

顾客的声音(VOC)是一个常用而重要的概念。通过本章的学习应该了解顾客满意度调查的方法、交易调查方法、顾客忠诚度分析方法、顾客投诉系统、与顾客沟通的流程。特别应该重视的是,本章介绍的顾客满意的双重性和 2004 年公开的美国消费者事务委员会的最新调查数据。

如果你是诚心诚意希望利用 6 σ 管理法成功提升企业的竞争力、业绩、产品与服务的质量水平和革新企业的文化氛围,那么你就应该在上述思想与理论准备的基础上认真做好实施 6 σ 管理的准备。这些准备工作至少包括下列知识与组织的准备工作:企业的愿景、战略、流程的设计或再造、小组组织的建设、成功案例的深入学习与分析及研究。同时,学习与掌握本章介绍的与 6 σ 法相关的技术、方法与工具。因为,6 σ 管理法的选用和成功实施必须有经过认真而细致的准备就“心血来潮”,仓促上马,以避免失败或遭受挫折。这一经验是 2004 年以来国外,特别是美国企业界重新研究与认识 6 σ 法的总结。当代引人注目的“6 σ 竞赛”正是为解决一些企业在缺乏充分准备的条件下





本章小结

滥用 6σ 法和因出现 6.5σ 与 9σ 质量控制限而否定 6σ 管理法正确性的问题,以及发展 6σ 管理法而开展的大讨论和大推广活动。

学好上述知识后还需要学习与掌握下一章的 σ 管理法,因为它可以帮助你企业达到自觉选取和成功利用 6σ 管理法的境地。我们期望越来越多的中资企业领导人、企业家、各级管理人员和工程技术人员关注、研究和认真思考与准备,大胆地实践 6σ 法,结合中国的国情和企业的实际学习、运用、改进和创新这一先进的管理理念、哲理、技术、方法和工具,共同为提升中资企业的管理和质量及业绩水平而努力奋斗!

六西格玛竞赛



学习目的

- 了解现在重提 6 σ 法的原因
- 理解 6 σ 竞赛的本质
- 掌握实施 6 σ 法准备阶段的要点与内容
- 明确精益 6 σ 法的内涵
- 了解 σ 管理法的基本特征



关键术语

6 σ 竞赛	精益 6 σ	零缺陷
船长	黑带	黑带大师



◆ 现在为什么重提 6 σ 法



前面一章的介绍我们可知,6 σ 从其诞生开始就不仅仅局限于质量的管理,而是一种使企业新生的管理理念、战略、商务工作目标和系统的管理方法。但是,在20世纪80年代中期至90年代中后期,人们往往把它宣传为一种质量管理方法。

由于这种理念与方法学在摩托罗拉、通用电气与施乐等世界顶级公司获得了巨大的商务成功,20世纪90年代以来它在国外已经成为现代企业广泛认可的先进管理方法,并不断在各行各业中涌现出实施它获得成功的公司,例如每年美国MB奖的得主都是其中的佼佼者。但同时由于多种原因,人们不得不重新认识6 σ 法。

从6 σ 法的推广实施方面看,在不少公司运用6 σ 法获得成功的同时也有为数不少的公司因为急于求成,缺乏对6 σ 法的深入理解和踏实的准备,仓促上马导致失利;或者由于人们仍然片面地拘泥于6 σ 的数字指标——3.4ppm;而有的行业(如大规模集成电路制造业)认为6 σ 法的质量要求远远超过了行业的技术与制造极限没有可学习的东西。从发展的高度看,当 $\pm 6.5\sigma$ 与 $\pm 9\sigma$ 的新质量控制限出现后,引发工业界和学术界对6 σ 法先进性的质疑。譬如:汽车业在得知6 σ 法的质量要求还不如他们正在实施的5 σ 标准值要求高后,对6 σ 法采取不屑一顾的态度;在先进的民航服务提出6.5 σ 质量控制限和民用客机制造要求达到9 σ 质量水平后,人们“理所当然地”认为6 σ 法的质量要求已经落后了。所以,在6 σ 法产生近20年后的今天对它开展了大讨论和重新研究与评价;同时结合一些企业实施6 σ 法的问题,开展了对其进行重新评述和认定6 σ 管理法的本质和成功实施的条件。在这种反思与重新肯定的基础上,2004年开始提出“6 σ 竞赛”,把6 σ 法推向了新的高潮。

遗憾的是,至今许多工业部门的管理层和工程师只认可了6 σ 法的一小

部分,还不能完整地理解与运用它,使他们难以发挥对 6 σ 运动的领导作用,以便保证 6 σ 法的成功实施和显著地改进企业的业绩。事实上,6 σ 法是用数理统计学与独特“打包”增强了的工业工程方法学。现有许多国内外公司实施 6 σ 法还远未达到从工业工程研究高度可能达到的水平。因此,值得从科学基础和商务战略与测度、实施准备和管理、设计和过程求解问题、预防差错的方法学与工具 4 个方面比较清晰地理解、认清与认定 6 σ 法,以保证企业可以成功地利用 6 σ 法实现企业竞争优势的提升。换言之,使企业在新 的 6 σ 竞赛中获胜。

如果我们跳出 6 σ 管理法 3.4ppm 质量控制限制的框框,就可以领略 6 σ 法管理的本质是一种全员参与、精确量化的极限管理以及与其他非质量因素(如与企业的目标、战略、文化氛围等关联的管理要素——时间、成本与利润)匹配地集成、系统实施的系统管理方法。它主张以全体员工“一丝不苟”的工作态度、努力与工作成果达到 TCS 的“完美无缺”、迈向“零缺陷”的质量和创造更高业绩水平,并随着顾客需求的提升不断改进。由此可见,6 σ 管理法是一种不断追求尽善尽美的精确量化和系统的管理,可以做到产品与服务比竞争对手更能“使顾客完全满意”,以实现企业的总目标——实现赚钱的财务目标,使(公司的)受益者完全满意的新一代管理方法。所以,6 σ 法是涉及市场变化驱动的企业定位、战略、质量、商务和生产与服务的业务工作运作及企业文化的广义系统管理方法。如果我们按照科学技术与行业制造的极限确定质量控制限而不是只有 6 σ 一种控制限的话,我们会自然而然地把它看成 $k\sigma$ 管理法,简称“ σ 管理法”。这种系统的管理方法已经远远超出质量管理的范畴,是经济全球化和国家经济大发展面市场竞争空前激烈条件下的新一代系统管理理念和方法。



◆ 6 σ 竞赛的本质:获取与控制高质量的科学基础

✱ 重温 6 σ 的基础

6 σ 法的初衷是创造一种具有突破性的改进质量、运行时间、成本和利润业绩的管理方法学,并逐步发展成精良的商务与高可获利性的商务系统。总体上讲,可从以下 3 个方面定义 6 σ 法:

- 作为一种以“零缺陷”为奋斗目标的质量统计项目指标和商务的战略与测度;
- 是一种新的商务创新战略和建立保证这种战略成功实施的企业文化氛围与系统的、全员参与和以人为中心的管理理念与方法;
- 作为一种求解问题或预防差错的设计与过程方法学和软件系统。

从数量统计学方面讲,6 σ 法是在正态分布假定下,经常考虑对称的容(公)差质量的数量统计指标,其中的 σ 意味着真实样本的标准方差。6 σ 法主张以追求使顾客感到“完美无缺”的质量及其管理为企业的战略。同时,提出以实现商务目标与技术要求的极限(名义值为容差上限与下限的距离和)作为实现商务战略目标和测度指标,在对称公差时其公差带的每一边分别以 6 个标准方差 σ 的允许宽度 $\pm 6\sigma$ 作为企业各种业务工作与业绩的测度标准。所以,6 σ 法是一个集成了传统质量管理方法无法顾及、经常是不相关的价值概念的可测量过程,并从企业实际出发,逐步达到完美无缺的商务与制造过程、产品与服务及业绩改进目标的测度指标。例如,20 世纪 80 年代中期以来,摩托罗拉公司不仅把 6 σ 的质量要求作为制造过程与产品达到完美无缺的质量测度与评价的标准,而且把它作为与内外部顾客服务相关的所有员工工作质量与业绩评价的标准。从司机、打字员、财会人员到顶

层经理,所有的商务与业务工作都执行统一的 6σ 评价标准。他们开始实施 6σ 法时,公司的质量水平是 $\pm 3\sigma$ (当时的质量水平是 6%,即 6000ppm),从此实际水平出发经过 4~6 年达到 30~40ppm 废次品率的质量水平,减少了 99% 废次品的产生。同时使企业的运行周期以每 5 年 10 倍的速度压缩,库存周转期减少为 90 天(每年周转 4 次)。

基于数量统计的 6σ 法是一种主动而有效迈向“零缺陷”的方法,其工程技术的含义是:当产品、过程与服务的设计存在放大公差限的潜力时,采用 6σ 法就首先意味着尽可能地扩大公差的上下限和大幅度降低废次品率;当不存在这种潜力时,运用 6σ 法意味着极大地提高产品、过程与服务的质量水平。虽然,每个企业的质量极限不尽相同,可以采取从 $\pm 1\sigma$ 到 $\pm 9\sigma$ 或者更高 $k\sigma$ 极限值,但是 6σ 法创造的理念、战略、方法与工具和正确实施它获得的巨大商业效益是普遍适用的。不要因为出现了 $\pm 6.5\sigma$ (顶级的航空服务)和 $\pm 9\sigma$ (顶级的民航飞机制造)的要求而错误地认为 6σ 法已经过时了,作为一种追求完美无缺的商务战略和先进质量与系统管理方法,现在 6σ 法正在进入其学习、运用和收获的黄金时期。

✱ 企业的目标与 6σ 质量战略

大多数现代先进企业是以约束理论为指导的。按照该理论,现代企业的目的是使受益者完全满意,为达到这一目的企业必须以赚钱为企业经营的总目标。要实现这一总目标必须以 TCS 作为企业工作的商务目标和质量的最终判别标准。所以,实施 6σ 法的目标是:

- 以企业全员尽善尽美的质量和工作为顾客提供最满意的产品、服务、知识或软件,使顾客满意度、顾客忠诚度与公司业绩(市场份额、利润或股票市值等)达到最优的等级。
- 以创新和连续不断的改进满足顾客的需求与期望。顾客的六大需求为:质量、数量、款式、服务、交货期、价格。为此应该保证公司的核心产品与核心流程稳定地达到 6σ 的要求,不断压缩缺陷数与质



量的波动(保持质量一致性),压缩运行时间与库存。

- 运用信息技术提供快速沟通网络、计算机辅助管理和软件与产品的研发和设计能力。
- 监视跟踪过程,及时发现缺陷与问题,消除导致的商务或工程活动失误或失败的原因。

现代企业的 6 σ 质量战略是:为确保公司的产品、服务与流程质量的连续不断提升和实现产品、服务与流程的连续改进,实施以人为中心、全员参与和根本地改变企业的文化和全面量化、精确的系统管理,以保证不断提升企业的顾客满意度、顾客忠诚度和业绩。

在商务战略创新与测度指标方面,6 σ 法引入了以下新鲜的分量:

- 是建立在对事业的激情、对知识的渴望、对员工价值与能力的信任和各种专业知识全面沟通基础上的企业市场定位、竞争目标与战略;
- 是更有进取性的质量与业绩评价目标及所有公司员工统一、通用的测量尺度;
- 是一个以降低变异的创新和坚持传统意义上的改进为中心的二维变量;
- 是一种顾客与供应商参与,以求解问题为主题的方法和数据与事实驱动的决策;
- 是一种“硬性”的核心技术与技术储备和工业工程方法与工具的集成汇聚的集合;
- 是一种基于承诺、培训与授权的以人为中心的管理与控制及一流企业的文化氛围。

这些分量的组合生成 6 σ 法的动能与冲量。虽然,管理的承诺、培训、授权和企业文化放在最后,但是,它们是最重要的成功因素与保证。

根据上述战略,要求企业执行的管理方针是,公司的任何员工与集体/部门应该按照顾客的需求提供最好的产品与服务,不断地超越顾客需求提

出的预期。近年来,许多顶级公司遇到的难题是,公司已经明确而清晰地知道顾客的需求,但是从现有的技术、供应和公司的实际条件出发无法满足其中的高要求部分。对此,成功的做法是引入顾客需求管理,通过顾客能够接受的方式引导顾客降低那些不切实际的要求。

进行 6 σ 管理的世界级策略有:

- 严格执行 ISO9000 质量认证标准体系,并在此基础上建立自己的质量体系评审系统,以保证不断改进质量。
- 实现核心流程与商务系统的全球化。
- 要求产品的设计与开发达到:准确、完备地了解市场需求,推进软硬件产品、系统与产品的细分。
- 采取高级的项目管理方法。
- 组建有能力的研发与设计队伍,提升经营流程的效率,用 6 σ 的标准评价质量与业绩。
- 生产与销售应该达到:优先考虑与改进核心产品与核心流程,用 6 σ 标准衡量业绩。
- 采用高水平的订货管理、原材料计划和需求导向的技术。
- 建立完整的 PDM 全球系统,实施对产品数据的管理、调整与控制措施。
- 要求售后服务监测与评估产品的综合表现与应用状况,确保及时彻底地解决顾客的投诉与产品服务的问题。
- 实行供应商的管理和客户关系管理,严格筛选、培养与管理主要的供应商,采取 6 σ 标准评价质量。

6 σ 法带来的机遇

实施 6 σ 法会遇到许多困难,但是对于企业管理人员与工程师来讲会出现以下机遇:

机遇 1 6 σ 法中存在一些不可靠的期望,特别是在实施 6 σ 法的初期



质量经理

阶段。由于片面夸大的宣传使人们误认为 6 σ 法是“灵丹妙药”。实际上,传统 6 σ 法所提供的“工具包”对真实世界本质的描述经常是过于简单的。因此,迫切需要创新与改进,特别是进行信息化。

机遇 2 实施 6 σ 项目的约束包括成本(如避免资本的投入)和时间(如要求在 4~6 个月内完成)。因而,6 σ 的解决方案常常不能指望其是深入、全球适用、长久和柔性的。因此,需要革新基于时间与成本约束的柔性工业工程的方法,以推动全球优化和长期赢利。

机遇 3 依靠工业工程辅助系统的测量。存在难以测量缺陷和改进效果的情况是因为获得的数据量太少或难于控制其测度。这些正是可以发挥工业工程专长的场所。

摩托罗拉公司是 6 σ 法的创始和最先受益的公司。从 1986 年开始实施 6 σ 法后,4 年就完全摆脱了 80 年代中期的经营困境,并迅速进入世界级一流公司的行列。它是 1988 年荣获第一届美国国家 MB 质量奖的两个获奖公司之一,成为全美企业学习的榜样。在推行 6 σ 法时,他们提出“使顾客完全满意”的经营战略与商务工作目标,以快速压缩质量缺陷和运行时间作为公司所有工作的业务奋斗目标 and 所有人员工作质量与业绩的最终评价标准。同时,他们特别重视建立 6 σ 的全企业文化,遵循以礼待人、忠诚不渝的信念;达到员工素质、市场推广、先进技术、硬软件产品与系统、制造、服务方面的同行之冠,增加全球的市场占有量,取得卓越的财务成果;坚持 6 σ 的品质,坚持每两年使缺陷率减少到十分之一,不断缩短总的运行时间,坚持每 5 年使运行时间减少到十分之一,成为产品、制造与环境保护的领先者,提升企业的利润,建立人人有权参与,发挥集体协作,鼓励创新的工作环境的进取精神。

✱ 6 σ 竞赛的兴起

从 1986 年以来,6 σ 的竞赛就一直没有停止过,越来越多的企业通过学习与运用 6 σ 法获得了巨大的商务成功。通用电气公司的杰克·韦尔奇证

明：“推行 6 σ 管理法是 GE 公司有史以来获得发展、增强创新能力与顾客满意的重大机遇。”最新的事例是，2003 年 11 月获得美国国家质量 MB 奖的四家公司、两家医院和一所学校表现出全美最优秀的质量与业绩。对赢得 MB 奖的四家公司进行分类分析与识别后，得出他们具备的共同特点是：都接受国家标准与技术研究院(NIST)的管理，促进了他们的组织业绩；取得了美国最优秀的一流质量成就；成为公认的有成功业绩战略的组织。前面介绍过的约翰逊控股公司从 1999 年就开始推行 6 σ 法。他们在企业的战略、任务、价值观和奋斗目标方面继承与发展了摩托罗拉公司的内容。

◆ 6 σ 法是以顾客为中心的管理方法

✱ 以顾客为中心的管理

6 σ 管理是一种对外“以顾客为中心”和对内“以人为本”、全面精确量化、系统的管理方法。为实现“以顾客为中心”应该以 TCS 为商务目标。6 σ 管理显著区别于其他管理方法的特点表现为，在企业内部实施以下 5 个明确的管理理念：

(1)是把许多过去认为互不相关但对改进与提升企业组织业绩与质量有用的不同领域与不同性质的工作集成的最佳理念和成功的实践统一起来的精确量化与系统化的综合管理与控制方法学。它第一次实现公司所有人员、供应商和顾客服务统一的质量与业绩评定标准。

(2)6 σ 管理的核心是，无论企业组织的现况如何都可通过 6 σ 管理加速组织的改进与创新，最终达到“完美无缺”质量与充分发挥组织全部潜力的目标，是对传统质量管理的革新。

(3)是以 3.4ppm 为测度指标，不断追求“完美无缺”的系统管理实践过程，永不停息。其质量管理的特征是，通过量化管理为顾客提供比竞争对手



更能使顾客完全满意的产品与服务(外部质量),狠抓消灭组织内部的隐性质量缺陷(内部质量)。

(4)是一个根本改造企业文化、建立“尽善尽美”工作精神和实现“完美无缺”工作业绩的一流运作与经营环境、提高效率与效益、提升整体业绩和获取商业成功的综合管理系统。

(5)人员的培训、知识、信息、技术、集成方法学、工程与商务实践、组织与管理革新是实施6 σ 管理的基础,远见卓识与实干的领导是6 σ 管理长期成功的保证。

因为6 σ 管理系统是一个复杂的社会技术大系统,故不是用一句话、一个定义或一个概念就能够全面、准确描述的。6 σ 管理法的最简单的管理理念是“零缺陷”和“在正确的第一时间做正确的事”。6 σ 管理法要求管理层主动地以“零缺陷”为追求的目标,树立“尽善尽美”的工作与服务态度,实现“完美无缺”、可测的产品、服务与过程质量。显然,以99.99966%的成功率(或3.4ppm的缺陷率)高质量地完成任务是相当困难的。因此,6 σ 管理法不是简单地要求“一步到位”地实现它的目标,而是从企业的实际出发,通过一段时间连续的管理、知识、技术的创新、改进和提高,特别是对员工队伍的锻炼与实施6 σ 实践的创新与改进,在较短的时间,较快地达到6 σ 的目标与业绩要求。这既充分体现6 σ 法重视利用以顾客和员工为中心的现代最先进管理科学的人文理念与方法,又体现它务实求真、踏实努力的过程。所以,实施6 σ 管理的过程不仅是企业组织重新定位、创新战略、知识、技术与方法的过程,也是企业管理科学化,改造与重树先进企业文化氛围的过程。虽然,有时这一过程是痛苦而艰难的,但它又是使企业走出困境,走向成功,成为世界级一流企业的必由之路。

6 σ 法的另一种简单定义是,杜绝各种损耗/浪费,并为创造顾客价值的流程设计提供依据。6 σ 管理法是顾客需求驱动的组织内部管理的革新与改进,也是企业组织通向建立不断创新与连续改进企业文化的道路。6 σ 法的出现是经济全球化和技术快速发展的必然结果。

实施 6 σ 管理组织的变化来源于现代成功的企业组织经常采取定期再造或重建的方式不断地革新自己。6 σ 法的管理可理解为“在正确的第一时间做正确的事”，“以百万分之三点四(3.4ppm)”作为缺陷量化控制的目标值。但是，最大的管理挑战是及时而准确地察觉本组织实施 6 σ 历程的起始点的差异性和正确把握组织开展 6 σ 竞赛的时机。

综上所述，理解 6 σ 管理时应该抓住：

- 它不断以“零缺陷”为奋斗目标与方法；
- 以“在正确地第一时间做正确的事”为目标的“零损耗”与“准时性”；
- 明确本企业实施 6 σ 管理历程的起始点和应该做的事，必须充分的准备，特别是知识与组织方面的认真准备，切忌心血来潮、仓促上阵；
- 实现 6 σ 管理目标是一个系统管理的时间过程；
- 重新认识知识资本与知识资源的巨大作用；
- 畅通的信息沟通、具备渊博知识与组织起来的队伍、远见卓识与实干的领导是保证 6 σ 管理成功的关键。

✱ 实施 6 σ 法的准备：知识与组织的力量

与才智相反，最成功的 6 σ 历程不是从理解满足顾客需求的效果开始的。事实上，在几乎所有的西方国家企业的案例中，今天顾客的最高期望已经被很好地定义了。但是，不止一个组织还不理解实施 6 σ 历程的推动作用，原因并非是他们不知道顾客的期望，而是因为这些期望经常是不可能满足的。同时，一些组织可能会发现重新定义顾客期望所带来的高昂价值。它们可能生成新的卖点与沟通的渠道，并把它表达成可视化的管理解决方案。由此出发，许多组织开始走上错误的道路。他们认为，最好的培训是根据已有经验驱动的，小组的合作都是以“竞争获胜”为中心的。按照这一理解，只要“选手开动发动机”，竞赛就开始了。但是，这不是 6 σ 历程的第一阶段，实际的竞赛早在许多个月之前就开始了，“选手开动发动机”是这一长途



历程的最后一个阶段。实施 6 σ 目标与管理的第一个阶段是准备阶段。只要重视准备工作,实施 6 σ 的历程并非如此之困难,因为在大多数故障发生前这一历程已经进入准备了。亚洲的企业首先应该确立以顾客需求驱动的 TCS 理念,否则是难以实施好 6 σ 管理的。

一个最严格的 6 σ 历程有两个准备阶段:

第一个阶段 保证每个对设计、运行或维护过程水平有实际影响的人获得被戴明称之为的“过程的渊博知识”。所谓渊博的知识包括以下两方面:一是具有解决问题所需的精深理论知识;二是了解该历程的每个过程阶段应该“做些什么(What)? 为什么做(Why)? 如何做(How)?”的实践经验。

第二个阶段 利用这些渊博知识去领导自己组织的可持续性过程和实现其稳定性:

这两个阶段的关键变量是,以 6 σ 为基的全面开发“汽车”和全体人员参赛的道路。大多数组织在考虑这两个阶段时容易出现的错误是起始点与缺乏承担竞赛任务的人员引起的。

在组织进行“竞赛”准备阶段,获得渊博知识和保证运作过程处在控制中的要求得到大多超过汽车工业质量标准规定的支持,因为他们的 C_{pk} 达到 1.33。虽然 $C_{pk}=1.33$ 还不是真正的 6 σ 质量控制水平 $C_{pk}=1.5\sim 2.0$,但是这对赢得该领域的成功已经足够了。6 σ 的企业文化要求更多的基础学科知识,以使不断实现承诺 6 σ 质量的目标成为自然而然的事情。

记住:第一次达到 6 σ 质量并非一定与“绿带(Green Belts)”、“黑带(Black Belts)”或“黑带大师(Master Black Belts)”相关联。因为,它们不是单个的业绩或节约目标,而只是与训练有关的。因此,利用渊博的过程知识和每天优秀业绩的承诺只是为了推动基本使命的完成。戴明博士曾经讲过:“由于没有渊博知识指导而造成的艰苦工作和试图取得最好结果的管理会成为我们崩溃的根源。世间并不存在知识的替代物。”彼得·德鲁克(Peter Drucker)也曾经指出:“在知识已经成为一种关键的经济资源时代,否定

知识就没有竞争优势的资源了。”当然,如果组织能够以“带”或“大师”为中心去组织 6 σ 的历程,就可能形成一种鲁棒的 6 σ 企业文化,可以长期支持 6 σ 管理的实施。但是,如果这些 6 σ 的“带”错误地把主要精力集中在金钱的节约或监视其他人的工作上,其结果就会实施过度的维护,只能导致成本的降低,而在以项目为中心的改进中也就很难授权委托他们管理好企业的文化。

到底如何进行 6 σ 的授权呢?应该保证每一个对过程有实际影响的人对过程“做什么?为什么做?如何做?”有一个完整的了解。如果每个人都有渊博的技术知识,就会有近乎自动而可持续推动过程稳定性的能力。但是,企业的知识与技术是应该不断发展与更新的。像许多事务一样,知识的更新会使“所做的事会比原来知道的更多”。任务的机制是简单的,但我们必须尽早开始发掘渊博知识的资源。在大多数情况下,特别是在制造系统与服务的知识产权方面,最好的学习资源是公司创新过程或引进新的过程。这样,公司就有培养自己的销售力量和技术人员的技术资源及设备与设施的基础。

渊博知识的另一种资源经常是在组织的内部。每个组织应该有几个经验丰富和被社会认可的专家。第三种资源是可以识别专家知识与经验的外部顾问。不幸的是,为了避免组织内部的复杂性,在多数情况下最优秀的人员是在组织的外部,企业应该学会很好地发挥他们的作用。

但是,提出问题并不意味着问题解决了,还得进一步利用提问技术深入挖掘,直到做成功为止。一个好的经理应该抓培训、指导和提升运作的效率,而不是只抓知识的量与固有经验的多少。6 σ 的业绩需要优异的工作去推动,即:既要有渊博的知识、完美的系统与软件支持,又要有满足顾客需求的完善规划、设计与再设计、系统的实施、测评和管理控制工具群,还要有从工程、营销、销售、规划、物流到过程运作的整套支持。否则,在 6 σ 的竞赛中组织是难以取胜的。最简单的管理方式包括:愿景的确定、市场的定位与战略、系统的规划、决策与对 6 σ 项目的承诺及支持(人、物、钱等资源与时间的支持)、小组的组建、人员的培训与授权、业绩的测评、过程的监视与控制、组织 6 σ 文化的建立与培育、竞争情报的掌握、科技发展与行业内外优秀专家



的了解,以及自我修养。

◆ 精益 6 σ

* 什么是精益 6 σ 法

一个有 18 年军龄的老兵约翰斯·曼威尔(Johns Manville)退役后在工厂作为一名操作工人长期工作在工厂生产一线上。虽然他只有高中文化程度,但是他对生产过程的改进情有独钟,不断地研究过程的改进,经过他长期的探索与努力于 20 世纪 90 年代提出组织“变异降低小组”(Variation Reduction Teams)。他成功地要求小组的每个成员对每一件工作都有规律地进行。2001 年,当他看到了 6 σ 法的报道后对之进行了详细地学习与研究,他把 6 σ 法和降低变异统一起来。2002 年,经过 5 周“黑带”的培训后,运用他的工作经验深入地研究了 40% 的生产项目及其近两三周生产现场的情况后,提出小组的工作目的是更多地考虑制造的过程和产品。为此运用统计技术的概念和工具了解与研究近两三周的相关数据,并按照它们不断改进过程和产品的变异。他的这项工作为企业带来 3 到 4 百万美元的净利润。

上述案例就是典型的把精益理念与 6 σ 结合起来,作为 6 σ 管理的“黑带”所表现出的基本“精益 6 σ ”事例。所以,精益 6 σ 就是从过去的失误中学习的一门管理支持的改进学问。因为,过去所利用的技术与工具产生的一个重要失误是忽略了管理的支持。同时,许多经理们在实施精益 6 σ 后发现他们过去把精益 6 σ 看成以某种方式“窃取资源”,而不明确现场的实际工作状况是错误的。一旦他们看到一种快速与可持续发展的改进结果出现后,他们将成为有效培训的支持者。在实施精益 6 σ 的公司,其中心首先是上层的系统和流程的改进或再造,通过精益 6 σ 项目的改进可以使公司的经营目标得以实现。因此。所谓“精益 6 σ ”,就是把注意力集中于满足顾客需求与

期望的公司过程/流程改进的一种新的管理方法。

✱ 精益 6 σ 的基础

成功实现精益 6 σ 的关键是以数据和事实为共同基础的让顾客满意和不断改进过程/流程。前者包括质量和速度两个方面,后者包括处理的过程/流程流(Process Flow)的缺陷和变差两个要素,它们构成精益 6 σ 大厦的 4 个支柱,在大厦内开展生龙活虎的开展小组协同工作,如图 35 所示。

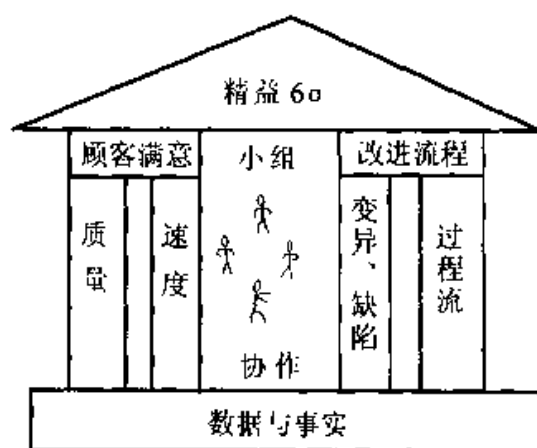


图 35 精益 6 σ 的大厦

▲ 成功实施精益 6 σ 的关键要素

◆ 关键要素 1: 利用质量和速度使你的顾客满意

使顾客满意的质量与速度的目的是忽略任何不能满足顾客需求的事。在精益 6 σ 的术语中,不能满足顾客需求的任何与质量问题和交货速度相关的事被称为缺陷。质量、速度与成本间的联系是:在高质量的前提下尽可能地达到快的速度,而反过来要想达到高质量就必须创造高的过程速度;低的质量与慢的速度使产品与服务的过程成本更昂贵。因此,只有“高质量——快速——低成本——更多的利润”这样一条路。所以,使顾客满意的首要方法是实施过程/流程的改进。



◆ 关键要素 2: 改进你的过程/流程

虽然从事现场作业的人都有一定的过程知识和经验,但是大多数是不完整、不系统的。为使利用精益 6 σ 带来的变化达到规定要求,应该:

- 证明所进行工作的阶段及其组成过程是最合理、最好的,它既不是单纯的经验,也不是经过多次“试凑(Trial-and-Error)”得到的;
- 测试与评价人员或工作站的工作流(Flow of Work);
- 把过程/流程改进的知识和方法传授给需要不断改进其工作的员工。

如此做的目的是降低过程的消耗。其目标有两个:首先是忽略公司产品与服务过程的变异,降低产品与服务质量的分散性,即降低分布密度函数曲线 σ 值的水平;其次是改善过程流的 σ 水平及其运行速度。因此,我们应该清楚地认识到,过程/流程的改进是公司实现期望改进目标的重要途径。

◆ 关键要素 3: 为获取最大收益服务

成立精益 6 σ 小组看似容易,但要发挥小组的作用和提升公司的业绩就应该认真考虑小组成员的选择、培训与授权。高效率的小组是从拥有不同专业知识与技能的人员中精心选择出来的,并且必须经过认真地培训、考核和正式授权才能上岗。同时,在实施精益 6 σ 管理时,要想获得最大的公司收益还必须做到以下 9 条要求:

- 精益 6 σ 小组应该能够实现良好的协同工作,即在竞争基础上的协同合作;
- 统一和确认小组的工作目标,小组成员不能各自为政、擅自行动;
- 使每位组员明确所委派的责任与义务;
- 学会处理冲突和化解矛盾,保证小组可以协同合作地开展工作;
- 小组的成员应该关注如何进行决策,保证决策的正确性;
- 高效率地进行各种会议;
- 形成鼓励不断学习的氛围;
- 实现与其他小组和部门的合作;

- 掌握顾客需求的捕捉与需求定义的技术和方法,以顾客满意为其工作的中心,并能够有效地测试工作业绩、过程运行时间与速度、质量缺陷。

◆ 关键要素 4: 基于数据与事实的决策

当今的许多决策是在缺乏数据与事实支持下作出的,这往往是造成决策错误的根源。其中一个重要的原因是拿不到所需要的数据与事实信息。产生这一情况的根源是:缺乏利用竞争情报技术和方法获取与分析处理关键的数据与信息,没有关键、实时的数据与事实情报支持正确地决策,或者缺乏可以利用的有效数据与情报。因此,企业应该学习、引进与实施竞争情报技术与方法,特别是横向对比、提问技术和人际关系学的学习与运用。

▲ 精益 6 σ 的 5 条定律

从上述分析可知精益 6 σ 的 5 个重要主题是:顾客是最重要的;质量、速度和成本是相互联系的;如果你想提供高质量、短交货期和低成本的产品与服务以赢得顾客的满意,就应该忽略变异与缺陷,把注意力集中于过程流的改进;关键数据是进行商务决策的关键;为不断改进顾客关注的过程,员工必须合作和协同工作。从这些问题出发已经总结出以下 5 条定律:

◆ 定律 1: 市场律

顾客的需求定义了质量和改进过程的优先权,舍此别无他法,它可以帮助你持续提升企业的业绩。

◆ 定律 2: 柔性律

任何过程的速度与柔性是成正比的。这里所指的柔性,是指人们如何更容易地变换他们所面对的工作任务。如果你想快,就必须以质量和成本的改进为前提。

◆ 定律 3: 中心律(柏拉图律)

过程中 20% 的活动引起 80% 的问题或结果。但是,柏拉图律只能适用于单目标问题或对要素排序问题求解。因此,必须从时间、质量缺陷与成本 3 方面分别进行柏拉图律的分析。



◆ 定律4:速度律(Little定律)

任何过程的速度与过程在制品 WIP(或过程的事件)成反比。如果 WIP 增加则速度降低;反之亦然。因此,削减 WIP 是获取高速度的条件。

◆ 定律5:复杂性与成本律

产品与服务的复杂性的提高将比低质量或慢速度的过程附加更多的成本和 WIP。所以,最容易的过程改进是降低小组生产的产品与服务的变异。

综上所述,精益 6 σ 的改进要求得到更多领导和员工的参与,以及获得时间、效果和金钱的支持。进行精益 6 σ 的另一个重要事情是开展有效的培训,因为这是使公司获取更多利润和不断实现过程改进的法宝。

✱ 如何实施精益 6 σ 管理

▲ 公司开始利用精益 6 σ 时

确定实施精益 6 σ 后公司将遇到两个最大的挑战:一是确定你认为可以达到的公司目标;二是培训实施精益 6 σ 项目的大量人员,使他们成为有能力与高效的小组成员。许多公司是采取以下 4 种解决方案及其组合解的:

- 创造更多的新职位去承担大多数的精益 6 σ 项目的责任与义务。
- 控制现行职位的职责,包括密切注视精益 6 σ 项目的实施效果。
- 开发合适的培训系统和培训课程体系。
- 确定与公司商务目标密切关联、保证精益 6 σ 项目成功实施的实施程序。

配置成功实施精益 6 σ 的新职位有:

船长 船长是负有管理和指导精益 6 σ 项目职责的高级行政主管经理。他们要确保对项目的支持与领导和使项目生成的优先权。船长由行政主管 CEO 直接领导。

黑带 他们是公司专门雇佣的精益 6 σ 培训师,是负责进行为期 4 到 5 周的领导和问题解决培训的专职人员。平时他们从事全时的精益 6 σ 项

目工作。他们主要的职责是领导精益 6 σ 小组或为其中某些没有掌握精益 6 σ 技术与方法的成员进行补习。他们在项目选择上负有重要的责任。

黑带大师 他们是经过良好的先进培训、具有渊博知识(包括过程的知识)和很好解决问题能力的杰出“黑带”。他们也可以领导精益 6 σ 小组,负责培训“黑带”,并负有跟踪项目实施进程和监督小组工作进展的职责。

除此之外,与精益 6 σ 项目相关的人员还有:CEO、商务单位的主管经理、生产线的经理与过程主管,以及绿带、黄带、白带和小组成员。CEO 的主要职责是,决定是否采用精益 6 σ 项目,为项目的实施提供资源,监督项目的实施与进展。商务单位是公司下属的利润独立核算部门,其主管经理应该为精益 6 σ 项目提供培训和项目的支持。绿带、黄带、白带和小组成员是实施精益 6 σ 项目的具体工作人员。

典型的精益 6 σ 培训项目包括:精益 6 σ 的意识的培训课程(主要针对黑带培训)、相关技术与工具的培训课程(主要针对绿带与黄带的培训)、技巧性工具与方法的培训课程(主要针对黑带的培训)、更为专门的先进培训课程(主要针对黑带大师)或其他充实性课程。

精益 6 σ 项目的选择首先要考虑公司管理所面临的挑战。选择关键问题不是简单地提出想法,而是从许多可能的想法中挑选最佳的想法。其最佳的含义就是达到最大的收益,或称提升“共享者的价值”(Shareholder Value)。精益 6 σ 法解决这一问题的过程如图 36 所示。

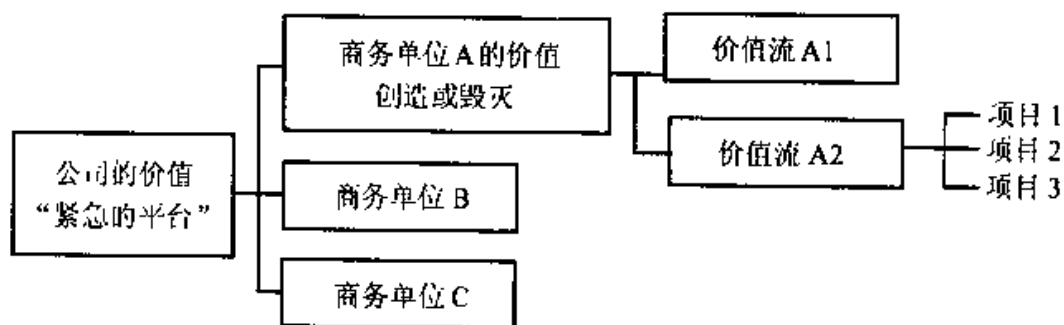


图 36 从战略到实施的过程



表达精益 6 σ 项目进展的工具是“甘特图”，其典型的项目时间进程是：第 1 个月进行项目配置的详细设计，第 2 个月选择项目、选聘船长与黑带，进行项目实施准备，从第 3 个月到第 12 个月是实施协调开发，大约在项目开始后第 5 个月开始看见项目的效果，并随着项目实施时间的增加收益不断提升。

所以，精益 6 σ 项目的成功随着其深入展开而逐渐地显现出来。但是，项目的定位、培训和新的工作方式是精益 6 σ 项目成功的基础结构。

▲ 进行持续改进：实施 DMAIC 和学习精益 6 σ 的工具

DMAIC 过程改进工具是一个“结构——基于数据的问题——问题的求解”的过程，它意味着：

- 过程结构：按照规定的顺序开展规定的活动；
- 以数据为基：搜集最新的数据，在分析处理后提供决策支持；
- 问题求解：确认小组的解决方案，实施解决方案，消除问题产生的根源。



在定义(D)阶段所利用的工具具有“供应商—输入—过程—输出—顾客”(SIPOC)图和价值流的流程图。测量(M)阶段主要利用的工具具有过程说明书、时间—价值图、柏拉图和时间系列图。分析(A)阶段主要利用的工具具有因果图和散布图。改进(I)阶段主要利用的工具包括评价可行解的 PICK 图和四阶段图。控制(C)阶段主要利用的工具是过程控制图。

▲ 成功实施改进的经验

许多成功实施精益 6 σ 项目的公司的主要经验有：

- 对于一个组织而言，关键是如何选择改进的问题；
- 组织各部门、各专业的专家进入精益 6 σ 小组；
- 大量运用精益 6 σ 的改进工具研究过程/流程；
- 对于大问题应该邀请有经验的“带”级人员参与分析和决策；
- 对项目的相关人员进行全面、严格的培训、考评和授权；

- 在黑带、绿带、黄带、白带和小组全体成员的共同努力下,推进改进,缩短项目的见效时间。

▲ 精益 6 σ 项目管理者必须做的 6 件事

在进行精益 6 σ 项目组织管理的经理应该做的 6 件事是:

(1)选取正确的精益 6 σ 项目。项目选择正确性主要取决于:项目是否与公司的市场定位、目标、战略和特性统一?项目的实施范围是否真实可行?是否规定了可辨识、可测量的项目结果?实践证明,只有保证了项目的中心和活动的优先权才能够获得良好、快速改进的结果。

(2)选取合格的人员。他们应该是有渊博知识与能力、经过严格培训和能够合作的成员。

(3)遵循精益 6 σ 理念、技术与方法行事。他们应该是能够正确地提问,能有效而合理地利用精益 6 σ 理念、技术、方法与工具的人。

(4)清楚地规定相关人员的作用和职责。

(5)始终强调各个相关部门、各层人员和小组成员间的沟通、参与和支持。

(6)加强自身的学习与培训,建立强大的后勤支持与保障、培训能力。

◆ σ 管理法

综上所述,现代 6 σ 法已经超越质量管理的范畴,是一种基于 6 σ 量化度量的系统管理理念与方法。如果我们再解放思想,可以将 6 σ 法推广成适应面更广阔的一种基于 $k\sigma$ 量化的系统管理法,或简称 σ 法。换言之,不要拘泥于 $k=6$ 的 $\pm 6\sigma$ 量化指标,而应该按照行业及其技术与能力的特点,以其当代最高质量的 k 值作为量化的控制限,即将 6 σ 法扩展成 $k=\pm 1\sigma, \pm 2\sigma, \pm 3\sigma, \pm 4\sigma, \pm 5\sigma, \pm 6\sigma, \pm 6.5\sigma, \pm 9\sigma$,甚至非整数 k ,如 $\pm 4.5\sigma, \pm 6.5\sigma$,而样本均值或中值的允许偏移量 $\Delta \leq \pm 0.5\sigma \sim \pm 1.5\sigma$ 。各行各业可以根据世界

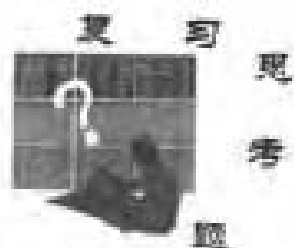


先进企业的横向对比和研究分析共同确定所采用的 k 与 Δ 值。这样,质量管理和从 6σ 法引申出的量化的系统管理法就成为 $k\sigma$ 精确量化的系统管理法,就可以将 6σ 法推广到所有的领域,各行各业的差别仅仅是 k 的取值,而管理的理念、方法和工具都是通用的。

σ 管理法除了扩展 k 的取值外,还继承了 21 世纪初对 6σ 法的开拓与革新,使它具有以下的基本特征:

- 是通过实现 TCS 达到企业的总目标的,它以 TCS 为商务工作目标和质量最终的判别标准;
- 为了实现 TCS,应该把质量、时间(或速度)、成本和获利匹配集成,进行统一、精益和精确量化的系统管理,以“零缺陷”和“在正确的第一时间做正确的事”(“零损耗”与“准时性”)的追求为目标,并要求组织的全部员工按照统一的量化标准进行生产、服务和工作,同时吸引供应商与顾客及组织外的专家与学者全面参与;
- 是一整套服从企业目标定位与战略的、严格定量和定时工作的理念、技术、方法与工具集合,也是企业文化的核心;
- 是以渊博知识和组织革新的充分准备、以人为本的全面管理理念、方法与工具的集合;
- 是广泛利用现代信息技术与网络的新一代精益、量化的系统管理方法;
- 是可以不断改进与革新创造、具有高度柔性、可重构的组织和管理体系与结构。

我们期望在今后企业的实践中,特别是中资企业的实践中加以验证和改进,使这种管理方法能够在我国生根、开花和结果,为我国经济的持续快速增长和中华民族的伟大复兴作出贡献。



- ※ 为什么在新世纪初国内外都关注 6 σ 法?
- ※ 通过学习,请你用自己的语言表述什么是 6 σ 法?
- ※ 实施 6 σ 法的准备包含哪些要点与内容?
- ※ 从 6 σ 法的统计学基础说明“实施 6 σ 法就意味着提高制造和服务的质量要求,与设计的关系不大”是否全面和正确?
- ※ 为什么说 6 σ 法的本质是以“零缺陷”和“在正确的第一时间做正确的事”(“零损耗”与“准时性”)为追求的目标?实施 6 σ 法前是否要求企业现行的质量水平达到某个规定的水平,否则不能实施?
- ※ 简述 6 σ 法管理的战略与策略。
- ※ 你如何理解“以人为中心的管理”?它包含哪些要点?
- ※ 精益 6 σ 法对 6 σ 法的改进与革新是什么?在 20 世纪 80 年代中期兴起的 6 σ 法中是否有反映?请简要加以说明。





本章小结

6 σ 法是20世纪80年代中期由摩托罗拉公司电子部的主管提出的,在该公司获得首届美国国家质量MB奖后曾经在国外,特别是美国的企业界掀起学习与应用的热潮,其发展势头一直延续至今。在中国内地的企业,除了部分外资与合资企业和为他们服务的供应商企业外,基本上没有响应这一质量运动,直到2003年才开始宣传与推动它。现在的问题是首先应该弄清楚国外为什么从2004年以来对其重新进行大讨论,并提出“6 σ 竞赛”新说法的原因,其实质是对6 σ 法提出与实践10余年后进行再评估和重新认识。同时,也是为总结一些企业实施6 σ 法失败的教训和为统一在更高质量控制限出现后引发争论的认识,以改进和发展6 σ 法,发扬6 σ 法的先进管理理念、技术、方法与工具。我国的中资企业应该折抓住这一大好机遇认真学习与考虑如何应用它,以增强自身的竞争力。

了解6 σ 法的科学含义是非常基本而重要的,也是笔者多年从事6 σ 法教学、企业培训和实践的经验体会,否则将无法真正掌握6 σ 法的精神实质,更难谈成功地应用了。因此,建议读者把本章与第3章6 σ 法的兴起结合起来学



本章小结

习,力求理解其科学本质和管理的实质。

努力学习与掌握 6 σ 法实施的“以人中心”的 5 条管理理念。同时,应该了解它已经开始集成精益生产“在正确的第一时间做正确的事”的准时哲理与方法,本章正式介绍精益 6 σ 的概念、理论与方法就是为此服务的。精益 6 σ 的提出人是美国的一位从事多年生产一线工作的退伍高中毕业生,它再一次表明 6 σ 法与精益生产不是深不可测与不同掌握的,应该以此为鉴增强我们学习与应用 6 σ 法的信心和决心。

认真进行知识与组织管理的准备是成功实施 6 σ 法的基本保证。因为,在知识经济时代,6 σ 法的成功应用所涉及的是企业这一复杂的社会技术系统,成功应用 6 σ 法的基本保证。因为,在知识经济时代,6 σ 法的成功应用所涉及的是企业这一复杂的社会技术系统,成功应用 6 σ 法没有渊博的知识和强有力的组织支持是无法想象的,没有渊博知识与组织力量的支持而仓促上马是注定要失败的。



第9章

六西格玛设计与流程
改进的工具

学习目的

- 明确 DMADV 的含义
- 明确 DMAIC 的含义
- 了解 6 σ 法流程改进的工具
- 了解 MINITAB 软件的主要功能
- 明确 SIPOC 的含义
- 知晓现代质量管理的 3 个核心技术

211



关键术语

6 σ 设计	DMADV	DMAIC
6 σ 流程改进	SIPOC	JIT 生产
故障模式影响分析		

◆ 6 σ 设计工具:DMADV

随

着 6 σ 法的普遍采用,迫切需要解决的问题是,指导 6 σ 设计、过程改进的方法和辅助 6 σ 法运用的丰富工具箱及基于微机的软件系统。本章重点介绍 6 σ 的方法学,包括:6 σ 设计工具 DMADV、6 σ 过程问题求解、预防与改进工具 DMAIC 及其支持软件——MINITAB 系统。

6 σ 设计(DFSS, Design for Six Sigma)是一种从顾客需求的关键质量(CTQ)的量化设计目标出发,按照“D—M—A—D—V”流程展开,不断利用关键过程特征(CTP)与其他多种优化技术获取最佳 6 σ 性能的设计方法体系。下面介绍 6 σ 设计的工具——DMADV:

✱ 定义(D, Define)

所谓定义,指的是确定顾客需求产品或服务的关键质量与关键过程特征。它们是 6 σ 设计过程的输入。

顾客需求的关键质量是进行 6 σ 设计的起点,可以从市场顾客调查或反馈系统,以及对行业商情动态——顾客的声音的分析与评估中获取。但是,应该注意它与传统方法的区别(见表 36)。

表 36 搜集市场和顾客需求分析用的反馈信息渠道

传统的市场与顾客需求信息调查方法	DFSS 中要求的市场与顾客需求信息调查方法
• 进行市场调查获取顾客信息与情报 • 顾客投诉的反馈系统 • 从行业动态商情获取顾客信息与情报 • 进行市场顾客访谈获取顾客信息与情报 • 从采购渠道获取顾客信息与情报 • 从销售渠道获取顾客信息与情报	• 通过企业对顾客的服务系统获取 • 从数据库中获取资源信息与情报 • 在进行供应商开发与评审中获取相关信息与情报 • 利用 QFD 分析了解顾客信息与情报 • 利用顾客记分卡搜集顾客信息与情报 • 从营销、销售与采购渠道获取顾客信息与情报



职业经理人

质量管理与六西格玛

成功实施 6 σ 设计的基础是能够正确地把 CTQ 变换为 CTP。因为，6 σ 设计的性能指标只能从 CTQ 变换得出 CTP。6 σ 设计的流程如图 37 所示。

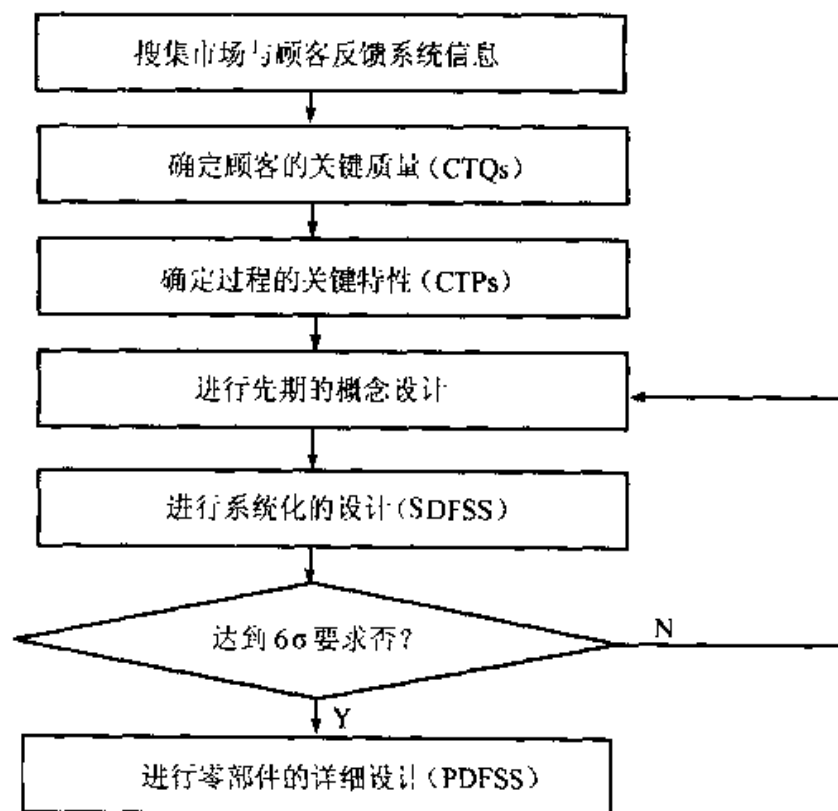


图 37 实施 6 σ 设计的流程图(文放怀,2003)

从实践看,DFSS 大都采用设计项目管理的方法。因此,项目管理(PM,Program Management)对 DFSS 项目十分重要。DFSS 的项目管理流程如图 38 所示。

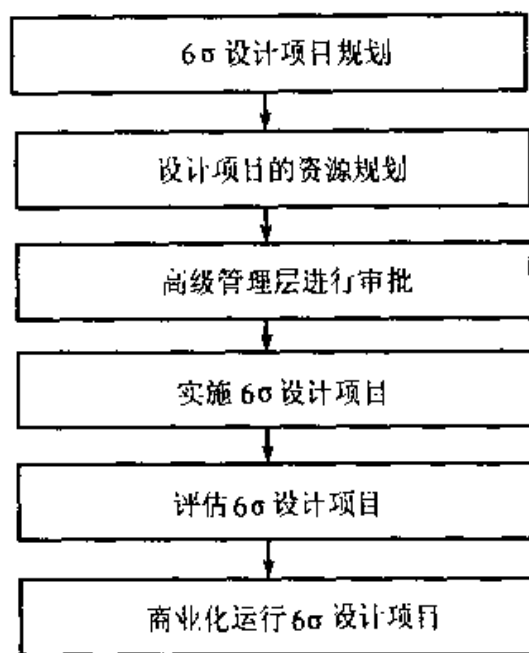


图 38 6σ 设计项目管理的方法(文放怀,2003)

DFSS 的战略与策略应该服从企业的整体战略与策略,它是为保证企业整体战略与策略的实现而实施的。企业战略与策略同 DFSS 战略与策略间的关系如图 39 所示。

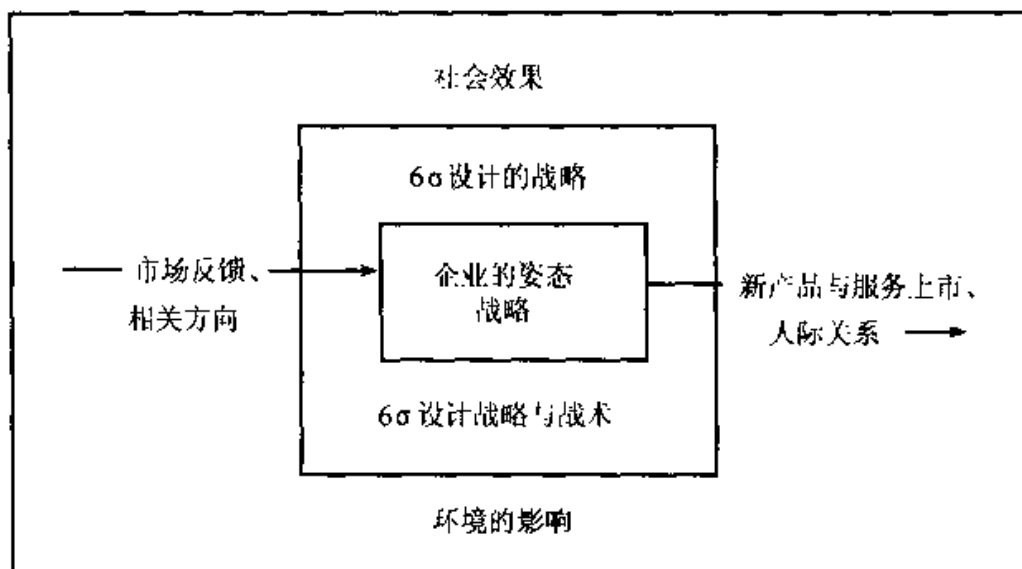


图 39 企业与 DFSS 的战略与策略的关系



实施 DFSS 战略的核心是从企业的整体战略出发,以顾客的需求为导向,从 6 σ 的设计、质量与管理进行突破。其成功的关键是:

- 随时倾听顾客的声音;
- 不断地通过横向对比进行竞争对手与市场分析;
- 不断充分利用适用的现代科学技术、方法与工具创造自己独有的核心能力与知识产权;
- 不断与企业的战略保持一致性,通过提高企业的核心能力和企业文化水平达到提升竞争优势的目标,使企业的受益者满意;
- 不断研究顾客需求的变化,发掘新的需求,提升顾客满意的新产品与服务的开发能力,快速开发和上市适销对路、顾客期望的新产品与服务;
- 不断革新产品与服务的项目,提高产品与服务的质量,降低产品与服务的成本,压缩产品的交货期。

DFSS 的实施策略是:在企业战略的指导下,从 6 σ 的设计战略出发,进行全方位、多视角的需求分析、市场分析与内部能力的分析,创造或利用适用的方法与工具,把技术、组织管理、经济同顾客的需求与期望融合起来,形成自己进行 6 σ 设计的途径和方法。实践证明,6 σ 设计和管理法是企业克敌制胜的法宝。

定义 6 σ 设计的基本工具有:项目规划、项目管理、6 σ 设计项目小组的协同与合作、头脑风暴法、卡诺分析(Kano Analysis)、顾客满意度的评价、QFD、创新的理论、方法与工具、竞争情报、横向对比与竞争对手分析、CTQ 与 CTP 的研究、6 σ 设计项目的计划。

✱ 测量与量化(M, Measure)

M 指测量与量化,也是将 CTQ 变换成 DFSS 性能指标的量化过程。设计项目的规定值 Y 表达 6 σ 设计项目性能或 6 σ 系统的规定值,也可把 Y 定义为将外部的顾客关键质量 CTQ 变换为内部产品的要求。它是顾客的声音与 CTQ 作用的结果。CTQ 是关于 6 σ 设计项目的顾客关键质量,也是

6 σ 设计项目的输入。因此,正确识别 CTQ 是 6 σ 设计成功的关键要素。

将 CTQ 量化就可得到 6 σ 设计项目的可量化数据。因而,CTQ 的量化成为 6 σ 设计项目进行的基础。在实施 6 σ 设计之前,经常要求搜集、处理与分析大量的信息与数据。为此,应该首先进行 6 σ 设计项目的信息数据设计与规划,即:根据 6 σ 设计项目的要求确定信息源,利用提问技术设计信息搜集的内容与调查问卷,选择科学合理的信息与数据处理与分析方法,以保证在开展设计前获得必要、关键的信息与数据。数据搜集与处理分析的流程如图 40 所示:

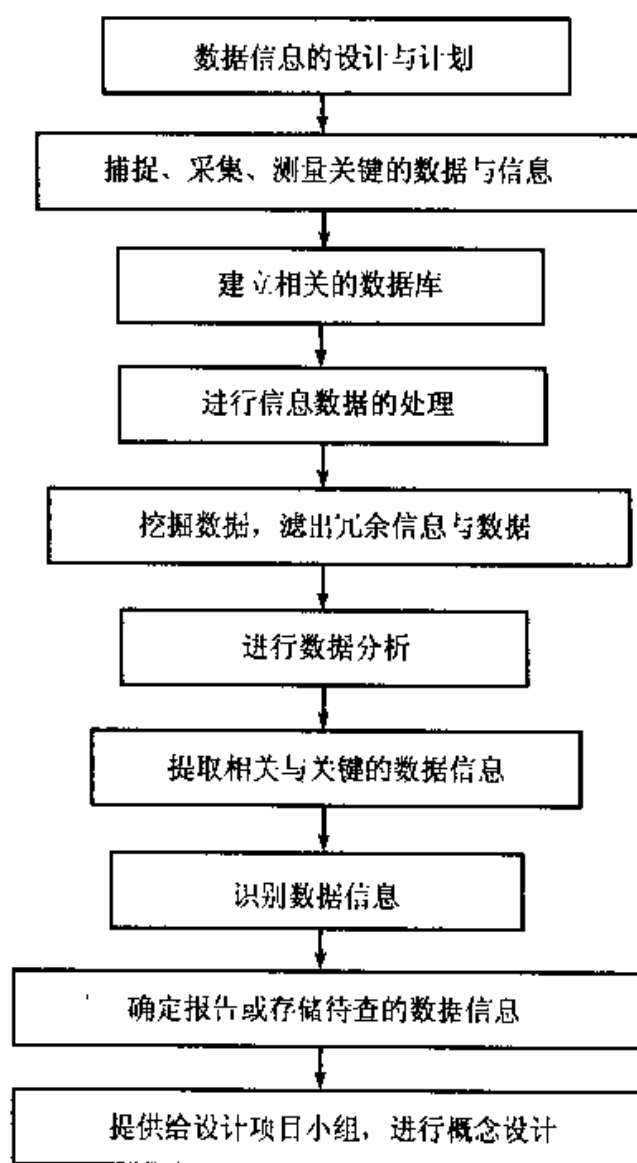


图 40 数据搜集与处理分析的流程



测量与量化是为 6 σ 设计项目的实施准备相关,特别是准备关键数据信息的重要阶段。它既要搜集与挖掘 6 σ 设计项目要求的数据信息,又要完成对所搜集数据信息的量化处理。所以,6 σ 设计中的 M 阶段经常要利用以下的处理、分析与量化工具:线性容差、非线性容差、散布图(进行相关分析用)、一元回归、多元回归、测量系统分析、质量功能展开、结构树、关系图、数据库、样本确定、抽样规则、流程图、直方图等技术方法与工具。

✱ 分析(A, Analysis)

分析的目的是分析 M 阶段获取的数据信息,以便实施概念设计、顾客需求分析、失效分析与设计优化。

(1)在概念设计中,它是利用 M 阶段获取的数据信息与情报进行系统整体的设计构思。进行 6 σ 设计项目的流程如图 41 所示。

(2)在顾客需求分析中,成功的顾客需求分析是实施 6 σ 设计项目的保证。6 σ 设计实践遵循以顾客的需求与期望为中心的准则。顾客需求分析的第一步是了解顾客的需求与期望,第二步是辨识顾客的需求与期望,最后一步是正式定义顾客的需求与期望。表 37 是为识别顾客需求优先顺序的顾客需求分析用的关系矩阵。对高级 H、中级 M 与低级 L 的需求与期望层次进行量化后就可以获得顾客的需求与期望的优先权排序。

表 37 顾客需求分析用的关系矩阵

顾客需求的层次 性能指标	高级层次(H)	中级层次(M)	低级层次(L)	顾客需求优先权
符合顾客要求程度				
可靠性				
实用性				
舒适性				
可制造性/工艺性				
可维护性				
性能价格比				
安全性				

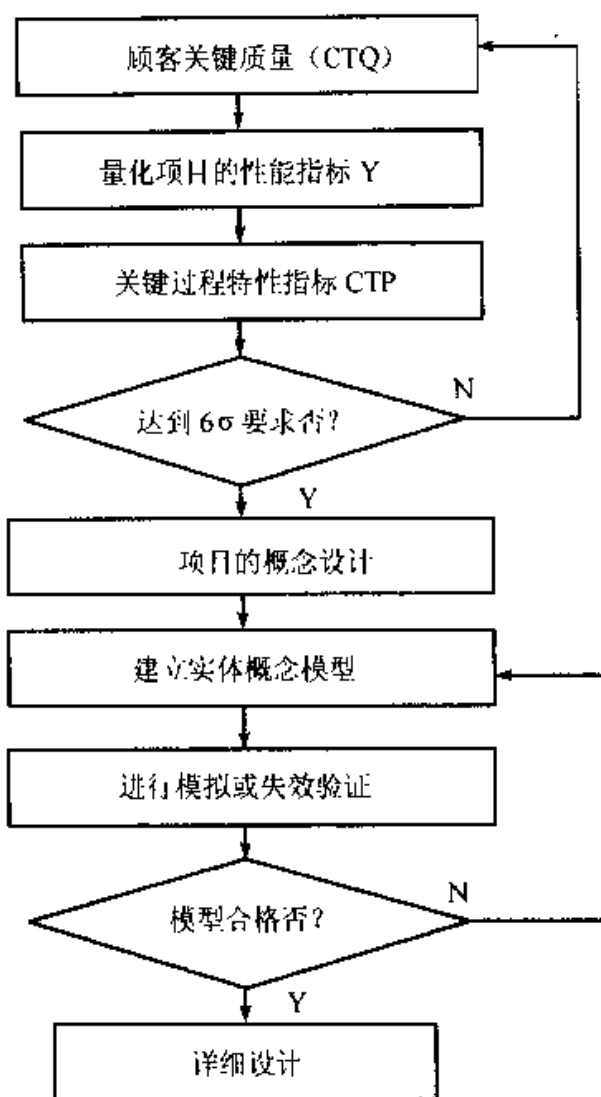


图 41 进行 6σ 设计项目的流程

(3)在失效分析中,它是在完成需求识别、多个可行概念设计方案后为了证实新产品与服务项目的安全性与可靠性而必须进行的分析项目。它经常利用故障模式影响分析和可靠性验证作为分析工具,以期发现产品及其制造与使用过程的失效故障模式,防止潜在的质量问题,降低产品开发与生产和销售给顾客使用的风险,保证产品与服务的安全性、可靠性,防止退货或责任事故,实现 TCS 和使企业的受益者完全满意。

(4)在设计优化中,可以利用的优化设计方法与工具应该视具体设计的实际情况而定,但工程上经常采用日本人田口玄一创造的质量工程方法,对



优化的目标函数实施田口法的噪声分析。

在 A 阶段常用的工具有:卡诺分析、FMEA、质量特性关系矩阵、QFD、结构树、概念设计、设计优先模型、质量损失函数、新产品升级计划(MGP)、PDSA 循环、试验设计、模型模拟试验(MDOE)、可靠性试验、蒙特卡罗分析(Monte-Carlo Simulation)等。

✱ 设计(D, Design)

设计 D 指的是,为了满足顾客的需求与期望进行新产品总体与零件的详细设计。 6σ 的设计不同于 6σ 的过程改进,是从根本上,即从设计角度革新或改进企业的内在能力或设计一种新的过程/流程,两者的区别如图 42 所示。

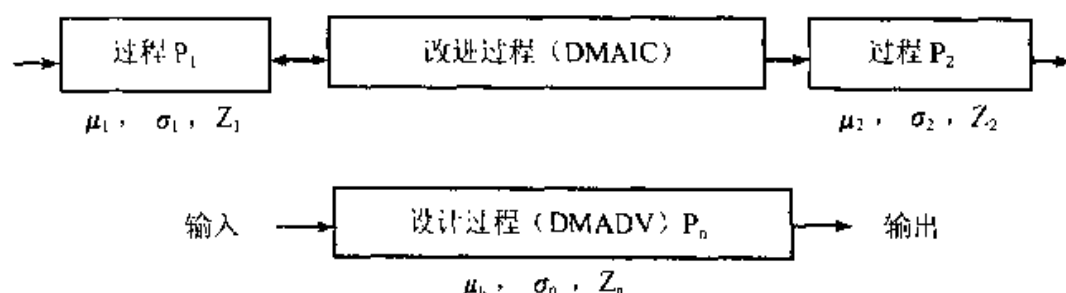


图 42 6σ 设计与过程改进的区别(文放怀,2003)

6σ 设计的输入就是对 6σ 设计的要求。同其他设计方法一样, 6σ 设计应该满足顾客需求与期望决定的关键基本要求,包括对制造过程的要求,见表 38。

表 38 6σ 设计的要求与量化指标

设计要求	内容与量化的指标	备注
功能	功能的量化指标、价值分析、人-机功能分配	功能设计
适应性	适应性量化指标、产品适应性范围、适应性失效分析	
性能	性能的量化指标、性能-价格比	
生产能力	生产效率指标、DFM 与可制造性分析、过程能力分析	

续上表

设计要求	内容与量化的指标	备 注
可靠性	可靠性指标、FMEA 分析、安全性与风险分析	可靠性设计
使用寿命与磨损	寿命/磨损量化指标、可靠性测试分析、磨损度分析	
效率	效率量化指标、系统的效率分析	
经济性	经济学量化指标、可维护性与维修保障性分析	可维护性设计
成本	成本目标量化指标、成本分析、产品竞争态势分析	低成本设计
安全性	安全性指标、安全参数分析	自动报警 装置设计
环境适应性	环境适应性指标、环境适应性分析、干扰作用分析	环保设计
包装与运输	包装与运输的量化指标、防护性措施	
顾客	CTQ 指标、顾客市场调查、顾客需求分析	问卷设计
强度、刚度	强度与刚度量化指标、有限元分析	有限元设计
制造工艺	制造工艺量化指标、工艺性分析	过程设计
零部件的加工技术	技术要求的量化指标、技术要求分析	详细设计

6 σ 设计的约束是对其设计解决方案的约束,而设计的输出是设计输入、功能与约束条件共同作用的结果。6 σ 设计法要求在规定的**设计约束条件**与**设计优化判据**下,寻找满足设计目标函数的**最优解**。所以,6 σ 设计可以是单目标的优化问题,也可以是多目标的优化问题。同时,应该注意,与通常的设计优化问题的不同之处是,在进行 6 σ 设计优化时还应增加满足 6 σ 要求的相应约束条件。6 σ 设计的输出包括:

- 一般要求:各阶段设计输出文件、产品图纸与技术文件;
- 产品特性:性能、安全与可靠性的要求;
- 产品的规范:制造、装配与安装要求、检验与验收准则;
- 产品的工程图:系统、总装、零件图纸和总明细表;
- 采购规范:明细表、采购用图、加工要求与验收指导文件;
- 计算分析:包括可靠性与故障模式影响分析等的产品特性、尺寸、公差的分析;
- 服务规范:对服务方式、验收的准则、要求的资源与供应关系;
- 运行维护文件:产品说明书、使用指南、运行手册、服务用文件。



6 σ 设计法的焦点是着眼于实际应用,并取得良好的商务回报。所以,6 σ 设计应包括:

总体商务计划 6 σ 设计法注重企业整体的商务计划,设计小组自觉地把新产品与服务的开发上市服从于企业的总体商务目标和战略,并自始至终具体地体现出它们,为提升企业竞争的核心能力和竞争优势服务,为增加企业的收益与利润作出贡献。

关注顾客 6 σ 设计小组应该始终关注顾客的声音,其设计过程从对顾客需求与期望的分析出发,通过顾客的关键质量和一系列的关键过程特性,回到顾客的关键质量,再回到对顾客需求与期望的再审查与再评估,形成不断改进或创新的设计循环。

故障模式影响分析 6 σ 设计法实施时是从顾客的需求与期望出发,通过 QFD 分解设计过程的要求,找到影响顾客满意度的关键要素 CTQ,再根据 CTQ 进行新产品与服务项目的设计,并利用故障模式影响分析工具和风险管理,大大降低它们开发上市的风险。

关键的过程特性分析 6 σ 设计法要求对所设计的产品与服务实施关键过程特性 CTP 能力的分析,以保证整个设计过程/寿命期达到 6 σ 设计方法要求的水平。

创新设计 为了快速跟踪、利用或引导顾客需求与期望的变化,必须掌握和利用创新的设计理论、方法与工具,以解决快速响应顾客需求与期望变化的问题。值得推荐的现代设计理论是基于设计公理、扩展设计公理的系统设计理论和发明问题求解理论。

设计控制计划 它是实施 6 σ 设计项目前应该认真进行的前期准备工作,包括:制定项目进度计划(管理与控制 6 σ 设计进程)、质量控制计划(6 σ 设计质量与风险控制)、确保实现 TCS 的新产品开发与上市服务的计划等。

设计阶段是 6 σ 设计的关键阶段,其常用工具有:QFD、FMEA、迭代计划(MGDP)、概念设计、公理设计、发明问题求解理论、容(公)差设计、失效

树、卡诺分析、蒙特卡罗分析、人一机工程设计、可靠性设计、三次设计法、试验设计、正交试验、适用的优化方法等。

✱ 验证(V, Verify)

所谓 6 σ 设计的验证,指的是对新产品与服务的设计开发结果进行检查与验证的过程,是对新产品与服务设计开发结果是否满足顾客需求与期望进行测试、审查与确认的过程。其目的是证明 6 σ 设计的输出是否满足设计的要求,以及是否确实达到产品能够使顾客完全满意。其验证的方法有:变换方法进行计算,将新的设计开发方案的产品与服务同现有的产品与服务进行比对,进行试验验证,重新审查设计各阶段的技术文件与说明书或指南,对 6 σ 设计解决方案进行计算机仿真、试验验证、硬软件的测试和经济性与先进性的再评估。

6 σ 设计的评价应该在流程运行前进行测试与评价,这是它与 6 σ 改进的根本区别。应该注意:只有在产品与服务达到质量要求以后才能运行后续过程。过程模型的评价方法有:蒙特卡罗法、系统评价法、系统测试法、成本效益分析、软件测试等。

6 σ 设计验证常用工具有:决策矩阵、测量系统分析、蒙特卡罗模拟/仿真、过程模型、计算机仿真、软件的测试与评价、试验设计、样机的试验、统计分析技术、回归分析、主元(素)分析、分布验证、方差分析、底线分析、DPMO 与 DPU 的计算分析,等等。

◆ 6 σ 流程改进与软件工具

✱ DMAIC 的内涵

DMAIC 的内涵与工具分别见表 39、表 40、表 41、表 42 与表 43。



职业经理人

质量管理与六西格玛

表 39 定义的内涵与工具

目 标	主要活动	潜在工具
为了使小组能够辨识与确认小组的改进项目,说明其商务过程,定义顾客需求,自行准备有效的项目小组	• 识别与确认商业机遇 • 确认与开发小组许可证 • 辨识与描画过程/流程 • 辨识“快速获胜”与精练过程/流程 • 把 VOC 变换成 CCR • 建立与开发小组指南与运行规则	• 顾客呼声的流程(二) • VOC 的工具(三) • 流程图(四) • SIPOC(五) • 因果图(十二) • 头脑风暴法(十三) • QFD • 横向对比

表 40 测量的内涵与工具

目 标	主要活动	潜在工具
为了辨识关键的测度,必须评价成功满足关键顾客的需求和进行一种有效搜集测度流程业绩数据方法的开发。为了理解 6 σ 法计算的要素和建立流程/过程的基准,应该进行小组分析	• 辨识输入:过程与输出指示器 • 开发运作定义与测量计划 • 数据绘图与分析 • 确定是否存在特殊原因 • 确定 6σ 的业绩 • 搜集其他基准业绩数据	• 测量计划(六) • R 过程控制图(七) • 柏拉图(十) • 数据检测表(十一) • 直方图(十四) • 控制图(十五) • 雷达图(十六) • MSA

表 41 分析的内涵与工具

目 标	主要活动	潜在工具
为了分析机遇与划分层次,必须辨识一个特定的问题、定义易于了解的问题表达。为识别与确认根本的原因,必须确信它是真实的原因,并要求小组以它为中心	• 划分流程/过程 • 分解数据层次与辨识特定的问题 • 开发问题的陈述 • 识别根本原因 • 设计原因来源的验证与分析 • 确认根本的原因 • 增进小组的创新性和阻止集团的思考	• 树枝图(八) • FMEA(九) • 柏拉图(十) • 因果图(十二) • 头脑风暴法(十三) • 直方图(十四) • 控制图(十五) • 雷达图(十六) • 仿真 • SPC • DOE

表 42 改进的内涵与工具

目 标	主要活动	潜在工具
为了辨识、评价与选择正确的改进解决方案,应该开发帮助组织适应由于导入解决方案的实施而引发变化的管理方法	• 通用解的构思 • 确定解的影响:好处 • 评价与选择解 • 开发过程图和高水平的计划 • 开发与介绍情结 • 与所有受益者沟通了解	• 柏拉图(十) • 7M 工具,即:因果图(十二) • 头脑风暴法(十三) • 直方图(十四) • 雷达图(十六) • 项目规划工具 • 力场图 • 多次表决 • 优先矩阵

表 43 控制的内涵与工具

目 标	主要活动	潜在工具
为了了解规划与理解实施对计划的重要性,确定达到规定目标的结果。为了了解如何传播学习、辨识重复与标准化机遇/过程,必须开发相关的计划	• 开发领航计划与领航解决方案 • 核实 6σ 改进解的结果 • 辨识是否需要附加达到目标所必要的附加解 • 辨识和开发重复与标准化的机遇 • 按每天的工作流程集成与管理解 • 集成已经学过的课程 • 辨识为保持机会的小组下一个阶段和计划	• FMEA(十三) • 柏拉图(十四) • 数据检测表(十五) • 因果图(十六) • 头脑风暴法(十七) • 直方图(十八) • 控制图(十九) • SPC • ISO9000 • 脱离控制的反应计划

✱ 开发项目/小组的许可证

项目/小组的许可证(Develop Project /Team Charter)是以文件的形式规定可以确保满足组织对工作期望的目标与参数的文本,如改进小组满足组织期望的工作目标与参数。一个小组许可证的基本要素如图 43 所示。



质量职业经理人

质量管理与六西格玛

商务案例	机遇的陈述
描述承担该项目可带来的“好处与利益”	描述“为什么”(Why)承担该项目的动机
目标的陈述	项目的范畴
定义该项目的目标及其特点、可测度性、成就、实际的价值和时间要求	从项目的范围定义商务机遇的边界
项目的计划	小组的选择
该计划是为辨识解决问题与开发完成排序所必需的活动	选择你们小组的成员和规定各自的义务

准备人:

日期:

审核人:

日期:

批准人:

日期:

注:管理赋予小组同组织一样的任务;高级主管参加开幕典礼;从实现要求目标开始。

图 43 小组的许可证模板

为简化过程/流程,你可以采取我们的模板或修正它以便同你的需求相匹配。

❖ 顾客呼声的流程

顾客呼声(VOC)这一术语被用来描述顾客的需求及其对你的产品、服务的感受与反映。实施 VOC 的过程/流程和高质量的工具有:问题或缺陷、SIPOC 映射图、VOC 的计划、相似/关系图、卡诺模型、树枝图、测量计划。其流程如图 44 所示。

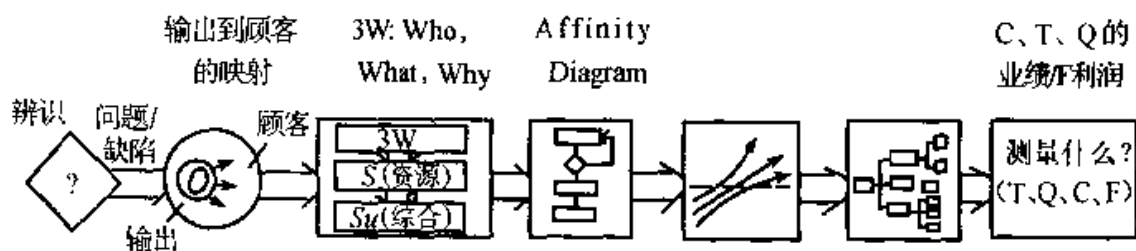


图 44 顾客呼声的流程

附注:搞清你的顾客;定义顾客的信息源;开发业绩标准和顾客需求的陈述;分析与优先化顾客的需求,并把它们同组织的战略联系起来。

✱ SIPOC 和指针

SIPOC 指的是, 供应商 Suppliers, 输入 Input, 过程/流程 Process, 输出 Output 和顾客 Customers。它是在工作开始前, 通过小组辨识一个过程/流程改进项目的所有相关因素。

指针: 绘制 5 个阶段的 SIPOC 框图; 必须满足 CCR 的输出和输入指示器/识别器; 确定输入与输出的相互关系强度(或相关性); 讨论小组与其他合作伙伴的结论。

✱ 6 σ 法的分析软件工具: MINITAB

MINITAB 是 MINITAB 公司设计与开发的一套数据分析与处理软件包。它对实施 DMAIC 管理时遇到的大量数据与图形具有强大的核心处理能力, 可利用个人计算机技术帮助 6 σ 管理分析数据与图形。

其数据分析功能包括:

- 基本统计分析: 统计描述、置信度分析、相关分析、正态分布检验;
- 回归分析: 回归分析、逐步回归分析与残差图形绘制等;
- 方差分析: 单/多因素的方差分析、交互作用图的绘制等;
- 试验设计及其结果分析、多种控制图与质量能力分析: 柏拉图、因果图与过程能力分析、计数值与计量值数据分析等;
- 可靠性检验与分析;
- ALT(加速寿命试验)测试与衰减分析;
- 多变量与时序分析;
- 表格分析;
- 非参数测试。

它有丰富的图形分析功能, 包括对直方图、散布图等十余种 DMAIC 利用图形的分析。MINITAB 软件已经成为 6 σ 管理中实施 DMAIC 过程改进的强



大计算机数据与图形分析和决策辅助支持工具,值得实施 6 σ 法的企业应用。

✱ 工业工程与问题求解或预防性方法学

问题求解或预防性方法学是与工业工程相关联最多的方面。6 σ 法选择把通用的问题求解工具重新包装成一个利用 DMAIC 的方法学、良好构造的导向图和一体化的面向项目的连续改进过程。为什么说 6 σ 法是通用的呢?除了已经公开说明的因素外,还有心理学的因素:所有的实际创新将消逝的麦克拉斯凯(McLaskey)定律。它表明创新不是死亡就是融入组织的文化中。为了保持企业的市场竞争能力,人们不得不提出一些新东西,现在正是 6 σ 法。虽然 6 σ 法产生于制造的环境,但所设计的 DMAIC 工具已经扩展到商务过程或交易环境。现在 6 σ 法又扩展到设计领域,创造了除上述 DMADV 法外,还有以设计为中心而不是以过程为中心的所谓 IDOV(辨识、设计、优化与确认,即 Identify, Design, Optimize and Validate)的不同问题求解与故障预防模式。

表 44 所表达的是 DMAIC 和与工业工程关联最密切的方法。在运作与交易场合有很多机会可以运用工业工程的工具。DMAIC 的心理学是表中所列的范围狭窄、不多的关键过程变量。精良地控制少数变量的构想将允许全程控制过程,并把控制的焦点从输出端集中到输入端。

表 44 DMAIC 问题驱动方法及其典型的工业工程应用

DMAIC 问题驱动法的组元	定 义	典型的工业工程应用	关系**
定义(D)	定义问题	建立项目的目标与相关项目	P
测量(M)	列表、辨识潜在的关键过程输入变量 KPIV*, 建立现行能力	确认测量系统/体系	P
分析(A)	减少潜在的 KPIV		P
改善(I)	提炼关键的 KPIV, 优化关键的 KPIV 值	生成改进构思	D 与 S 或 C
控制(C)	进入固定的控制状态		A

注: * 即关键的过程输入变量(Key Process Input Variables)。

** 表示 DMAIC 与工业工程的 PDS(C)A 循环的对应关系。

6 σ 法所用的许多问题求解工具也是工业工程的工具,例如:5S管理、约束理论、头脑风暴构造法、因果分析、过程映射、预防控制与防差错。因此,可以说6 σ 法的方法学就是被数理统计学和一体化打包技术增强了的工业工程方法学。在实践中,许多商务与贸易项目同工业工程项目没有太大的差别。例如,从工业工程的专业角度看,每个企业不可能有相同的效能,要求利用如工作测量、仿真与建模、排队论、工效学与人因学等工业工程方法学。在6 σ 法的工具不能匹配时,为工业工程师们提供了应用工业工程工具,促进深入分析与预防差错的机遇。

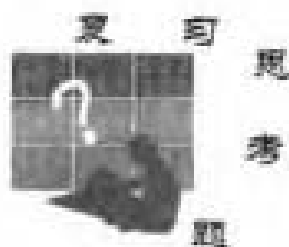
在运作环境中,其测量阶段或一项改进的大部分阶段通常都会有工业工程的运用问题。表45比较了6 σ 法与几种工业工程方法。利用非工业工程的其他方法是不可能实现6 σ 目标的。因为,存在有如管理优先权、清晰度与普及程度等因素的影响。表45所列的场合为工业工程带来了新的创新与工具机遇,例如,可以设计出“精益的6 σ ”方法。

表 45 不同类型项目用的技术比较(Jing and Li,2004)

项目类型	BPR/GPM	准时生产 JIT	精益生产 LP	供应链 SC	6 σ 法
降低运行时间	✓	✓	✓	✓	✓
减少库存	✓	✓	✓	✓	✓
减少缺陷	✓		✓		✓
降低成本	✓		✓	✓	✓
低效率的改进	✓	✓	✓	✓	✓
过程/流程设计与改进	✓	✓	✓		✓

注:✓——适用。





- ※ 什么是 DMADV? 简述各分量的内涵。
- ※ 举例说明搜集顾客需求信息的主要信息源。
- ※ 试述 6σ 设计的流程及其主要工具。
- ※ 简述 6σ 设计的主要要求。
- ※ DMAIC 及其各分量的含义是什么?
- ※ 什么是顾客呼声的流程和 SIPOC?
- ※ 试述流程再造(BPR)、准时生产(JIT)与精益生产(LP)、供应链(SC)和 6σ 法的关系。
- ※ 在学习本章后,你对 6σ 法与信息技术的关系有什么新的见解? 请简要说明。



本章小结

现代质量管理的3个核心技术之一是质量改进技术及其工具集合,其他两个核心技术是SPC和6 σ (或4 σ)法。在这3个核心技术中,SPC是基础方法与工具;6 σ 法是目
前国内外业界的热点;质量改进是提升质量和保持高质量的关键技术。对于世界级的跨国公司更感兴趣的是质量改进的研究与发展,所以质量改进是质量技术发展的前沿。

232

本章主要介绍6 σ 法的系统设计与过程改进工具集,学习的重点是了解6 σ 设计的工具DMADV和6 σ 过程改进的工具DMAIC各个分量的内涵及其应用。了解6 σ 法过程改进已经有完整的MINITAB软件及其主要功能,它们已经成为当前企业信息化的极为重要方面。但是,学习本章时不应该孤立地进行,而应通过本章的学习深入理解以下6 σ 法的本质:

- 6 σ 法的应用实践证明6 σ 法的巨大潜力,运用6 σ 管理活动提升组织每一位员工的工作质量、业绩水平与企业文化的水准。但是,使6 σ 法成功的关键是人人参与、人人负责。
- 完整与全面的准备是成功实施6 σ 法首先应该突破的第一个难点。在公司尚未实施6 σ 法时,公司的所有部



清华大学

质量管理与六西格玛



本章小结

门与每一位员工都应该参与,主动地学习与运用 6 σ 的知识,积极开展 6 σ 法培训与多项准备工作;创造性地通过公司推动和普及 6 σ 法。6 σ 法的实践经验证明,顶层领导的支持,对所需资源的保证和不断地改进是使 6 σ 法成功的关键中的关键。

6 σ 法的本质是一种主动达到“零缺陷”、“零损耗”和“准时性”的管理方法。现今的 6 σ 法的含义已经超出其“以 3.4 每百万出错机会的缺陷数(DPMO)作为‘完美无缺’高质量测度标准”的本意,也不仅仅只继承、扩展与替代全面质量管理,而且是已经扩大成为现代制造与服务企业夺取市场竞争优势的战略要素和新一代管理理念、理论与方法学。它要求:全体员工对产品、服务或全部业务工作负责;统一企业对所有员工提出以高质量公差限(包括以 1 σ 到 9 σ 为控制限的所有质量标准)作为其工作与生产的评价标准;把员工培养成具备“一丝不苟”工作精神,做任何事都追求“尽善尽美”与达到“完美无缺”质量的产品与服务和一次成功的多面手;形成不断学习、不断更新知识与不断提高技能与技艺和团结奋斗的企业文化;使企业不同工作的每一个员工协同努力,共同追求“使顾客完全满意的‘更加



本章小结

完美无缺’质量水平,创造新的更高业绩/绩效的企业经营理念、目标和方法”;是建立现代先进企业文化的准绳,也是提升企业竞争力的一种全面、系统和以瓶颈(或约束)为中心的全新的管理方法。

所以,现在不能只把 6 σ 法理解成某种质量控制的限制的质量管理方法,也不能停留于包容所有不同高质量控制的全面质量管理法,而应该把它理解为现代管理科学和企业追求的新一代的精益、量化与柔性的系统管理及系统工程的哲理、理念、战略、技术和方法学。



第三编

质量改进



第10章

质量改进的原理与方法



学习目的

- 明确质量改进的原理
- 掌握顾客抱怨率和顾客满意率的计算方法
- 学习质量改进利用的提问技术,掌握调查问卷设计的方法
- 明确施乐公司复兴的 TQM 振兴战略和提高商务效率的创新
- 明确施乐公司改进质量成本的方法

237



关键术语

5WH1 提问技术 ECRS 原则

专家调查法 负真诚时刻

◆ 质量改进的原理：迈向高业绩的组织

✱ 改进战略和组织管理

 们的企业和组织生活在一个正在萌芽与生长的全球化、区域化并存的市场环境中，创新不同于传统商务战略与运作。以实现 TCS 为商务目标的质量改进原理已经成为许多先进企业组织的求索与实践和再实践。近 10 年最深刻的教训之一是企业对质量的改进不能随便听信那些自称是“最成功”、表面吸引力大的各种误导，而应该从满足顾客需求出发改进与创新自身能形成竞争优势的能力。

采取“创新与改进结合”、系统规划和实施，以及运用 TCS 达到业绩改进的综合商务战略，如“雇员参与——全面质量管理——再造流程”的综合战略。

(1) 探索和改变以“生产率、质量、成本”为 3 个优化判据的传统模式，积极实践和创造以“销售(总)额(或销售率)、库存与运行费用”为优化判据的新模式。

(2) 进行有效的组织与管理改革，其主要方向是：减少管理层次，实行员工参与的权利共享和质量改进、信息技术利用和流程设计与再造结合的、形式多样的配套管理与组织改革。

(3) 捕捉竞争情报，跟踪变化，及时发出早期预警，提高对市场气候和顾客需求及内部变革出现问题的响应速度，规避各种足以导致对企业造成重要乃至致命的损害或失败的风险。

(4) 进行员工参与、质量改进和流程设计与再造的事例与系统集成管理，利用约束管理方法管理。

(5) 继续改进和创造组织管理与流程的设计和再造方法。



▲ 把员工参与、全面质量管理和流程设计与再造综合匹配、整合地集成起来

劳勒等3人连续跟踪《财富》杂志上榜企业变化的案例研究证明,企业单项实施以雇员参与为中心的组织管理改革、以TQM为中心的质量管理改进或以流程设计与再造为中心的革新已经不再是企业成功的关键了,而成功的关键是企业如何把它们匹配和整合地集成起来支持企业商务战略的,特别是组织的核心能力与竞争优势的形成与保持。在这种集成框架下,质量改进呈以下趋势:

(1)长期实践已经证明,TQM中被广泛利用并获利成功的是:流程与运作的简化、把质量问题直接暴露出来(及时而无保留地把顾客对质量或因质量问题引发的抱怨同员工见面)、自检、以(质量)小组或工作单元的运行和与供应商的合作。这一趋势导致以下结论:整体的TQM项目永远不可能被广泛地接受,而与雇员参与、流程设计与再造结合的TQM正在被广泛认同。

(2)关键的质量管理和质量改进的成功因素是:

- 为实现“以顾客为中心”和形成竞争优势而改进质量及其管理;
- 为达到商务战略目标要求或在企业经营战略变化的要求时而选择与利用TQM的有关理论、方法与工具;
- 质量改进同员工参与和为满足顾客需求的商务战略、流程设计与再造匹配、整合、集成运用;
- 在横向对比和竞争情报支持下,有业绩与质量差距压力的质量改进最有效、最成功;
- 长期与众多企业的TQM实践证明,TQM最有用的部分是它的整体组织、规划、控制与实施方法,以及广泛吸收传统而又富于智慧与精良的管理经验,特别是满足顾客需求的理念;
- 在以“核心能力和雇员参与与提高胜任能力”为中心任务时,选择与利用TQM的有关方法与工具是最频繁、最有效的。

(3)质量管理及其改进和员工参与、流程设计与再造三者相互的交互作

用同企业改革的业绩有效性和成功可能性有强烈的相关关系。换言之,质量管理与质量改进、员工参与、流程设计与再造是有效性与成功可能性保证的要素。因此,在一个组织的战略变化时应该能正确清晰地描述和定义TQM、员工参与、流程设计与再造的改革方向和确立三者整合集成的有效规划。

▲ 建立质量问题的快速反馈信息网络

图 45 表示了某企业为了掌握自身质量水平而设计的质量信息监视反馈系统框图,以期建立不断快速反馈质量问题和改进质量管理的网络。可以用顾客的抱怨率或满意率的调查结果来评价某个时期企业的质量水平。诚然,能直接以顾客的反映作为评价企业总体质量最权威的标准是理想的。但是,实践说明这样做常常是尽了很大的努力还不能及时掌握顾客所反馈的信息。所以,该反馈网络中还设计了从企业内部的销售、维修、最终检测与检验和生产过程多路探测反馈环节。该反馈网络已经被实践证明可以实现对产品与服务质量的快速反馈。

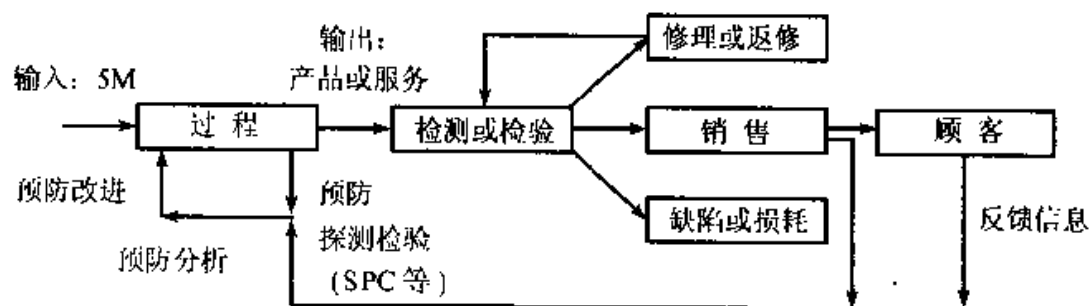


图 45 质量探测和改进模型

▲ 基于 TOC 的质量改进与管理

斯泰茵(R. E. Stein)主张把 TOC 用于质量领域,在研究不少企业在贯彻 TQM 项目之后并未带来他们期望的利润与收益的事实基础上,诊断其原因是未能按照 TOC 的要求实施 TQM。因为,从 TOC 角度看,任何一项



创造可获利性的改进必须使企业的销售额上去,而库存和运行费用降低。这些失望的企业并没有这样做,所以他们无法达到期望。为此,斯泰茵提出对基于 TOC 的 TQM 项目成功的要求为:高层主管领导的承诺、精干的 TQM 小组与人力资源、连续通过压缩库存与运行费用和提升销售量改善利润,前进的方向是顾客满意。他针对 TQM 提出 7 条改进原理:

- (1)质量是企业获利的必备条件。
- (2)每个 TQM 的改进方案应该有助于使被改进的问题不再成为问题。
- (3)系统产出的价值取决于它的约束/瓶颈。
- (4)一个活动的价值取决于为获利受到的约束,超过这一限度的能力只会降低公司的利润。
- (5)资源和最终顾客的需求的交互作用决定了事件或项目被利用的程度。
- (6)库存和运行费用的水平决定于非瓶颈环节及其属性。所以,要提高销售量就要先抓瓶颈环节,而要降低库存与运行费用,主要应抓非瓶颈环节。
- (7)仅仅为了激活企业存量的资源而提高产出只能使企业的利润降低或投资效益下降。

◆ 顾客抱怨率与顾客满意率

顾客抱怨率 p_c 与顾客满意率 p_s 被定义如下:

$$p_c = n_a B / (p_s \cdot N) \quad (10-1)$$

$$p_s \approx 1 - p_c \quad (10-2)$$

式中: n_a ——实际投诉的顾客人数;

B ——1 位不满的顾客可能影响的潜在顾客人数的统计平均值, $B = 18 \sim 25$;

N ——与投诉顾客同期的顾客总数;

p_a ——通过调研获取的因不满且已达到投诉水平的顾客中实际投诉的统计概率,如美国经 TARP 调查后得 $p_a=0.04=4\%$,中国 $p_a\approx 2.5\%$ 。

可以将抱怨率控制在 k 个 σ 水平内,从而实现对顾客抱怨率的控制,如式(10-3)所示:

$$p_c \leq 1 - p(-k\sigma) \quad (10-3)$$

表 46 给出了质量控制在 $k\sigma$ 值与顾客抱怨的 ppm 值相对应的换算关系,可作为实际应用的参照。

表 46 质量控制在 $k\sigma$ 值与顾客抱怨的 ppm 值的换算关系

k	质量控制在 $k\sigma$	不允许中心偏移时的 ppm	允许 $\leq \pm 1.5\sigma$ 偏移时的 ppm
1	$\pm 1\sigma$	158 700	690 000
2	$\pm 2\sigma$	22 800	308 537
3	$\pm 3\sigma$	2 700	66 810
4	$\pm 4\sigma$	63	6 210
5	$\pm 5\sigma$	0.57	233
6	$\pm 6\sigma$	0.02	3.4

◆ 质量改进的提问技术

从工业工程的角度看,所谓提问技术,指的是通过实际调查,发现问题、研究与分析问题、寻找解决问题的突破口与系统解决方案的技术和方法。它包括:选择被调查对象的规则、向被调查对象提问问题的内容、提问的步骤与程序、问卷设计、调查结果的处理与分析综合等。它是一门工业工程学特有的技术方法。自从兰德公司运用专家调查法这一提问技术以来,逐步地推广到许多领域,特别是媒体利用它进行“民调”以后,提问技术发展成广为人知的技术与方法。为了满足现代企业抓住快速多变市场商机的各级决策和数字化与电子商务的需求,必须快速捕捉竞争信息,获取竞争对手与自



身的核心竞争情报。这一需求成为推动提问技术发展的强大驱动力。因为,迄今为止,许许多多的核心信息与情报只能依靠调查与分析获取。

从整体看,已知的提问技术有:

- 5WHI 提问技术;
- 基于 ECRS 原则的改进分析提问技术;
- 基于系统分析的提问技术;
- 基于流程分析的提问技术;
- 基于简化(Simplification)、专业化(Specialization)与标准化(Standardization)的 3S 分析提问技术;
- 基于 TOC 的分析提问技术。

此外,还有多种多样的基于科学原理、科学方法论和实证的联想分析提问技术等。

✱ 5WHI 提问技术

所谓“5WHI”,指的是英文字母 What, Where, When, Who, Why, How 与 Improvement 字头的缩写。它们的含义是询问:做什么?在何处做?何时做?谁做?为什么要这样做?有无改进之处与改进的突破口?经过长期地实践,5WHI 技术要求提问者按照下列步骤与程序进行调查询问:

第一步 捕捉问题。它要求按以下程序提出相关问题:

- 询问做的目的——做什么?
- 询问做的地点——在何处做?
- 询问做的时间——何时做?
- 询问做的人员——谁做?
- 询问做的方法——如何做?

第二步 查找产生问题的原因。实施这一步要求按以下程序提问:

- 追问做的目的——为什么要做这个?是否有必要这样做?还可以怎样做?

- 追问做的地点——为什么要在此处做？
- 追问做的时间——为什么要在此时做？
- 追问做的人选——为什么要由此人做？可以由别的人代替吗？替代的人应该具备什么素质、知识与技能？
- 追问做的方法——为什么要这样做？

第三步 挖掘有无可改进之处与改进可能的突破口。执行这一轮提问还是要按下列程序进行调查提问：

- 分析改进做的目的——是否有必要做这件事？可否省略或简化？还可以怎么做？应该如何做会更好？
- 分析改进做的地点——是否必须在这儿做？能否可以改换地方做？有无更合适的地方？
- 分析改进做的时间——是否可以在别的时间做？还有哪些时间可以做？何时做是最合适的时间？
- 分析改进做的人员——是否可以由别人来做？什么样的人可以做？什么样的人是最适于做它的？
- 分析改进做的方法——能否换个方法做？有无更合适的方法？能不能简化它们？

在 20 世纪 80 年代，我国某电饭锅制造厂市场的电饭锅供不应求，工厂的领导邀请某大学的工业工程教授为该厂诊断产量上不去的原因，并帮助他们提高电饭锅的产量。该教授带领一批同学利用提问技术在生产现场进行了全面地调查研究，找到了影响工厂电饭锅生产率的关键工序是电饭锅的装配工序。再经深入地调查与分析，发现装配工序生产率低的原因是寻找装配螺钉时花的时间太长，经过螺钉分类安放在固定位置的处理后，电饭锅的装配速度大大提高。结果，该厂没有花一分钱的投资就把电饭锅的产量提高了两倍，并坚持下去。事后，这位教授透露成功的原因还有重要的一条是，在进行该项革新前得到该厂主要领导的公开承诺，成功后又兑现发放给一线员工的奖励。



✱ 基于 ECRS 原则的改进分析提问技术

所谓 ECRS 原则,是指工业工程学方法研究的 4 个改进分析原则,即:

必要性原则 即删除(E, Eliminate)原则,它指的是首先利用“What—Why—Improvement”提问,如果不能满意地答复,即使是专家、里手也不能为之,再经过试验研究后仍然得不到满意的答案,证明必然存在问题,应该将其删除。

可能性原则 即合并(C, Combine)原则,它指的是对于无法删除的不满意结果,研究能否与别的合并,以消除多余的工作。

重新排列原则 即重排(R, Rearrange)原则,它指的是对经过 E 与 C 原则处理后仍不能确定的问题,继续进行“Who—Where—When—Why—Improvement”提问,研究可否通过重排、重组或重新排序的方法消除重复部分,用最优的排序替代。

化简原则 即简化(S, Simple)原则,它指的是在实施 E、C 与 R 原则后仍然不能获得满意的结果时,利用革新过程的方法将这一复杂系统的流程进行简化,找出既简单又好的流程、作业、方法与工作时间,把复杂事务的本质表现出来。

✱ 专家调查法

专家调查法的全称是“专家独立判定法”,又称 Delphi 法。它在全世界被广泛地运用。但是,由于不知其然,常常被错用或被夸大滥用,所以有必要作如下简介。

▲ 实施过程

专家的选择 专家人数根据论题的大小而定,一般应 ≥ 20 人。所选的专家要有真才实学、敢于发表意见和有代表性。要求每位专家独立地判

断,不彼此联系或受他人的影响。

第一轮调查 向专家提供调查的项目、目的、要求和背景材料,由专家自由发表意见或提出问题。其间调查组可以同每位专家进行沟通。对专家返回的结果进行整理、分类和综合,并设计第二轮调查问卷。

第二轮调查 第二次向专家发出调查表,要求他们独立发表对该调查项目的目标、时间、空间、规模、机遇、风险、可行性等的意见或判断。对专家的意见进行统计分析,在综合专家意见的基础上设计第三轮调查问卷。

第三轮调查 将第二轮调查的结果反馈给各位专家,由他们独立进行评价、分析和综合。

检查与评价调查结果的一致性、合理性和可行性,若达不到要求,重复上述步骤,直到符合要求为止。

▲ 原则

匿名性 选取专家不要受权威、地位与资历的约束,不对外公布专家名单,专家之间不相互通气,自由发表本人的看法,进行独立地分析与判断。

反馈性 专家要认真、负责与及时地反馈,必要时可以多次沟通与反馈。

收敛性 经多轮调查,反复形成客观与比较集中的结果。

▲ 注意

专家的选取应与所调查项目涉及的各类人群成比例,并能代表他们。调查问卷的回收要保证统计学的置信度,一般应该 $\geq 95\%$ 。

▲ 优缺点

在选择好专家、正确设计调查问卷、遵循上述 3 原则与保证置信度的前提下,专家调查法可以获得比较好与比较可信的结果。如果违反或不执行上述原则与前提要求,会得到没有科学性、不可信的结果。



✳ 问卷设计示例

下面介绍的示例是参考彼得·潘蒂等人 2000 年公开的《六西格玛法》工具箱中的示例设计的。

▲ 需求调查表

a. 识别公司输出或服务中的冲突

例如,对你的外部顾客提出以下问题:

- 你对本公司提供的服务满意吗?——是/否。
- 你认为公司服务中你感受到的“负真诚时刻”——多/少。使你最不能忘记的负真诚时刻事件是_____。(注:负真诚时刻是指让你抱怨的时刻)

b. 确定定义顾客或消费者需求的最佳方法

例如,对营销与销售经理们提出用什么方法最有效:

你认为定义公司外部顾客需求最有效的方法有哪些?请从备选答案中选出 3 个可能性大的状况,并排序。——1. _____, 2. _____, 3. _____。

(备选答案)A. 基于 QFD 的需求分析法;B. SWOT 分析法;C. PEST 分析法;D. A 与 B 的组合;E. A 与 C 的组合;F. B 与 C 的组合。

c. 陈述顾客的需求

- 你认为顾客对 P2 产品质量的主要要求是安全性吗?——是/否。
- 根据你的判断 P2 产品的售价是:15 800 元/16 000 元/16 888 元/18 888 元。

▲ 质量项目启动调查表

a. 向公司各层员工调查启动 6 σ 项目的正确性

- 根据顾客的需求变化、竞争对手的状况、公司的纯利润要求,现在上

马该质量项目合适吗? ——是/否。

- 现在启动 6σ 项目, 公司的员工、现有的 MIS 系统与库存能够支持吗? ——是/否。
- 现在启动 6σ 项目, 公司的主要风险有哪些, 请从备选答案中选出 3 个可能性大的状况, 并排序。——1. _____, 2. _____, 3. _____。

(备选答案) A. 投入基金不足; B. 培训不够; C. 没有考虑供应商的参与; D. 电路板自动化程度低, 容易引入人为误差; E. 粘贴工序质量检测可靠性低; F. 维修服务人员不足。

b. 如何与从何处启动 6σ 项目

- 你认为公司在人员组织方面已经准备好上马该质量项目吗? ——是/否。
- 按成功地革新公司商务业绩目标的要求, 6σ 项目是今年公司应该采取的优先举措吗? ——是/否。
- 在启动 6σ 项目过程中有哪些紧急状况应该优先处理? 请从备选答案中选出 3 个可能性大的状况, 并排序。——1. _____, 2. _____, 3. _____。

(备选答案) A. 顾客的抱怨率 $\geq 10\%$; B. 供应商的及时供货率 $\leq 75\%$; C. 今年交货的外销订单低于计划的 60% ; D. 生产厂所在地出现 7 级以上的大地震; E. 受到恐怖分子袭击, 并造成重大损失。

▲ 定义项目调查表

为了正确地定义项目进行的调查提问问题:

- 你能确认公司今年上马的质量改进项目是先进、适用、受到领导支持的? ——是/否。
- 公司是否已经对 6σ 项目对顾客满意、公司的利润与销售能力的影响有充分地认识和风险防范? ——是/否。
- 你是否赞成从“ 6σ 项目必须与员工广泛参与、生产线流程再造集成



起来”的角度定义所启动的质量改进项目？——是/否。

- 你是否赞成把 3.4ppm 作为公司各个部门和每个人所有工程、制造与商务活动统一的检测评价指标？——是/否。
- 公司公布的 6 σ 项目定义中流程设计是否存在问题？——是/否。若认为存在问题请列出。
- 你认为实施 6 σ 项目的最大风险是：1. _____, 2. _____, 3. _____。

▲ 测度参数调查表

对于公司启动的项目测度参数正确性调查的问题：

- 以提高公司年销售量 $TH \geq 10\%$ 、压缩公司库存周转期 $\geq 5\%$ 、削减公司年运行费用 $\geq 6\%$ 作为公司实施该项目效果的测量指标期望值，合适吗？——是/否。
- 是提“不允许统计分布中心产生偏移的 $\pm 4.5\sigma$ ”，还是提“允许统计分布中心产生的偏移量 $\leq \pm 1.5\sigma$ 的 $\pm 6\sigma$ ”的控制限作为公司质量基本测度标准好？——是/否。
- 利用 6 σ 制后，公司的检测与试验仪器仪表的精度和可靠性能满足仪器吗？——是/否。
- 实施 6 σ 制后，公司新建的质量管理制度能否与之匹配？——是/否。
- 实施 6 σ 制后，公司还应该对一线员工、工程师、各级经理进行哪些项目的培训？——1. _____, 2. _____, 3. _____, 4. _____, 5. _____, 6. _____。

▲ 质量分析调查表

- 你是否搞清了 DPU、FTY 与 DPMO 的含义？——是/否。
- 你是否会测定 FTY？——是/否。
- 你掌握了从 FTY 计算 DPU 和从 DPU 换算出 DPMO 吗？——是/

否。

- 你能否绘制生产线的流程图? ——是/否。
- 你会利用 FTY、DPU、DPMO 和检测效率 E 分析流程中的质量问题吗? ——是/否。
- 你知道 DPU 服从什么分布吗? ——是/否。
- 你会利用公司提供的表格换算 DPU 与 DPMO 吗? ——是/否。
- 在实施 6σ 控制限后,你能对 $C_p \leq 1.2$ 的情况出现时作出决策吗? ——是/否。

▲ 质量改进调查表

如调查实施该质量改进项目半年来的效果而设计的问题:

- 公司的顾客抱怨率降低了多少? ——20%/50%/80%/100%/160%。(单选)
- 外购件的缺陷率降低了吗? ——是/否。
- P2 新产品的销售量达到多少? _____。
- 市场上是否出现了 P2 产品的竞争对手? ——是/否。
- 如果出现了 P2 产品的竞争对手,他们的产品功能、性能、质量与售价是多少? _____。
- P2 产品生产半年来,你发现了哪些质量问题? _____。
- 在 P2 产品生产中,生产流程、过程质量控制、准时生产、运作成本出现的问题是否已经获得解决? ——是/否。还有哪些问题没有解决? _____。

▲ 质量控制调查表

略

▲ σ 值计算调查表

略



质量管理人

质量管理与六西格玛

◆ 学习世界先进企业的质量管理

✱ 实施 TQM 的案例

TQM 是美国人南希·沃伦(Nancy Warren)在 1985 年提出的,在日本企业获得成功后又返回美国企业界,首先由施乐公司学习并开展质量运动,使企业起死回生。1987 年,美国设立 MB 国家质量奖,摩托罗拉(1988)与施乐(1989)等 23 个公司先后获得了这一殊荣后,对美国企业界学习与利用 TQM 产生了极大的推动作用,可以说,20 世纪 80 年代后期以来的十余年,是美国和世界许多先进国家学习与利用 TQM 的时代。ISO9000 系列标准虽是实施 TQM 的重要基础,但并非是 TQM 的核心。所以,国内许多企业应该树立 TQM 的观念,而不要停留在 ISO 标准的低层次质量水平上,注意学习和借鉴世界级企业利用 TQM 的经验。下面介绍施乐公司实施 TQM 的案例。

施乐公司是有名的商务产品系统生产厂家。虽然,他以每年提高 7%~8% 生产率的业绩表现远远超过一般企业提高 2%~3% 的水平,但是,日本同行以施乐的复印机产品为目标拼命追赶。到了 1970 年,竞争的结果使施乐公司的市场占有率从 70% 跌落到 10%。为了扭转局面,他们向日本公司学习与利用 TQM,并首创核心对比方法。经过对比找出自己同日本公司的四大差距:

- 日本公司制造零件的优良率为 99.5% 而施乐公司只达到 95%;
- 日本公司的制造成本是施乐公司的 $2/3$;
- 日本公司的库存只有施乐公司的 $1/6 \sim 1/8$;
- 日本公司的管理费用只有施乐公司的 $1/2$ 。

经过努力,施乐公司再创辉煌。分析其成功的原因,主要有:

▲ 施乐公司的振兴战略

施乐公司实施把顾客放在第一位的竞争战略,并从以下几方面贯彻这一战略:

面向顾客 为了促进其实施,提出以下6条必须执行的原则:

- 我们的成功在顾客满意;
- 我们的价值在雇员;
- 我们的追求在高质量;
- 我们的奖励原则:按业绩贡献奖励;
- 我们的开发面向:世界领先的技术;
- 我们的社会责任:做一个真正的公民。

为了鼓励面向顾客,施乐公司从1983年以来一直坚持下列政策:

- 施乐公司是高质量的;
- 高质量是公司的基本商务原则;
- 高质量意味着为内外部顾客提供他们所要求的满意新产品与服务;
- 改进质量是施乐公司每个员工的工作。

以顾客为中心 为了达到这一境界:

- 实行三优先,即:顾客满意、按业绩贡献回报、市场共享。
- 公司主动影响和提高顾客的期望与要求。为此,公司从营销、研发(R&D)、制造、顾客使用与维护的连续循环中不断影响与提高顾客的期望和要求,以形成对顾客的强大凝聚力。
- 不断的以顾客为中心,一旦提供了产品就进入顾客关系的管理,在管理过程中提高领导的客户关系管理(CRM)水平。
- 收集“顾客的声音”。通过市场调查与分析研究,定期走访客户,倾听顾客的反映,成立公司的顾客委员会。

通过质量领导 为此,他们主要抓了以下5个方面:

- 使每位有工作需要的员工掌握公司标准与相关的管理工具;
- 按质量改进的要求选择和识别小组与员工个人;



质量管理与六西格玛

质量管理与六西格玛

- 保障沟通交流;
- 保证质量技术和工具的知识与技能培训;
- 经理通过质量开展领导活动,突出 TQM。

支持领先 公司每年都制定支持领先的目标,例如,1991 年的目标是:

- 提高收益;
- 以最短的时间、最低的成本开发最可靠的新产品;
- 简化商务流程/途径,提升生产率;
- 增加授权,提高雇员的满意率和积极性。

以过程/流程为中心 通过规划和实施结果的测量反馈,不断地改进流程。

连续使顾客满意 为此:

- 建立改进工作的反馈网络。该公司建立了“顾客调查——顾客抱怨率分析——运用 80/20 规则提取主要影响要素——进行因果分析,确定引起问题的原因——进行分区、可控的改进实施——顾客调查”的循环反馈网络。
- 规定每月的顾客调查次数。该公司规定每月进行 4 万次调查,其中 1~1.2 万次是全面的调查。
- 执行“五点记分制”规定:很不满、不满、既无满意也无不满意、满意、很满意五级评价标准;并规定:必须把 50% 的信息反馈给相关操作人员,25% 的信息反馈给决策层。

23

▲ 施乐提高商务效率的创新

施乐公司为了实现“把顾客放在第一位”的战略,从 20 世纪 70 年代末以来进行了观念和方法的创新。以“改进商业效益”替代“改进生产率”的观念。创造了利用横向对比不断发现与同行的差距,推动自身的不断改进,使横向对比成为获取竞争优势的强有力武器。同时,公司还创造了两种实施横向对比和雇员参与的工具:

- 质量每年比上一年提高 10%，改变过去自己同自己比较的做法；
- 建立公司的质量循环活动，形成推动雇员参与的持久动力。

▲ 实施 TQM 的步骤

施乐公司提出实施 TQM 的 6 步法，其步骤如下：

- 第一步 选择与识别质量问题。
- 第二步 分析质量问题。
- 第三步 生成潜在(可能)的问题解。
- 第四步 选择和规划问题的解决方案。
- 第五步 实施解决方案。
- 第六步 评价解决方案。

✱ 改进质量成本的范例

施乐公司把质量成本(COQ)原理用于美国销售与营销集团(USCO)，取得了表 47 的成效，使该集团摆脱了商务与组织面临的困难。

表 47 1989~1992 年施乐公司质量成本的节约

年 度	质量成本节约(百万美元)	年 度	质量成本节约(百万美元)
1989	53	1991	60
1990	77	1992	20

施乐公司在质量成本管理上的特点有：

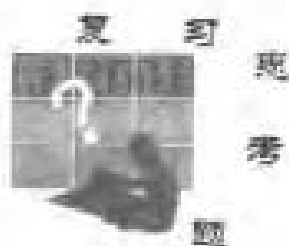
- 把质量成本管理作为公司管理整体的一个内容，统一规划、实施、测定与评价。
- 把“高质量定义为 100% 的顾客满意”的观念落实在质量规划中。
- 主管财务的公司领导在经费上支持质量改进项目与质量改进小组的活动。
- 创造了质量成本的报告系统。



- 把质量成本作为选择与组成质量改进项目和质量改进小组的指南与优先权比对的指标。
- 作为横向对比的内容和指标。
- 利用多功能质量改进小组寻找节约质量成本的机会,不断降低质量成本。
- 以公司的商务过程为中心,把商务活动与制造活动结合起来,辨识不良的活动和无效的活动。施乐公司的经验证明,公司的商务活动不能脱离底层的制造活动。例如:1989年公司评估将有10.5亿美元的质量成本节约潜力,但是,实践的结果是0.53亿。造成达不到预测的主要原因是,USCO只控制了他们能完全控制的商务部分,并未控制住产品的制造过程,据估计,制造过程大约有50%的潜力。

从施乐公司的质量成本改进得到的4点启示:

- 同企业的其他改进项目一样,质量成本的改进必须得到公司高层主管长期不断的行政和经费支持;
- 质量成本的工具不能作为公司的中心,只能作为改进公司业绩整体目标中的一部分,质量成本成本的改进必须同过程/流程改进与雇员参与匹配和集成才能取得事半功倍的效果;
- 质量成本的改进需要企业质量文化的支持,特别是商务过程与制造过程质量控制的支持;
- 质量成本的改进需要有力而丰富的工具支持,如SPC与ABC法等。同时,应该根据需要大胆创新质量改进的方法与工具。



十 试说明在质量改进中“创新与改进”战略的表现。

十一 从下列集合中选取激发“员工参与”的活动子集。该集合=（员工招聘与奖励、参与战略决策、授权的有限决策、取得与业绩相称的报酬、获取公司的各种信息数据、按授权范围共享、鼓励员工自学拿文凭、加强与工作相关的知识等技能培训、员工参与程度依酬而定、减少或撤销针对员工的监督、强化对员工活动与时间利用的督促、鼓励员工提建议与方案、对员工一律平等、领导对员工讲民主作用和公开与公正）。

十二 劳勒的下列调查结果说明了什么问题？（提示：利用80/20规则，也可按抓主要矛盾的其他方法分析数据）

表 45 对美国《财富》排名 1000 名企业的调查结果：利用 TQM 的状况

年 份 对TQM的认同状况	1993	1996
坚决反对(%)	7	0
反对(%)	1	4
既不反对也不赞成(%)	18	20
肯定支持(%)	66	70
坚决支持(%)	17	8

十三 某种新产品上市半年后销量在低位徘徊，经调查后发现在出售的 10 000 台中要求维修（一年保修）的有 100 起，退货的有 0 起，投诉的有 2 起，试计算其顾客抱怨率。若按 3σ 制，允许 0.27%



的抱怨率,试判断该产品是否应该考虑改进?质量问题是否是主要的改进方向?

※ 为了确定员工掌握 σ 值的计算法的程度,希望从 σ 值的计算步骤、缺陷判据、从FTY求取DPU、从DPU换算成DPMO和再从DPMO折算出 σ 值几方面设计一个调查问卷。



本章小结

258

质量改进的原理是进行质量及其管理改进的指导性原则,按现有的最新实践与研究结果,它包含:(1)选取改进质量和管理先进战略与组织管理结构。(2)将质量改进同员工参与(EI)、流程设计再造(PDR)系统地集成起来,而不只是孤立的质量改进。(3)建立质量问题的快速反馈信息网络。(4)实施基于约束理论的质量改进和管理。它们是质量和企业改进成功之道的最新总结。

顾客抱怨率与满意率的计算方法是基于顾客调查的一种估计方法,简单易用,应该熟练掌握。

通过本章的学习将改善你提问技术和调查问卷的设计水平,也应该在流程设计学习基础上加强运用实践,使之成为你的有力工具。

在20世纪70年代以前,施乐公司复印机的创新发明和高的生产效率赢得了复印机市场的优势。但是,在几家日本复印机公司的追赶下,因其产品质量优良率、成本、库存和管理费用方面的劣势而失去绝大部分市场。为了复兴施乐公司,他们学习与横向对比(Benchmarking)日本企业后创造了“以顾客为中心”的质量战略,正确地实施了TQM和提高商务效率的创新,使公司再现辉煌。



清华大学出版社

质量管理与六西格玛



本章小结

质量改进原理、方法和工具的创新与流程的再设计是施乐公司复兴的重要特色。他们的经验说明,不仅要按照企业的需要有选择地学习和运用先进企业的经验,而且应该在认真学习和运用中敢于结合企业实际进行改进与创新。

施乐公司抓成本节约的方法值得研究和借鉴,但更应该重视本书介绍的质量管理与改进原理、方法和工具的学习与应用,不要一开始就抓质量成本的改进。

全面运行时间管理与 质量管理工具



学习目的

- 了解总运行时间的概念及其意义
- 学习并掌握全面运行时间管理的方法
- 明确全面运行时间管理与质量管理的关系
- 掌握质量管理的7种基本工具



关键术语

全面运行时间管理 可制造性设计(DFM)

石川—戴明改进循环(PDCA) 柏拉图

力场分析图 树枝图



◆ 概 述

现代企业面对着快速多变、竞争十分激烈的市场。如果企业只是停留于已经取得的成就而不再改进了,那么随时可能因为竞争对手在产品与服务及其质量方面的某些创新使你的企业在“一夜之间”就失去大批的顾客。如果你再不奋起追赶,那么失败将光顾你的企业。所以,世界级先进公司都不会只是直接抓质量的改进,而不综合考虑形成多重集成的优势。譬如,摩托罗拉公司为达到 6 σ 质量提出:使缺陷率每两年减少到十分之一!使运行时间每 5 年减少到十分之一!竞争的实践证明,把质量改进同运行时间压缩集成实施要比单纯改进质量给企业带来的业绩好处大得多。因此,在质量管理改进中应该同时考虑运行时间的压缩。

同时,本章还要介绍基本的质量管理工具,为企业实施改进质量管理提供强有力的基本模型、方法与工具。它们有:流程图、石川一戴明改进循环(PDCA/PDSA)、因果图、检查表、柏拉图、力场分析图、蜘蛛图、网络图与树枝图,其中流程图、蜘蛛图已经介绍过了。所以,本章将介绍其他 7 种工具。

◆ 全面运行时间的管理

✱ 营造长期的竞争优势

▲ 竞争态势下的市场特征

在 WTO 框架下中国正在积极参与世界市场的竞争,这种竞争所面对的市场有如下基本特征:

- 市场全球化与区域化程度将进一步提高。

- 市场需求与“气候”环境的变化将更加频繁。
- 顾客的需求快速变化,企业将面对不同文化背景、不同要求与不同支付能力水平的顾客群。
- 新技术,特别是高新技术将迅速改变工业的支持技术和原材料的生产与供应。
- 新产品的创新、改进及其上市速度将越来越快。
- 信息技术(IT)和全球化与区域化经济的发展不仅推动传统产业的产品与服务的革新,而且将改变产品的交易方式与成本。
- 网络化将改变整个商务运作、强化开放式动态(虚拟)的合作生产、供应和配送及顾客服务。
- 竞争情报与数据信息的获取和知识与技能优势的形成将成为改进企业商务运作业绩的核心因素。
- 系统化、集成化和智能化将深入到每个商务活动(包括营销、设计、开发、供应、制造、销售、配送、服务与“退役”处理等),全寿命、全过程与全局(或全系统)的商务运作目标、战略与规划将越来越深刻地影响企业的收益。
- 竞争的范围与层次将进一步扩大和提升,在竞争基础上的合作将获得更大的发展。
- 知识与技能的产生速度将越来越快,其作为第一生产力的作用将越来越显著。由此而导致的有不断更新的知识 and 训练有素的多面手人才越来越成为竞争的首要目标对象。
- 可重组的企业组织与管理、技术与系统、产品与服务、硬件与软件将成为新一代商务与工程技术。

▲ 企业核心能力的来源

在这种广泛而快速多变的市场竞争环境下,企业核心能力主要来自:

- 产品供应与新产品上市的能力。提供高质量、低成本和短交货期的市场需求产品和新产品开发与上市的成功将形成相对于竞争对手



的优势,或称“市场竞争的优先权”。

- 快速获取信息的能力。比竞争对手更快、更准确地挖掘出顾客的现在与潜在需求,获取竞争对手的竞争情报将为企业的市场定位、战略规划与商务运作决策正确性提供可靠的保证。
- 快速获取有竞争力的技术与技能的能力。
- 快速响应顾客需求的能力。是比任何竞争对手都快地向顾客提供满足他们需求与期望的产品与服务,以及比任何竞争对手都快的发现和改正不满足顾客需求的能力。
- 研究、开发和掌握有竞争优势的技术、知识与技能的能力。
- 适应全球化、区域化和信息技术的发展,利用电子商务(e-C, B2B)、计算机辅助技术的能力。

具备上述能力并形成实际的市场竞争优势,是一切有抱负、不断上升的企业所必须具备的。

✱ 全面运行时间管理

▲ 定义

所谓运行时间,指的是从顾客表达(或签订)对某种产品与服务需求(合同)开始到该需求得到满足(履行)所历经的时间周期。基于不断压缩企业所有部门与业务活动总的运行时间的管理被称为全面运行时间管理。

▲ 成功的全面运行时间管理

如果能达到以下几个方面,就可以成功地实现全面运行时间管理:

- 有效地管理商务营运的时间周期;
- 有效地管理产品与服务的设计开发时间;
- 有效地管理供应与制造的时间周期;
- 有效地管理业务工作与行政的时间周期;

- 有效地管理配送与分销的时间；
- 有效地管理客户关系和供应商。

▲ 运行时间的管理方法

总结先进企业的全面运行时间管理,可以发现他们实施了以下有效的全面运行时间管理方法:

- 实施设计与制造结合的并行工程,如可制造性设计(DFM)等;
- 实行可维护的设计与可制造、可装配的设计(DFMA);
- 利用统计过程控制实施过程控制和过程测定与预报;
- 执行培训、考核、授权的自主管理交叉功能小组(Gross Team)工作与管理;
- 建立客户关系管理(CRM)系统管理顾客价值与顾客服务;
- 建立供应链管理系统管理供应商的质量、供货时间及与供应商形成长期合作与共享关系;
- 利用计算机技术与网络进行企业资源规划(ERP)或制造需求规划(MRP)管理,并严格进行各项活动的时间控制管理;
- 雇员关系管理与雇员参与;
- 有效的项目管理与交互作用管理旨在对部门与部门和人员与人员间的交互作用进行管理,以保证没有重叠、间隙的接口,发挥系统的集合性优势;
- 可重组的组织与管理系统。

▲ 全面运行时间管理的影响因素

◆ 延迟产品上市时间将使企业的利润降低

工业统计证明,产品上市时间对企业的利润收益影响极大。从图 46 可知:当新产品上市或产品交货期延迟 6 个月时,企业将减少 1/3 的利润。



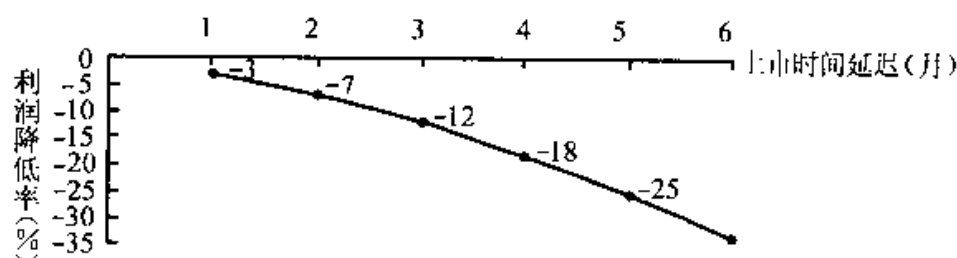


图 46 新产品上市时间对企业利润收益的影响

◆ 晚交货是影响企业税后利润最主要的因素

产品开发可能出现开发成本与生产成本增加、因质量问题而降价处理，或晚交货等问题。但它们对企业税后利润的影响程度不同，时间的影响占第一位，质量的影响占第二位，成本的影响占第三位，而开发成本增加占第四位，如图 47 所示。

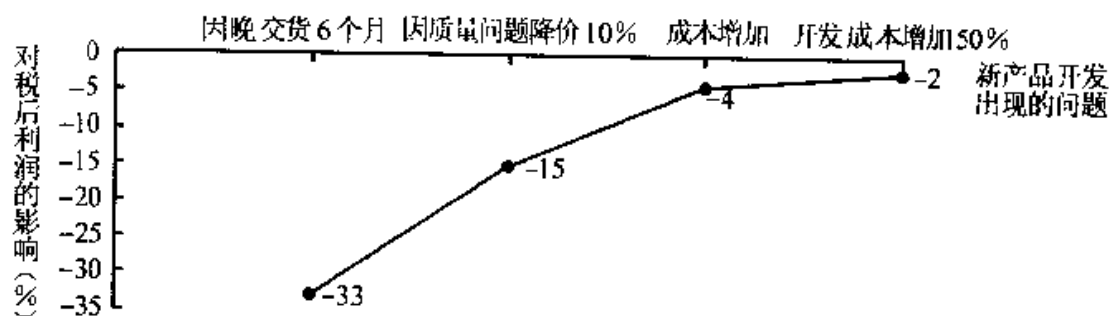


图 47 产品开发中出现的问题对利润的影响

◆ 不同的产品开发期对投资回报率(ROI)有不同的影响

产品开发期中早期的活动是高回报的(见表 49)。因此，严格的时间管理是提高企业效益的重要因素。

表 49 不同的产品开发期的活动对 ROI 的影响

不同开发阶段活动	设计	制造方法	制造战略	生产准备活动	制造活动
ROI(%)	500	200	150	66	25

✱ 实施质量管理与时间管理相结合的方法

一些企业为了提高效率与效益往往简单地认为首先要抓成本管理与产量,殊不知这种管理方法被世界级企业的管理实践否定了。当代先进的管理涉及多项内容,如:目标管理、战略管理、客户关系管理、供应链管理、质量管理、全面运行时间管理、财务管理等等。由于商务实践的复杂性,很难只利用或侧重某项管理而达到目的,故必须进行系统的管理。由于成本计算的方法与数据的完整性和及时性方面的不足或困难,成本控制的难度较大,且不大为一线员工理解与支持。为此,一些先进的公司在系统管理的前提下,对一线的管理采取把质量管理与时间管理结合起来的综合管理方法。其示例如前述的摩托罗拉公司把 6σ 质量与运行时间的管理作为不断改进的基本内容,以 TCS 为工作目标,以 3.4ppm 和运行时间压缩为指标,达到质量、运行时间和成本不断改进的结果。

在实施质量与时间管理结合时,经常从以下 3 方面去落实:

▲ 实施可制造性设计

可制造性设计(DFM, Design for Manufacturing)是实施设计、制造与使用相结合的一种并行设计方法。在 20 世纪 80 年代,DFM 首先由 IBM 公司开始实施。其实质含义是:以制造为中心,把设计与使用同制造结合起来,实施在高生产率、低成本与高质量条件下的制造。因此,它与传统设计、制造与使用分离相反,制造要达到 TCS 目标,并以 6σ 质量和压缩运行时间为判据,既将制造知识与经验引入设计过程,也将设计延伸到制造阶段使其为制造服务。同时,利用 SPC 方法的过程能力指数(C_p 与 C_{pk}),对制造过程进行预测与控制,根据 C_p 与 C_{pk} 的数据决策改进制造或设计,以保证高生产率、低成本和高质量的生产稳定地进行。实施 DFM 的效果相当好,例如:摩托罗拉公司通过 DFM 的实施使 4 种老产品与 36 种新产品的制造效率增加了 8 倍,装配时间节约了 87%,而这些效果是通过 6σ 质量,压缩运



行时间(159%/年)、小组组织、设计与制造并行工程、基于过程控制与预测的改进的系统集成管理达到的。

▲ 从库存的控制与改进实现运行时间的压缩和成本的降低

库存是保证生产连续性与均衡性的重要手段,也是解决供应与各种制造活动(工作站/工作中心)同生产率和效益交互作用、相互影响的必要工具。在正常生产中,它取决于瓶颈工序(或工作中心)的能力和产品生产运行的时间周期(从毛坯投入到产品制造完成入库前所经历的时间周期)。所以,总的运行时间长短是原因,库存多少是结果。

如果用 T_c 代表运行时间(周期), I 代表库存, I_c 代表库存量, V 代表生产线的处理速度(指 WIP 在线上移动的快慢和仓库中货物的耗用速度), D_p 代表库存周转天数, I_p 代表库存总件数(含 WIP), D_t 代表每天处理的件数,则有:

$$\text{运行时间 } T_c = \text{库存量 } I_c / \text{处理速度 } V \quad (11-1)$$

$$\text{周转天数 } D_p = \text{库存总件数 } I_p / \text{每天处理的件数 } D_t \quad (11-2)$$

$$\text{库存 } I = \text{处理速度 } V \times \text{运转周期 } T_c \quad (11-3)$$

[例1] 某产品的 DPU 从 1.0 减少到 0.5 时, T_c 从 155min 减少到 82.5min, 则中间存贮 WIP 减少量 $WIP\%$ 为:

$$WIP\% = 1 - T_{c,1.0} / T_{c,0.5} = 1 - 82.5 / 155 = 0.468 = 46.8\%$$

若以 C_s 代表全年销售货物的总成本, 每年按 360 天作为库存计算天数, 则有:

$$\text{库存周转次数 } N = C_s / \text{年库存周转次数 } C_t \quad (11-4)$$

$$\text{库存周转天数 } D_p = 360 / \text{库存周转次数 } N \quad (11-5)$$

[例2] 若库存周转次数 N 分别为 1.25、1.44、4.5、5.0、10.0、20.0、40.0, 可用公式(11-5)求出库存周转天数, 见表 50。

表 50 库存周转次数与库存周转天数对应表

库存周转次数 N(次)	库存周转天数 D_p (天)
1.25	288
1.44	250
4.50	80
5.00	72
10.00	36
20.00	18
40.00	9

一般讲,库存由平均存货价值与存货保管费用组成,而存货保管费用经常至少是年均存货价值的 25%。压缩库存量 I_c 占总销售额(TH)的比例 $I_c\%$ 是改善企业成本和运行时间的重要手段。

$$I_c\% = I_c / TH \quad (11-6)$$

[例 3] 摩托罗拉公司从 1987 年到 1991 年的库存量 I_c 的比例 $I_c\%$ 的变化,见表 51。

表 51 摩托罗拉公司 1987~1991 年的 $I_c\%$ 的变化

单位:美元

年 份	年销售总额 TH	年均库存量 I_c	年均保存费用	$I_c\%$
1987	67 亿	9.09 亿	2.27 亿	17%
1989	96.2 亿	11.58 亿	2.89 亿	15%
1991	113.4 亿	12.42 亿	3.105 亿	14%

从表中可知,当摩托罗拉公司按照 6 σ 法和运行时间管理要求实现每两年使缺陷率减少到十分之一与每 5 年使运行时间减少到十分之一的同时,库存压缩结果为从 17% 下降到 14%,取得了巨大的经济效益。这个例子证明,通过质量与时间管理的改进可以实现生产率与质量的提高及成本的降低。

▲ 实施准时制(JIT)供货办法

例如,一位在中国工作多年的外籍厂长近年成功地在中国企业实施了 JIT 的供货。他认为:“如果我们在供应系统中放置一些无用的东西整个系统



质量经理

质量管理与六西格玛

就成为无用的了。为了达到短的顾客导入时间,我们必须改进供应的质量与时间。我们把精力集中在降低 A 级昂贵的原材料库存的成本上。我们的战略是,选取基于单件价格的的供应率、质量与交货期、短的导入时间与能够快速交货的供应商,发展本地的供应商,并同供应商一起改进他们的质量”。

“大多数中国的制造商英语讲得不好,而且他们采用的标准与美国标准不是相同的。即使他们给你很低的价格,他们的主要问题仍然是质量的一致性。我们花了许多时间与中国和美国的供应商打交道,工程师们为改进供应质量而努力地工作。其相关技术有:

- 精确协调及其记录。辨识关键质量变量的维度与功能。
- 帮助供应商了解与满足美国的工程标准,如:ASME 标准,美国公司按照英制单位体系,而中国公司依照公制测量体系工作。
- 精确地协调质量控制计划,采用可靠的检测仪器或装备。
- 同供应商协调,一起采取一致的测量工具。

教会他们提出正确的报告,利用控制活动、短期的正确活动和长期的预防活动。”



质量管理的基本工具

✱ 石川一戴明改进循环(PDCA/PDSA)

所谓 PDCA,指的是由计划(Plan)、实施(Do)、评价(Check)和改进/修正活动(Action)组成的质量改进模型与程序。它的实施可按以下 7 个步骤进行:

- 第一步 寻找存在的问题,明确地描述它。
- 第二步 研究现行系统。
- 第三步 识别产生问题的过程原因。

第四步 计划改进的解决方案,并实施它。

第五步 检查评估改进结果。

第六步 标准化有效的解决方法。

第七步 反思并把遗留问题转入下一次改进循环。

戴明博士利用图 48 表达了 PDCA 改进循环的原理。

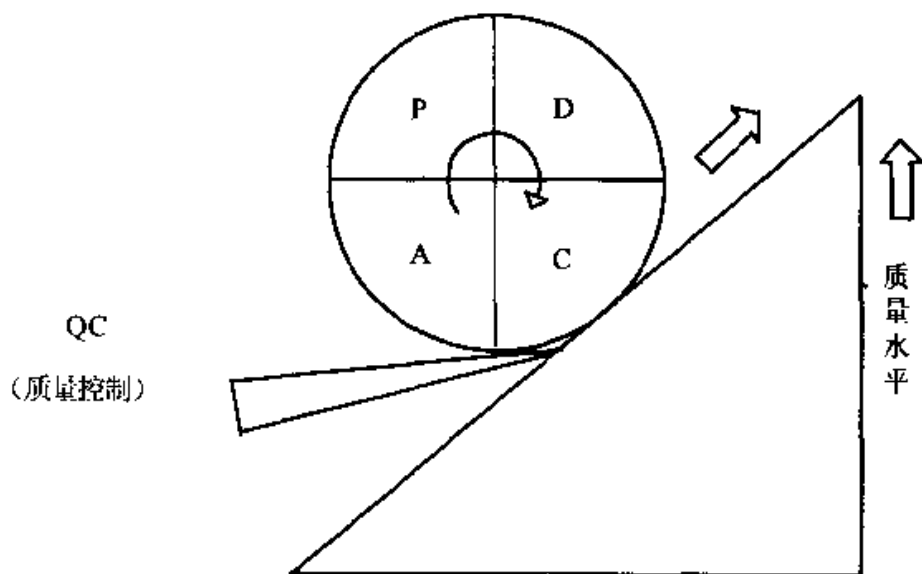


图 48 戴明理解的 PDCA 改进循环

他还对 PDCA 改进循环提出改进,主张用分析研究(S, Study)替代检查评价 A。这一改进理论模型和程序对今天的质量改进仍然有重要的指导作用。

✱ 检测表

检测表(如图 49 所示)是进行量化的主要工具,是进行其他分析的基础,已被广泛应用。

因 素	A	B	C	D	E
计数	正正正一	正正正慢	正诶	正一	正慢
Σ	16	18	9	6	8

图 49 检测表



质量改进经理

质量管理与六西格玛

* 柏拉图

柏拉图是朱兰引入的。它利用意大利经济学家柏拉图的经济模型构成80/20规则,并利用排列图表达,形成一种查找主要因素的工具。80/20规则指的是,80%的结果是由20%的因素造成的,如图50所示。它的实施一般是在流程检查的基础上,利用检测表对各因素的结果进行量化计量,再利用百分数按结果的百分数排列,最后利用80/20规则。故其实施步骤为:

- 第一步 确定数据的类型。
- 第二步 决定研究的问题。
- 第三步 计算出现的频度。
- 第四步 按出现频度顺序排列。
- 第五步 绘制柏拉图(如图50所示)。
- 第六步 利用80/20规则评价,找出改进的主要因素。

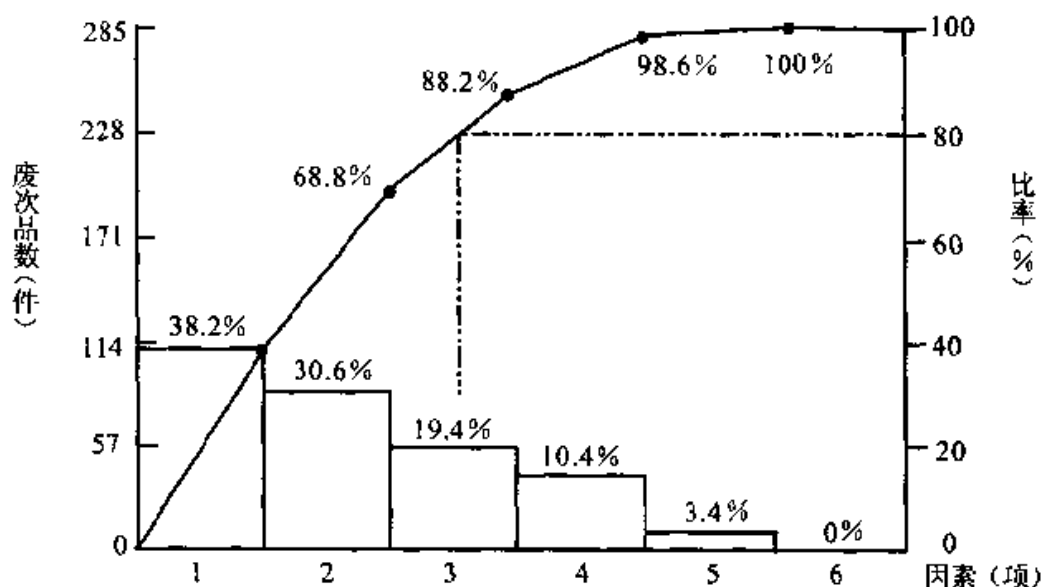


图 50 柏拉图示例

利用柏拉图应遵守以下应用指南:

- 获取准确可靠的数据,为此要保证采样容量和测量精度;
- 清晰地定义各项因素;

- 一般地,样本容量 ≥ 20 件;
- 核查数据可靠性,排除人为引入的误差;
- 按上述 6 步实施;
- 核查分析结果。

❁ 因果图

因果图又称石川图或鱼刺图,是用来分析引起问题的原因的图视表达工具,其示例如图 51 所示。

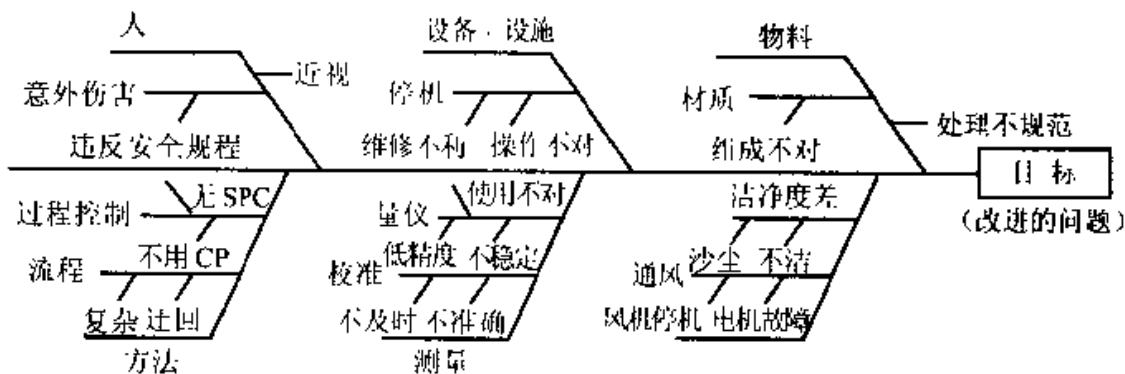


图 51 因果图示例

构造因果图应注意以下要点:

- 最好以一个小组来利用此图。
- 利用头脑风暴法分析寻找可能引起问题的各种因素,包括潜在因素,利用小组成员的集体智慧,不受约束地找出各种可能的原因。
- 构造因果图。它又可细分为 3 步:
 - ⇒ 选定研究的一个目标(即问题),它是结果被列入框图之中,集体研究、定义目标(问题)产生原因的因素;
 - ⇒ 按产生问题的原因层次分类,逐步分解产生的原因,注意这种分解可以是多级(或多层)的;
 - ⇒ 对每个原因进行核实,分析其产生的影响、发生的条件和时间,排除不可能的原因。
- 与实际过程和问题表现核对,核查数据,并把关键数据与知识注明于图上。



- 利用跨专业的知识和专家的知识辨识关键的原因要素,可能时进行排序,提出应改进的要素。
- 通过试验设计,实施改进。
- 检测实施结果,改进已有的因果图,形成再改进方案。
- 与流程图、柏拉图、检测表、试验设计等联合应用,评价改进结果。

✱ 力场分析图

它是分析改进因素的一种方法,从作用力与阻力角度出发分析。其实施步骤为:

- 第一步 定义和阐述问题。
- 第二步 对作用力(或动力)进行思考分析。
- 第三步 对阻力进行思考分析。
- 第四步 确定最重要的和可以改变的因素。

其示例如图 52 所示。

目标/问题:加入 WTO 后如何保持竞争力

动 力	阻 力
获得平等的国民待遇	员工还不知情
可以选择商机	经理们不知挑战,未找到发展机遇
可以自主管理	怕失业下岗
可以聘用贤能	想利用时机上市抓一把,不愿规划未来
有机会走向国外市场	怕竞争中失败,企业倒闭

图 52 力场分析图示例

利用力场分析图时应注意的要点:

- 如果阻力大于作用力(或动力),而又无法克服,则改进可能达不到目的。
- 经力场分析后可能带来变革,因此要有“适应变化、利用变化、引导变化”的变化管理能力与实力。
- 通过力场分析应找到力平衡点,并分清各种力的优先权。
- 考虑改进某种力以后引起的不同结果。既要考虑动力的增强,也要考虑因此而引发的阻力,寻找力的平衡点以达到目标。此外,这里

讲的“力”包括了人或组织的行为能力。

- 大量实践证明,最有效的战术与策略是减小或消除阻力或某些主要阻力。

✱ 网络图/活动网络图

▲ 定义

它是一种被用来寻找完成某项项目任务的最有效、最佳路径的网络图。其最有效、最佳的判据可能是:总的运行时间最短、运行成本最低、运行的利润最大、产出销售总额最高、库存量最少、库存周转期最短或运行费用最低等。其示例如图 53 所示。

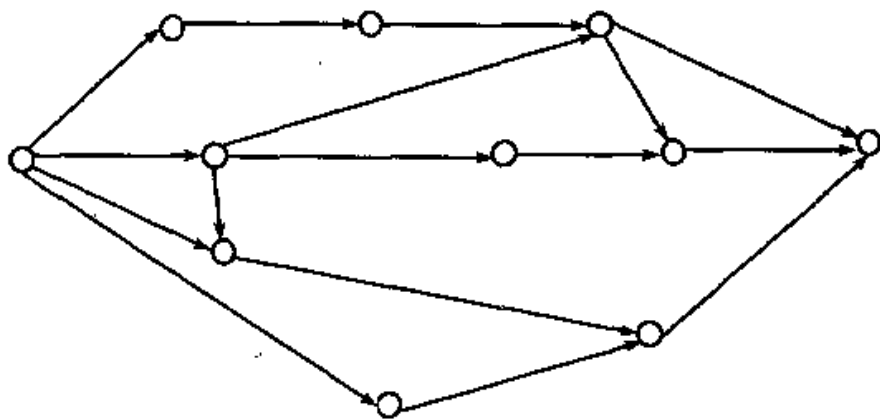


图 53 活动网络图示例

▲ 设计活动网络图的步骤

- 第一步 确定需要完成的各项任务。
- 第二步 确定完成工作任务的优先权,按优先权填入图中。
- 第三步 确定是否有要求并行完成的任务,若有,将它们填在图上。
- 第四步 确定后续完成的任务,并按优先权填入图上。
- 第五步 重复第三、第四步,排完所有任务为止。
- 第六步 给所有任务编号并画出路径箭头。
- 第七步 确定每项任务的完成时间(或成本等)。



第八步 计算不同路径的总完成时间(或成本等),选取完成任务的最优路径。

附:软件开发网络图(见图54)。

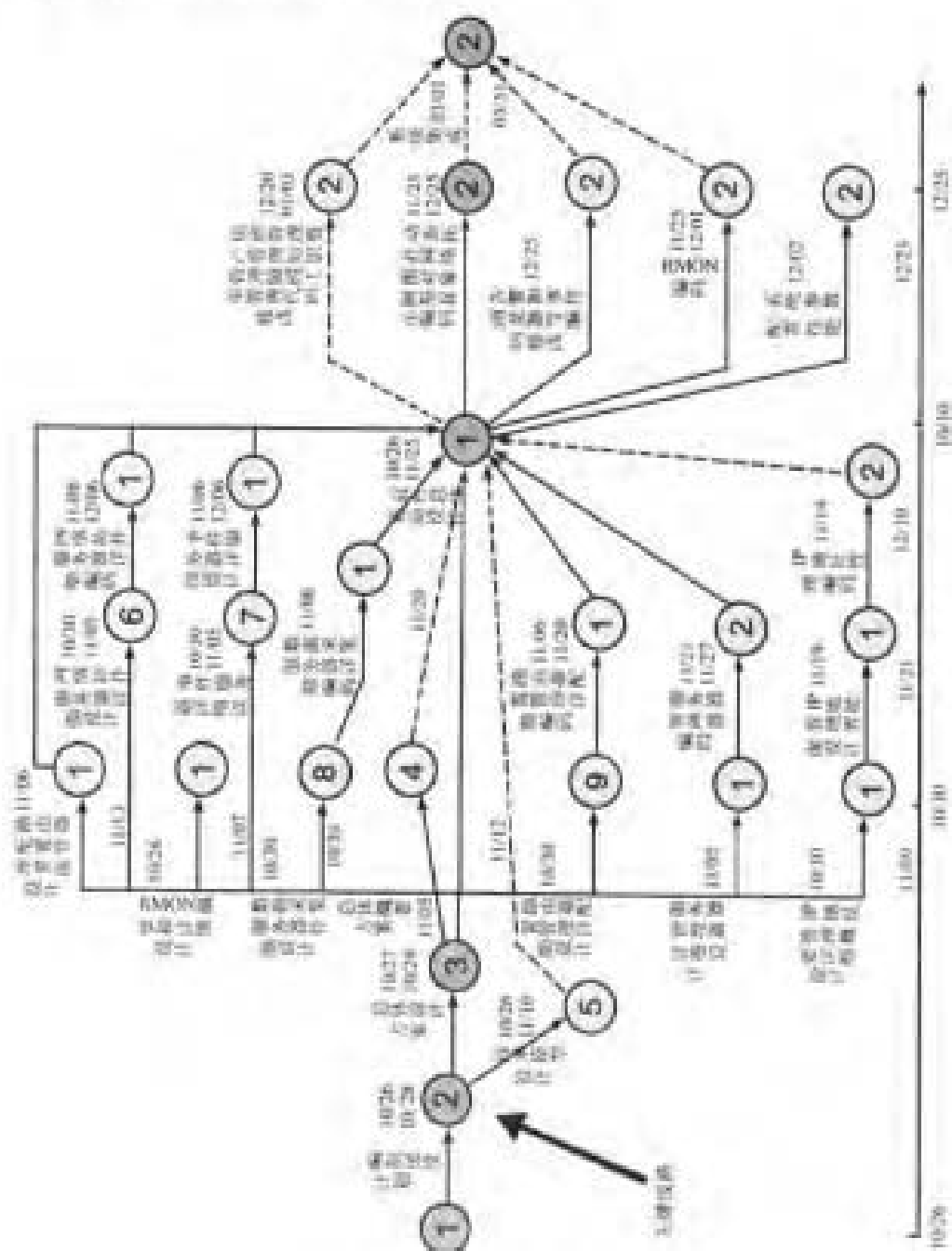


图 54 软件开发网络图示例

* 树枝图

树枝图是为了解目标用的。它的定义是，与完成某一特定目标相关联的复杂性分解示意图，其示例如图 55 所示。

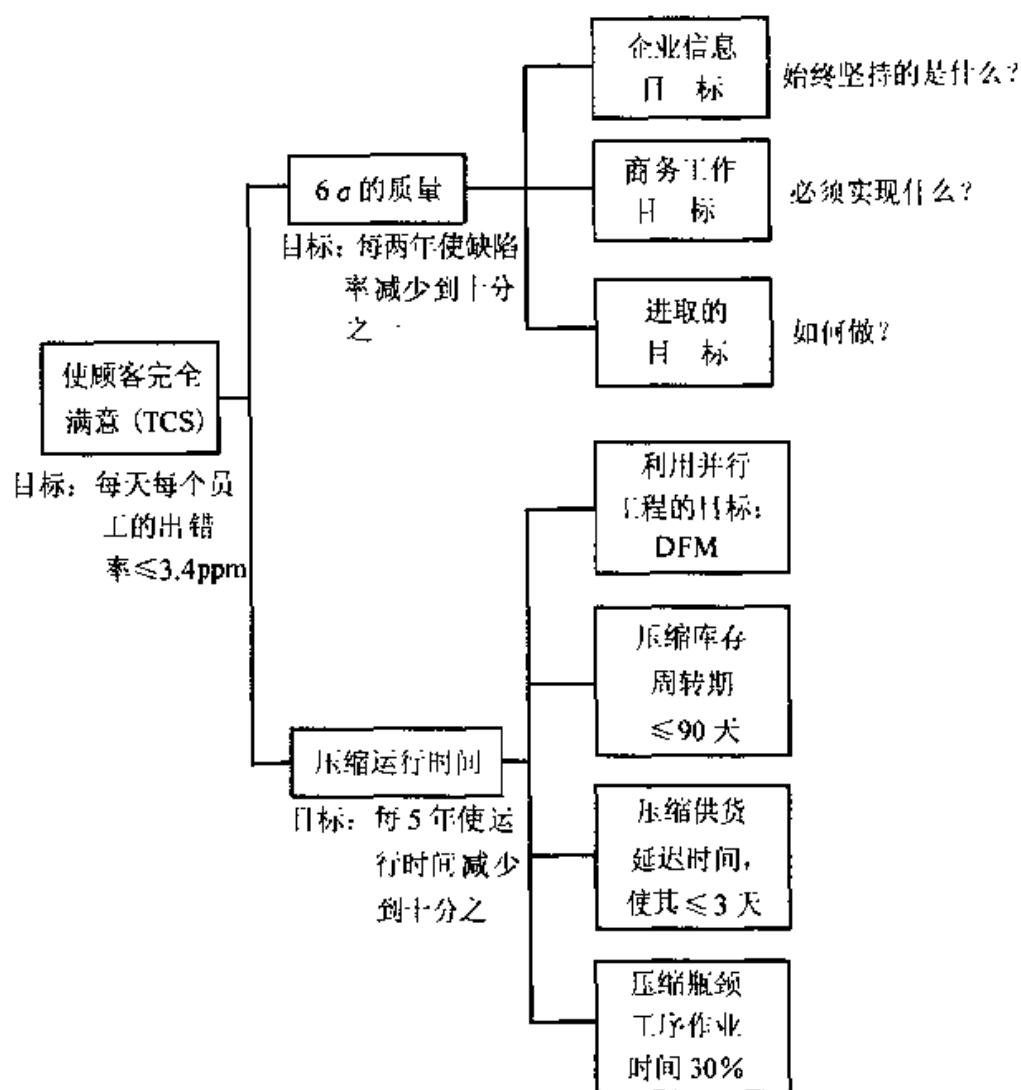


图 55 TCS 目标的树枝图示例

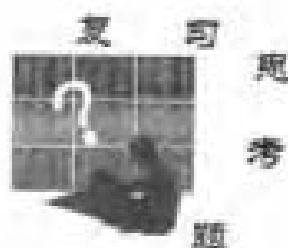
设计树枝图有以下 3 个步骤：

第一步 定义与陈述目标(总目标)。

第二步 确定分解的树枝层次子目标。

第三步 分解子目标的等级。





※ 为什么要把全面运行时间管理同质量管理一样列入现代质量管理中?

※ 何谓运行时间与全面运行时间管理? 进行成功的运行时间管理可能涉及哪些因素(或方面)?

※ 从获利及投资回报率(ROI)角度如何看待全面运行时间管理的重要性(参见图 46、图 47 与表 48)。

※ 若某公司年销售货物的总成本为 12 亿元, 年均库存成本为 6 亿元, 试求其库存周转天数 T_i 。

※ 利用 PDCA 循环, 针对你的实际任务进行一次改进, 并做出报告。

271

※ 某厂进行质量问题调查与改进, 获得以下废次品因素及出现次数, 试绘制检测表、柏拉图和因果图。若一共检测 1000 件样品, 废次品共计 120 件, 它们分别出现在:

脱焊: 第 2、10、17、34、51、70、79、83、121、134、250、471、477、874、901 件。

虚焊: 第 5、7、11、13、19、24、39、44、67、94、97、111、145、161、169、192、211、232、277、291、312、577、607、677、694、731、777、814、914、977 件。

划伤: 第 35、47、57、62、77、81、90、105、114、123、133、147、155、177、180、203、214、222、244、251、267、276、280、303、417、

422、438、444、457、481、511、523、534、576、580、592、630、641、712、735、755、766、779、787、790、824、827、851、911、921、933、977、983、991、997 件。

元器件错位：第 6、310、322、344、377、395、611、637、691、817、832、845 件。

元器件性能超标：第 22、27、34、37、55、75、767、915 件。

※ 利用树枝图细分你们公司的某项目的目标。

※ 如果你打算学做一道你喜欢在餐馆吃的名菜，试利用力场分析图分析它的动力与阻力，并决定是否去学习。





本章小结

明确质量管理的改进并非只注意质量问题,而应该把它同 TCS 联系起来,系统地进行改进管理。运行时间的改进是达到 TCS 目标必不可少的组成部分。运行时间对企业来讲,指的是从顾客表达(或签订)对某种产品与服务需求(合同)到该需求(合同)得到满足(履行)所历经的时间周期。控制和不断压缩运行时间可以使顾客满意,并形成企业优于竞争对手的竞争优势。在今天与未来的国内外竞争中,这一点经常是第一竞争力。要达到不断压缩运行时间的目的就必须实施系统集成的管理,以使企业不断提高业绩。实践已经证明,把雇员参与、流程设计与再造(PDR)同质量改进集成起来的系统实施方案将比单项质量改进获得更大的业绩成就。

运行时间管理与传统范畴的质量管理的结合将有利于 TCS 目标的实现。要达到交货期(T)、质量(Q)和成本(C)的目标必须通过改进质量管理与质量水平同运行时间集成才能得以实现。

本书介绍了 9 种质量管理工具,但应该重点掌握流程图、PDCA 改进循环、检查表、柏拉图、因果图、树枝图及蜘蛛图。

企业质量水平评价与 流程质量问题查找



学习目的

- 明确质量改进是企业一切改进的基础
- 掌握利用克罗斯拜矩阵快速估计企业质量水平的方法
- 学会利用 DPU 与 DPMO 查找流程质量问题的方法
- 明确质量管理两难处境和陷阱
- 了解 TQM 的不足与改进方向
- 明确质量管理的改进原理



关键术语

质量探测与改进模型 投资回报率(ROI)

单位缺陷(DPU) 检测工序的有效率



◆ 某公司的一道难题：产品 生产改进的方向在何处

我国与某跨国公司合资的中国分公司是国内有声誉的信息技术(IT)制造厂商,自投产5年以来一直是赢利的,为了适应总公司全球化市场发展战略和新产品生产的要求要将现有的生产能力扩大。厂房新建和设备系统的建立已经实施,为保证在扩大生产量后能相应地扩大销售量和公司的收益,分公司对营销、销售和生产进行了多种改革。但是,面对一系列的营销、售后装调与维修服务、制造生产、质量控制、库存控制和成本控制问题,如何考虑和规划扩大生产后的公司的营运成为公司中上层管理者们关注的重要问题,焦点是如何把提高产品质量、降低成本、压缩运行周期按订单要求交货、提升服务水平同增强公司的竞争力与提升公司的业绩统一起来。例如:

- 有人建议为了保证与提高产品质量应该把大多数质量部的人员下放到生产线。质量检测人员在线检测各工序质量,通过严把工序质量提高产品合格率达到公司的目标,对此项建议质量总监忧心忡忡,因为撤销庞大的质检队伍后谁来保证产品的质量呢?
- 有人建议首先应该推行精益生产方式。这样做既可压缩库存量又可保证按客户要求的交货时间,对此销售部门根据多年实践经验提出首先应该抓产品的最终质量,提高产品的一次开箱合格率。
- 制造部门提出应先把住元器件供应质量的接受检验关。同时,强化关键工序的质量保证措施。
- 维修部门认为:应该先抓长期解决不力的用户不满的问题,比如研究如何提高经常出故障的部件和电路板的可靠性,以减少甚至消除返修,提高客户的满意率,如此等等,各种看法都有道理,而且都有事实根据。

经过沟通交流和听取咨询顾问公司的建议后,多数人认为应该抓产品质量的改进。可是,质量改进方向在何处仍然是个问题。在与高校合作研究中,利用现代质量管理的理论与国外质量专家的研究成果,通过 15 分钟的调查,快速判定公司现行的质量水平,找到了公司质量改进的方向。具体分析见本章“快速掌握企业的质量水平”一节。

◆ 质量改进是企业一切改进的基础

1986 年纳凯恩(Nakane)提出质量改进的堆积模型。按照这一模型,质量改进是企业一切改进的基础,如图 56 所示。从总体上讲,质量的改进有质量技术与方法的改进和质量管理的改进两部分。本书侧重于质量管理改进原理与方法的研究,同时也涉及与之相关的质量技术与方法的改进研究。

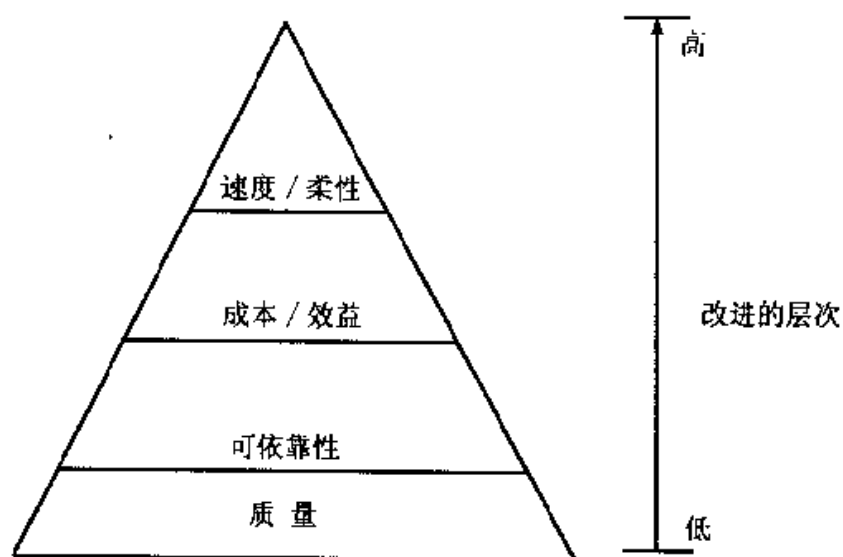


图 56 质量改进是企业一切改进的基础

(Nakane Hell, 1986)

不少人认为,企业要提高效益就应该首先抓降低成本。他们不知道大量企业的实践已证明:质量改进是企业一切改进的基础。随着市场有序化



程度的提高,在今天和未来激烈的市场竞争中,不以提高和改进质量作为一切改进基础的企业到头来降低成本和缩短交货期的努力只能是事倍功半的。反之,企业会因为首选抓质量改进,再抓压缩交货期与降低成本的企业或把质量、流程设计与再造和员工参与匹配集成的企业将随着质量、交货期和成本的不断改进而同步地兴旺发达起来。

✱ 质量改进可以形成的竞争优势

目前,发达国家越来越多的企业意识到,进行质量改进既是出于经济上的考虑,也是为了组织整体目标的实现。质量的改进可以形成下列提高企业竞争力的优势:

更高的生产率 多年来,一些管理者对于生产率和质量相互冲突的错误观念已经成为实现高质量的障碍。他们深信,提高质量的行为会立即引起生产率的下降。许多学者都讨论过这一误解,富勒(Fuller, 1986)叙述了多年前惠普(HP)的管理者们开始意识到当缺陷(如产品缺陷)减少时生产率会有可测的提高。这种提高是由于缺陷率降低使返工减少和消除迟货等因素带来的。

更合适的价格 市场产品的售价主要取决于顾客对于产品质量的需求。顾客一旦认定一个公司产品的质量比其他竞争者的更好,就会心甘情愿地花较多的钱来购买它。

更低的生产成本 更好的质量不一定来自更高的生产费用。事实上,可以做到生产优质产品而消耗更少的成本。这已为二战后日本许多公司的实践证明了的。当欧美的很多商务人士认识到“一次就做对某项工作总会比反复之后才做对要消耗更少”时,他们改变了以往“高质量要求高成本”的直觉的观念。

更迅速地响应 再造生产流程(或改进生产过程)是实现产品与服务高质量的途径。只有拥有较强的产品订单处理、生产和配送过程能力的企业才能对顾客的需求和市场的变化作出更快的响应。

减少库存 当生产线顺利运行而其结果可预测时,改进供应商提供产品的质量和制造与装配质量就能够降低企业的库存水平。对于进行大批量生产的企业,这意味着生产成本的压缩。按照 TOC 理论,对于任何企业,它意味着提高现金的利用率和降低库存,最终将有利于降低成本。

占据更有竞争力的市场位置 对质量满意的 1 个顾客将把他的感受告知 8 人,而不满意的 1 个顾客将把他的感受告知 22 个人。正确利用顾客对产品质量的这种偏好,企业能够提高销售额,获得比竞争对手更强的竞争力。

获取利润是企业的商务目标,是企业生产和发展的基础,图 57 综合表达了上述企业竞争力因素与质量改进的关系。

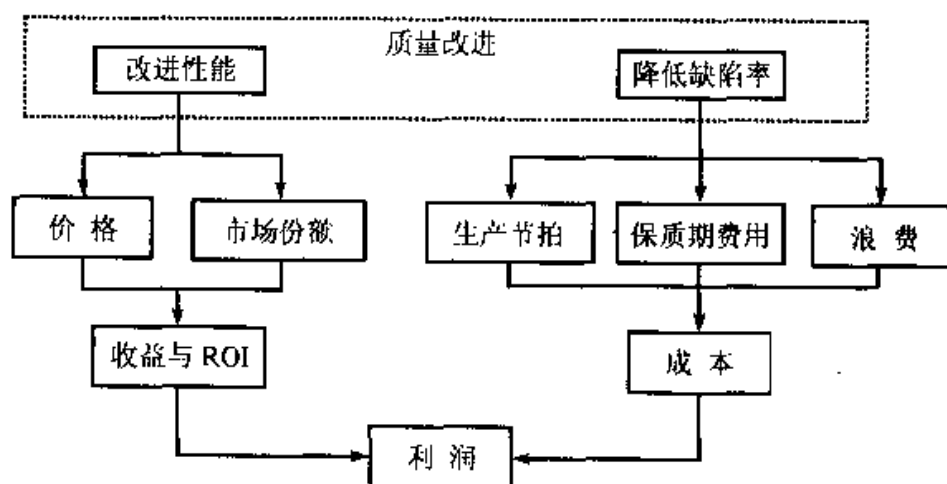


图 57 质量改进、市场份额与投资回报率(ROI)的关系

✱ 质量上乘是企业获得成功的最佳途径

质量管理经历了 4 个阶段,即:质量检查、质量保证、预防废次品和近完美无缺。研究表明:优质企业与劣质企业相比,前者的废次品低于后者 20 倍,而其超过竞争要求的产品数量则为后者的两倍;三至四级优质质量管理的企业占全部企业排名的前 40%,其销售利润和增长率都大大超过质量等级最低的竞争对手,如第 1 章的图 1 所示。





快速掌握企业的质量水平

研究证明,可以利用美国质量专家克罗斯拜提出的“质量成熟性矩阵”评价企业的总体质量水平及探测其改进方面,质量成熟性矩阵见表 52。

表 52 克罗斯拜的企业质量成熟性矩阵

No.	测量项目	I 级	II 级	III 级	IV 级	V 级
1	管理部门的理解与行为	不认为质量是一种管理工具,对质量问题进行责备	认识到质量的管理有作用,但不愿提供时间、经费与有关资源	愿学更多的质量管理知识,希望其成为管理的支持与工具	认识到不断改进质量的作用	把质量看成企业系统的基本组成部分
2	质量部门状况	不愿面对质量问题,没有设立质量部门	有质量部门,但未利用质量控制手段,时有质量问题发生	向顶层经理报告问题,质量管理有公司的支持	有一个 CEO 主管质量,有顾客事务助理,有预防能力	质量经理集中精力预防质量问题,有有效的信息与管理
3	质量问题的处理	对出现的问题进行“救火”,事前不研究,事后不处理	出现问题才建立小组去处理,没有考虑长期解决办法	建立修正质量问题的沟通渠道,公开面对问题,有解决问题的指令	在早期开发设计和生产中识别质量问题,听取群众建议	主要抓预防质量问题的出现
4	质量成本占销售额的百分比	不知道	3%	8%	6.5%	2.5%
	报告的 实际的	≥20%	18%	12%	8%	2.5%
5	质量改进的活动	不组织活动,不了解基层活动	重短期(0~1年)效果	理解并建立质量控制改进步骤	不断进行质量控制与改进步骤,并开始习惯它	质量规划、控制与改进成为常规,不断进行改进活动
6	企业总体质量水平	“我们不知道有质量问题”	“是否有必要总是考虑质量问题”	“我们正在识别质量问题和解决它们”	“缺陷预防是作业的流程之一”	“我们知道为什么没有质量问题”

在上述公司与高校的合作研究中,利用这一矩阵对参加质量培训的 22 位各级质量经理和质检人员进行 15 分钟的问卷调查,通过调查结果的统计分析就可以对该公司的总体质量成熟水平(见表 53)作出估计。

表 53 某企业质量相关人员对企业质量成熟水平评价的统计结果(2001)

No.	测量项目	I 级	II 级	III 级	IV 级	V 级
1	管理部门的理解与行为	4.55%	9.09%	4.55%	50.00%	31.82%
2	质量部门状况	0.00%	36.36%	40.91%	9.09%	13.64%
3	质量问题的处理	0.00%	13.64%	54.55%	27.27%	4.55%
4	质量成本占销 售额的百分比	报告的	100%	—	—	—
		实际的	—	—	—	—
5	质量改进的活动	0.00%	9.09%	27.27%	50.00%	13.64%
6	企业总体质量水平	0.00%	0.00%	36.36%	63.64%	0.00%

实践证明,这一自评结果正确地估计出该公司现行产品的总体质量水平和亟待改进的方面。从表 53 可知,该公司的总体质量水平在 III~IV 级之间,与表 52 对比,相当于中高级的水平,是有改进可能的。若按分项估计:该公司的“管理部门的理解与行为”处于 IV~V 级,有改进的余地;“质量部门状况”处在 II~III 级,有较大的改进余地;“质量问题的处理”处在 III~IV 级之间,也有改进的必要;“质量成本”一项的调查结果说明,把质量的管理同成本控制结合起来是该公司在质量管理中最薄弱的环节,应该研究改进;“质量改进的活动”处于 III~IV 级之间,也是有改进余地的。这样的调查结果可信度高的原因是:一是被调查者深知公司的质量情况,有真知灼见;二是调查问卷提出的问题要合适,不易产生误解或多种理解;三是消除被调查者讲真情的各种顾虑,使他们可以无顾虑地表达他们的所见和所闻。换言之,要严格按照专家调查法的原则进行,即应该保证匿名性、反馈性和收敛性能得到实现。

根据调查与对结果的分析,该公司采取了相应的有针对性的改进措施,在实施半年后再调查说明有显著的改进,取得了一些好的效果。同时,他们还利用本书第 10 章有关客户满意率驱动的质量改进原理与方法,使该公司的客户满意率迅速提高。但是,质量的改进不是短期能完成的,按照先进公



司的经验,一般要坚持两至三年才能看到稳定显著的效果。当然,表 53 中的内容是可以按照公司的实际情况和质量技术的发展修订的。这就是所谓的问卷设计(The Questionnaire Design)。在学习的基础上,可以利用表 52 进行问卷设计与如表 54 格式进行问卷设计,完成其他问题的调查。这一方法不可随意滥用。因为,它的使用是有条件的,表 54 是调查用的问卷。

表 54 企业质量成熟水平评价调查问卷表

No.	测量项目		I 级	II 级	III 级	IV 级	V 级
1	管理部门的理解与行为						
2	质量部门状况						
3	质量问题的处理						
4	质量成本占销售额的百分比	报告的					
		实际的					
5	质量改进的活动						
6	企业总体质量水平						

填表说明:1. 听完表 52 宣讲后,独立判断每个测量项目,请你在 I ~ V 选择级中选取 1 个,且只能选取 1 个等级,用“√”勾出。

2. 第 4 项若不知道只选报告写的。

3. 不记名,填好后收齐。

◆ 流程质量问题的查找方法

理论研究和企业的实践证明,应用流程图可以查找流程质量问题,现介绍如下:

✱ 单位缺陷与缺陷定量化分析

所谓单位缺陷,指的是质量缺陷与单位产品数之比,其英文是 Defects Per Unit,缩写为 DPU。因此,DPU 可以定义为:

$$\text{单位缺陷(DPU)} = \frac{\text{在检查点发现的质量缺陷数}}{\text{通过该检查点的所有产品的数量}} \quad (12-1)$$

所谓缺陷,指的是过程活动或产品的质量特征不符合规定标准或规定要求,且这种差异大到使顾客不满意了。产品或流程活动的质量随着缺陷数目的减少而增加。单位产品是指测定产品数量的最小、最基本的量度。它具有可测性和可数性,有具体的起点和终点。它是一个具体的测定值,不是几个测定值的平均值,以“件”、“台”、“个”等作为计数单位。DPU 可用来统计公司产品的质量,具有以下特征:

- 在设计的容(公)差和工序的质量控制限相同时,DPU 与产品或流程可能产生缺陷的机会成正比,即 DPU 正比于这种产品与这一流程出错的机会数(出错机会是质量特征出现缺陷的可能事件数)。
- 对于性能稳定的设备,DPU 与零部件数成正比。
- 对于软件,DPU 与代码的行数成正比。
- 对于电子或半导体产品,DPU 与晶片的面积和结构的复杂性成正比。
- 对于生产相同产品的不同工厂,工序质量控制得好的工厂制造的产品 DPU 比工序质量控制不好的工厂制造的产品 DPU 低。

【例 1】 某个加工工序完成后测定的结果是:从 1000 件产品中检测出 510 个质量缺陷。则其 DPU 为多少?

根据公式(12-1),有

$$DPU = 510 / 1000 = 0.51$$

理论研究证明,DPU 服从泊松分布,利用 DPU 可以定量地研究与估计流程的质量。

【例 2】 检测有效性的量化分析。图 58 表达了经过检测工序前后,DPU 变化的定量描述。检测工序检测有效性的检测有效率 E 可以估计该检测工序对质量的影响。从图 58 可知:

$$E = \text{检出的 DPU} \div \text{提交的 DPU} \quad (12-2)$$

$$\text{漏检的 DPU} = \text{提交的 DPU} - \text{检出的 DPU} \quad (12-3)$$



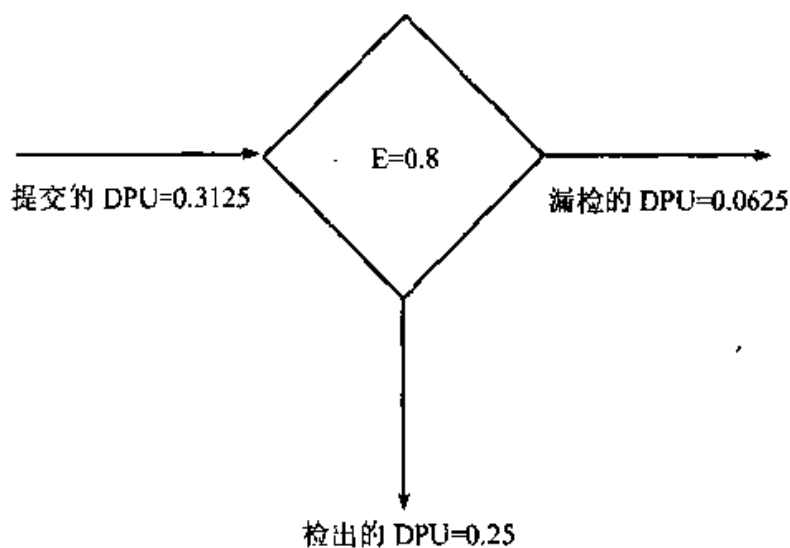


图 58 检测工序有效性的量化分析框图

✱ 流程中质量问题的查找方法

可以利用公式(12-2)和(12-3)及其相关的公式研究流程中的问题,查找流程中的质量问题,如图 59 所示。图中箭头指向表示提供的方向,如图中的工序 1 下方的向上箭头表示由供应的元器件或配件提供的 DPU。

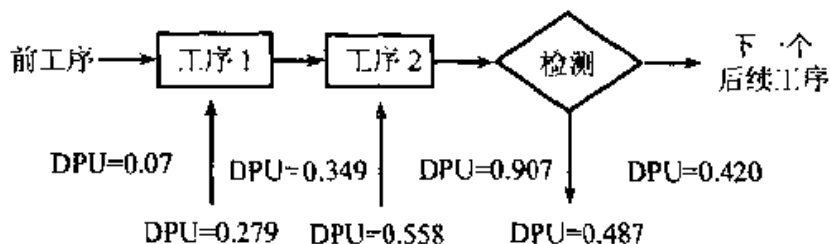


图 59 一个典型的流程中的质量问题查找示例

从图 59 的示例中可知,为了寻找工序 1 和工序 2 的质量问题,利用 DPU 进行量化分析。若按照流程设计的要求:前工序提供给工序 1 的 DPU 应该 ≤ 0.1 ,工序 1 提供给工序 2 的 DPU 应该 ≤ 0.4 ,工序 2 提供给后续工序的 DPU 应该 ≤ 0.3 ,检测工序的有效率应该 ≥ 0.8 。通过 DPU 的测

试和计算(如图 59 所示)可知:该段流程为后续工序实际提供的 DPU 为 0.420,超过了 ≤ 0.3 的设计要求,应该查明造成的原因。事实上,工序 2 产出的 DPU 为 0.907,远远大于 0.3 的设计要求,问题出在工序 2 的加工质量不合格率高。同时,利用公式(12-2)检测工序的有效率 $E=0.42/0.907=0.463$,显著地低于流程设计对检测工序有效率要求的 0.8。所以,由此可以确定改进该段流程质量的方面:一是提高工序 2 的加工质量;二是提升工序 2 后检测工序的检查精度,即检测工序的有效率。做到这两方面就能改进该流程的质量。

在应用 DPU 时应该注意以下两方面:一是 DPU 不能直接用来计算和评价质量特征的计量值,在同质量特征的计量值比较时,必须将 DPU 转换成“每百万出错机会中的缺陷数 DPMO”才能与计量值的 DPMO 进行对比。可以利用公式(12-4)把 DPU 换算成 DPMO 值。二是利用 DPU 可以估算出初检合格率 FTY,其计算公式为(12-5)。公式(12-6)是从 FTY 求解 DPU 的算式。从实测的 FTY,利用公式(12-6)可以计算出 DPU 值。在现场,它经常被用来确定 DPU:

$$DPMO = (DPU \times 1\,000\,000) \div \begin{matrix} \text{每个单位产品} \\ \text{的平均出错机会} \end{matrix} \quad (12-4)$$

$$FTY = e^{-DPU} \quad (12-5)$$

$$DPU = -\ln FTY \quad (12-6)$$

【例 3】 生产一种电路板,每块电路板由 100 个元件组成,在检测工序中得出其初检合格率 $FTY=86.7\%$,试求其 DPU 和 DPMO。

从(12-6)式得

$$DPU = -\ln 0.867 = 0.15$$

从(12-4)式得

$$DPMO = (0.15 \times 1\,000\,000) \div 100 = 1\,500$$

设计的质量控制限与 FTY 和 DPMO 的关系见表 55。



表 55 设计的质量控制限与 FTY 和 DPMO 的关系

设计的质量控制限	分布中心偏移为零的 FTY	分布中心偏移为零的 DPMO
$\pm 3\sigma$	99.73%	2700
$\pm 4\sigma$	99.9937%	63
$\pm 5\sigma$	99.999943%	0.57
$\pm 6\sigma$	99.9999998%	0.002
设计的质量控制限	分布中心偏移为 $\pm 1.5\sigma$ 的 FTY	分布中心偏移为 $\pm 1.5\sigma$ 的 DPMO
$\pm 3\sigma$	93.32%	66810
$\pm 4\sigma$	99.379%	6210
$\pm 5\sigma$	99.9767%	233
$\pm 6\sigma$	99.99966%	3.4

可以利用上述对应关系查找不同质量控制限时计量值与 FTY 和 DPMO 的对应标准值。

✱ DPU 与 DPMO 应用指南

(1) DPU 是度量实际产品总体质量计数值^①特征的参数。它可以用于产品设计、制造和过程控制中,也可以被产品或流程设计开发小组用来进行预报、分析、计划和横向对比。

(2) 在消除缺陷的活动中成功利用 DPU 的关键是首先确定所研究的

^① 计数值是指按质量特征,只判定“合格”与“不合格”两极的质量特征数值,它服从或近似服从泊松分布。计量值指的是质量属性特征的变量的测量值,它可用正态分布描述。例如:测定多个直流电源输出值分别为 3.96V、5.05V、5.2V、4.7V 等,它们是计量值,而若规定当输出为 4.80~5.13V 时为合格品,则上列测值分别为 0、1、0、0(0 代表不合格,1 代表合格),它们是计数值。典型的计数值是量规测量结果。

缺陷是随机^①出现的。

(3) DPU 是描述随机缺陷的统计量,服从泊松分布。

(4) 可以利用 DPU 与 FTY 的关系式(12-6),从实测的 FTY 值求得 DPU 值。

(5) DPMO 既可用于质量特征的计数值,也可用于计量值的评价中,是对各种复杂程度不同的产品与服务进行评价或横向对比的重要参数。

(6) 利用 DPU 或 DPMO 估计缺陷的方法是一种鲁棒性(或作稳健性)的设计与改进方法。

(7) 在缺陷研究中应该认识到潜在缺陷^②的危害性,产品初期的故障是由于潜在缺陷引起的。潜在缺陷的消除常常是质量改进的核心课题,是最难与最费劲的项目,但也是提高产品质量最可靠与最根本的方法。

(8) 只有对产品与流程设计进行制造能力的整合,并执行严格的过程控制才能消除潜在缺陷。所以,在产品的设计与制造中应该引进并行工程技术,如可制造的设计 DFM,又称“可在高生产率下的制造的设计”。

① 在电路板插入器件装配机时弄错了型号,则生产出的一批电路板都有这种错误,它们是非随机变量。而若在放入装配机器件规格混杂不一时,成品的缺陷没有规律表现出来,只有许多件(如 120 件)成品检测才能发现它们服从某种概率分布,它们就是随机变量。

② 潜在缺陷指的是,用常规检测方法与仪器无法发现,但在使用后某个时刻会引发故障的这种缺陷,例如:由于钻头已崩刀,钻头已折损,则它钻出的深孔润孔未钻透,机器出厂使用到轴上润滑油已用尽时,升温烧/抱轴才出现故障,这类缺陷就是潜在缺陷。消除潜在缺陷经常是产品与服务质量改进的关键。



质量经理

质量管理与六西格玛

◆ 改进质量的管理

✱ 传统质量管理中的两难处境

一提起改进企业的产品和服务质量,许多业内人士表达出两难的处境:

- 达到一流的质量是人人都希望的,但是要改进质量就得花钱,还会影响企业的产量,使销售量和销售利润下降。在实际操作中形成既想做又难以做的两难困境。
- 只要质量一出现问题,我们就下功夫抓质量,既花时间又花钱,但是,一不抓就又会出问题。所以,虽然花了牛劲,但始终成效不大,很难获得领导与员工的支持。
- 已经建立了保证质量的 ISO9000 质量体系,但是只要不检查,员工就按老一套干,质量马上下去,老抓检查又会引起工管的对立。
- 在国外发生过下面的事情:越是努力按照传统质量管理要求做的工人,下岗失业的越多,他们成为落后质量管理的替罪羊。

如何摆脱这种两难的处境呢?请你想一想你遇到的矛盾或烦恼,在学完后再看看问题解决了没有?

✱ 规避质量陷阱与质量管理改进的致命缺陷

▲ 6 条优秀商务原则

如前所述,企业经营的目的是使受益者完全满意,为实现这一目的必须以赚钱为企业经营的总目标。在全球化竞争的市场环境中,要达到这一总目标,企业必须提供比竞争对手更能使顾客满意的产品与服务,即以 TCS 作为企业的商务运作目标,舍此别无他法。虽然,质量既不能作为公司的总

目标,也不能作为商务运作的目标,但是它是达到 TCS 必须保证的。因此,达赫伽德(J. J. Dahlgaard)等人提出以下 6 条优秀商务原则:

- 以客户的需求为中心;
- 连续改进;
- 在培训和授权的基础上实现全员参与;
- 按事实进行管理;
- 开展创新;
- 不断学习提高。

▲ 十大质量陷阱或 7 条质量改进的致命缺陷

要达到上述优秀标准,首先要避开质量陷阱。20 世纪 90 年代末,美国质量专家史密斯总结出企业存在的十大质量陷阱。

同期,美国著名质量专家戴明博士提出 7 条质量改进的致命缺陷,企业应根据自身实际情况加以克服。上述质量陷阱和缺陷的具体内容见本书第 2 章“为高质量而奋斗”一节。

✱ 质量管理的改进

▲ 建立现代质量与质量管理的新观念

- “质量”概念的内涵具有不确定性,它可以:因顾客的不同而变化,因时而变,因竞争对手不同而变。但是,评价质量的最终标准——“使顾客完全满意”是不变的。
- 根据顾客的需求和潜在需求定义产品与服务的质量,并把它们变成标准或规范加以实施。产品与服务的内部质量标准是安全性、可靠性、功能与性能质量和内部顾客满意。质量的外部标准是接受产品与服务的外部顾客完全满意。
- 质量是可以测量和评价的。评价质量与质量管理优劣的最终评价



标准只能是:能否通过它达到 TCS 而使企业实现既定的目标?能否与流程设计与再造和员工参与匹配、提升企业的竞争力,形成相对于竞争对手的竞争优势?

- 顾客对产品与服务质量的满意与否,是有人脑科学、行为科学和心理学依据的,是可以研究和利用的。
- 任何产品与服务的质量是可以通过学习、改进与创新而达到 TCS 的。

质量与质量管理是一门“前向型”的学科,质量管理和质量工程技术都源于质量的工程与商务实践,并接受它们的检验和提炼。质量管理只能在不断地与企业组织行为协调的实践中发展。

▲ 把竞争横向对比放在重要的位置上,学习和利用竞争情报技术及其工具

现在,任何一个有竞争力而又打算不断提升在全球市场上竞争力的公司都把与同行最有竞争力、排名在前几名的世界级公司的横向对比作为寻找自己改进质量问题、确定质量改进战略和规划、制定质量管理改进措施、采用先进技术与方法的参考基准和质量改进决策的重要依据。所以,不少公司长期以来不惜花费大量的经费、人力、物力和时间,甚至是挖空心思地、在合法的范围内千方百计地搜集竞争对手的信息与情报,为各级决策提供依据。实践证明他们做对了,但是,随着全球化经济的发展、竞争对手的增多和竞争的不断加剧,竞争对手之间越来越加强信息与情报的保密(反情报),使竞争横向对比所需的信息越来越难搜集到或在截获的信息与情报中真假难辨,抑或得到的是假情报。在全球化与信息化的推动下,捕捉竞争情报的技术和反竞争的保密技术获得发展的空间。因此,捕捉竞争情报成为公司横向对比的前提和热点。在这种形势下,企业必须学会利用竞争情报所学的知识、技术、方法和工具,特别是网络技术和软件工具。对于大多数中小企业要学会利用有信誉和实力的竞争情报咨询公司。

▲ 用发展的眼光看待质量的管理

从 20 世纪初至今,质量管理历经了不同的阶段,见表 56。从表可知,质量管理是随着制造生产模式的变化而改变的。由于我国制造企业的制造模式具有多样性,公司应该根据所采用的不同模式和著名的权变原理采取不同的质量管理模式。同时,还应该了解质量管理理论的发展、经济与社会的进步同样会影响质量管理,不可能一成不变地完全照搬历史上的质量管理模式。例如,学习和运用 TQM,不仅要了解 TQM 的本质、内涵、工具、特征和 TQM 的竞争力,以及 TQM 与 TQC 的对比,而且应该了解 TQM 的不足和如何克服它们。只有从发展的眼光全面地考察不同的质量管理模式和方法才能正确实施它而收到事半功倍的效果。

表 56 质量管理的发展

年代 模式	1900~1930	1940~1950	1960~1980 中期	1980 后期~ 2000	2000~2020
质量管理模式	质量检验 QC	统计质量控制	全面质量控制	全面质量管理	集成质量管理
对应的生产模式	机械自动化 大批量生产	混流生产、丰 田生产方式	数字控制、柔 性自动化	敏捷制造与 虚拟制造	敏捷制造与 可重组制造

▲ TQM 的不足与 IQM 的兴起

李天和教授和他的研究伙伴们经过 5 年深入地研究美国的制造、服务、军事、教育、医疗卫生与政府结构 6 大行业并对美日质量管理进行对比研究后,于 1998 年指出,现有的 TQM 存在下列 7 个不足:

- 现行的 TQM 把重点放在非人的因素上,其重点是硬件;
- 现行的 TQM 缺乏明确的创新方法;
- 缺少进行战略规划方法的支持;
- 没有进行人与人和部门与部门间的交互作用管理;
- 没有利用系统动力学集成系统整体;



- 较多地考虑制造业,较少考虑服务业;
- 现有的 TQM 缺乏科学的支持,如:缺乏《语义学/工程语义学》、《行为观测学》和有关 TCS 的科学基础与客观的测度。

值得一提的是,劳勒等人 1998 年发表的研究成果证明,从 1985 年到 1996 年的 12 年,在美国《财富》杂志排名 1000 名以内的企业对作为整体 TQM 项目的利用已经趋于减少。深入的研究证明,这些先进企业的成功做法是把 TQM 同流程设计与再造和雇员参与进行匹配集成,他们的 TQM 项目实践主要集中在工作简化、把员工与质量问题直接暴露在顾客面前、自检、同供应商的合作及工作单元 5 个方面。

为了克服 TQM 的不足,以李天和教授为代表的一批质量专家提出“集成质量管理”(IQM, Integrated Quality Management)这一全新的质量管理理念和方法。IQM 理论主张:

- 按“以人为中心”的要求进行质量管理,并用质量创新和质量连续改进的方法支持它。
- IQM 的质量管理是以现代科学、技术与方法为基础的质量创新与改进。
- 把能发挥系统相关性的因素集成起来,协调或突破系统组元间交互作用与接口的限制,建立能发挥公司组织“系统整体大于各部分之和”的非线性放大机制、与企业的流程设计与再造和员工参与全方位地协调、整合和集成的质量管理理念和方法。
- IQM 是在 TSS 要求下,在 TCS 驱动的商务过程中实现 TCS,使客户与受益者获益,同社会和谐的战略、理论、技术与方法的集合。
- IQM 是一个全系统、全过程与全寿命地规划、设计、实施、测量与评价和管理控制的全商务过程。

虽然, IQM 还在发展之中,但是,它已经在国外不少企业中取得了成功,是值得学习、研究、借鉴和利用的最新战略管理理念、理论、方法和工具的集合。

▲ 正确地利用质量成本

美籍以色列人伊利亚胡·M·高德拉特(Eliyahu M. Goldratt)1990年公开发表的《约束理论》明确地反对把传统的“生产率、成本和利润率”作为企业目标的测度参数,主张用新的“销售量、库存和运行费用”作为企业目标的测度参数。基于活动的会计是在否定传统成本计算方法的基础上发展起来的,它的实践已经证明传统计算方法造成成本的失真扭曲。因此,对待质量成本要重新认识。不要把质量成本的改进当成先于质量观念、战略、规划、控制和管理改进的捷径而一味追求降低质量成本。因为,实践中很难把质量成本准确地计算出来。但是,我们并非反对从工程经济性角度考察和改进质量问题。从工程实践角度看,目前有效的质量成本控制方法仍然是田口玄一的质量损失函数法和 TOC 方法。因为,TOC 理论在财务实践中的运用已经证明了 ABC 法并非完全正确。

质量成本被定义为由于产品与服务的低质量造成的相关费用。现在比较一致的看法是把它分解为性能质量成本和非性能质量成本两部分,见第3章的表11。典型的质量成本组成案例见表13。道格拉斯·C·蒙哥马利(Douglas C. Montgomery)总结质量成本管理的经验后给出 COQ 的正常数量级一般为4%~5%的售价,而实践中有时会达到35%~40%的售价,可见降低质量成本的潜力和经济意义。他还进一步介绍从案例中总结的经验:投入1美元的质量预防和鉴定成本,可以从它们的改进中节约10~100美元。所以,质量成本改进的主要方向是:提高质量的预防成本和鉴定成本,降低内外部故障成本。这种改进可以取得良好的经济效益。

▲ 掌握质量管理原理

维克特·E·索尔(Victor E. Sower)等人认为现代质量管理的基本原理包括:人力资源管理、激励机制、雇员和小组、职业行为规范和职业道德、质量规划、供应商管理、质量的项目管理。因为,雇员是任何组织质量系统整体的一部分,他们是完成企业生产与服务的主体。所以,必须利用激励理



论建立能调动员工积极性和主动性的激励机制。人力资源管理的目标是消除员工与管理人员间的对立,使雇员在能发挥协同作用的小组中有效地运作,并同管理人员成为真诚的伙伴,共同为实现组织的总目标协同努力。质量专业人员是企业人力资源的组成部分,所以必须遵守组织的规则与规定。因而,他们必须像所有的员工一样都必须遵守和执行职业行为规范和职业道德标准。质量规划是朱兰三部曲的重要组成部分,应该认真做好,否则这一“三部曲”是无法和谐的。在质量管理中,由于企业内部有大量问题需要处理,经常忘掉同供应商的合作、吸引供应商参与和对供应产品与服务的质量管理。在供应商的管理中,选择供应商和对他们的质量进行管理是关键。供应商的产品与服务质量常常成为生产企业产品与服务达到质量要求和实现顾客满意的瓶颈与关键。例如,根据某著名大公司的经验,对供应商要以诚相待、利益共享、风险共担,尽早吸收他们参与产品的开发,定期走访,加强沟通,提供支持(如协助融资等)。同时,要严格进行质量管理。他们发现有的供应商提供的样品或是经过检验筛选的,抑或是外购顶替的,而真正供应的货物的质量大大超过合同规定的标准。质量的项目管理是项目管理的一种,最新的项目管理应该包括:交互作用的管理,即项目组与其他部门或组织间关系的管理;项目组内人与人之间关系的管理,它是克服现行项目管理不足的重大措施。

劳勒等人的长期研究证明,应该正确认识和利用 TQM:

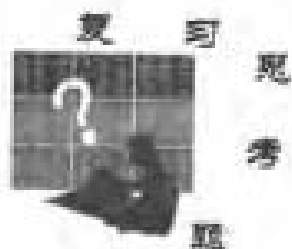
- 作为整体的 TQM 项目已经不可能再被企业广泛地全盘接受了。因此,绝不能把质量管理或质量管理的革新完全等同于接受或实施全面 TQM。
- 从美国先进的企业实践看,企业组织应该以核心能力和雇员能胜任为中心,而不是以质量或 TQC 为中心。
- 对于全球性公司,关键是利用以顾客为中心以形成竞争优势,而不是利用质量形成竞争优势。
- 把 TQM 同流程设计与再造、雇员参与集成运用于先进企业是真实的,但在利用 TQM 时一定要同特定的商务实践、企业战略和顾客需求相匹配。

- TQM 的长期实践说明它适用于已开发出良好的变化战略和已明确定义的组织。
- 来自国外竞争与企业绩效的压力同质量管理的实践水平正相关,换言之,同企业的实际质量管理水平呈正比关系。
- TQM 中最有用的部分是它的整体组织方法和它广泛吸收的传统智慧与好的管理方法,而不是 TQM 项目整体本身。
- 企业组织为了实现战略目标应该有选择地利用 TQM。

表 57 表达了赫兹伯(Herzber)提出的激励器和健康的激励要素,可以作为实施“激励雇员参与决策”的参考。

表 57 激励雇员参与决策

激励器	健康的激励要素
承认	工资或表扬
职责	保证或安全可靠
成就	管理与监督
个人成长	工作条件与提升



※ 试利用图 56 分析生产过程反馈控制和市场与顾客反馈控制在控制目标、对企业商务业绩等方面有何异同点?

※ 从图 57 看,成本的降低主要是通过质量改进、生产运行时间压缩和消除各种损耗间接实现的,你是否赞同?请举例说明。

※ 参照表 52 自行设计一张提高年销售量的问卷调查表。

※ 若通过出厂检测发现彩电的一次开箱合格率为 80%,试求其 DPU 为多少?若该种彩电每台平均有 6 000 个出错机会,试



问其 DPMO 为多少?

※ 若经入厂检验和出厂检测发现供应商供应的原材料与器件的 DPU 合格,但出厂 $DPU=0.1$,允许标准 $DPU=0.05$ 。试利用 DPU 与 E 值判断下列流程的质量问题出在何处?

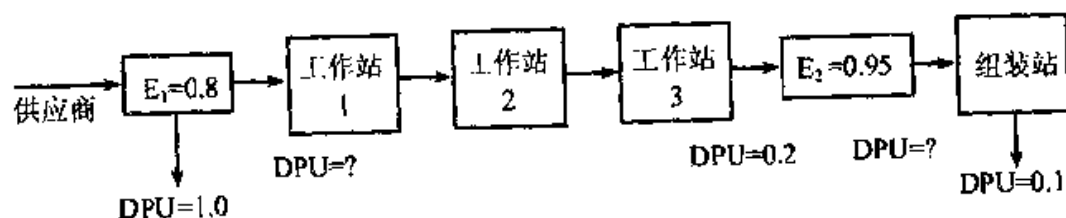


图 60 某流程中的质量问题查找示例

※ 在你的企业质量管理中有没有两难的问题? 呈何表现?

※ 简述现代质量管理的改进原理,说明它与顾客需求的满足和流程设计与再造的联系。



本章小结

现代质量管理不仅要实现内部质量目标的控制,更为迫切和与传统不同的是按市场与顾客的反馈快速驱动质量管理的改进。因此,我们讲的质量管理与改进是立足于企业与市场关系、企业内部质量控制与保证的,它是反传统的。企业应该树立“质量改进是企业一切改进的基础”的观念。

302

利用克罗斯拜矩阵快速估计企业质量水平的方法只能看成是一个成功的案例,而不是无可改进与发展的。这种调查问卷设计法采用更接近“专家”习惯和思维的系统化集成方法,其成功的关键:一是要找到有真知灼见和代表性的“专家”;二是要使他们摆脱“权威”与管理人員的影响,独立思考,大胆发表意见。

只要是能按 DPU 与 DPMO 进行量化评价的流程都可能利用这种流程分析方法查找流程质量问题,并“定位”问题。

为了改变质量管理的观念,许多质量专家都诚恳地建议企业质量管理人员重视学习与借鉴质量管理两难处境和质量改进的陷阱。因此,应明确质量管理的改进是“以史为鉴”。



清华大学出版社

质量管理与六西格玛



本章小结

了解 TQM 的不足不是全盘否定 TQM,而是引导读者不要机械地实施 TQM,要把它同员工参与和流程设计与再造匹配协调、系统集成后统一在商务总目标下实施。这样做是世界 500 强或美国 1 000 强企业的成功秘诀。

在明确质量管理的改进原理和规律基础上,应该正确认识质量成本的作用限制,常常因难于精确计算质量成本而可能是事倍功半的。如果按照约束理论,你更应该去关心与销售额、库存和运行费用相关的质量改进。

八种基本统计过程控制模型

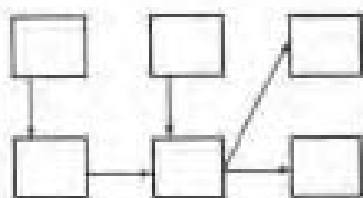


图 61 流程图

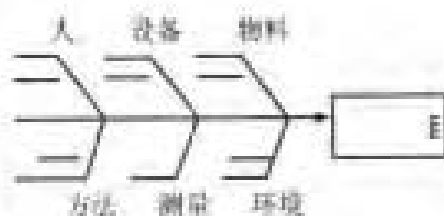


图 62 因果图

因素	A	B	C	D	E
	✓	✓			✓
	✓	✓			✓
		✓	✓	✓	✓

图 63 检测表

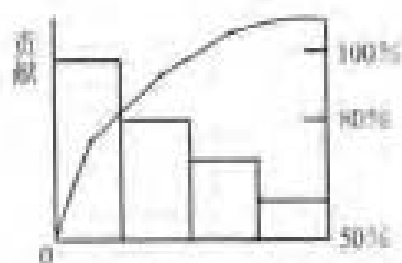


图 64 柏拉图

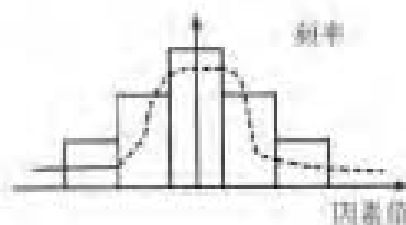


图 65 直方图

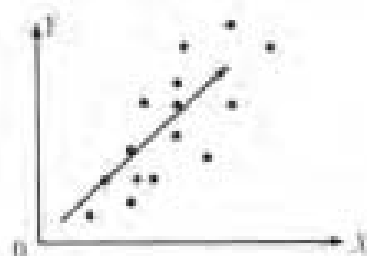


图 66 散布图



因素

L9		拉丁方					
No.	A	B	C	D	L ₁	L ₂	
1	1	1	1	1	123	132	
2	1	2	2	2	231	213	
⋮	⋮	⋮	⋮		312	321	
9	3	3	2	1			

水平

图 67 正交设计表

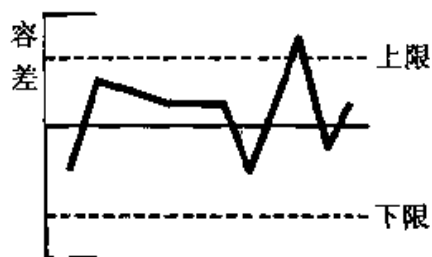


图 68 控制图

◆ 八种基本分析工具与表达方式

✱ 甘特图

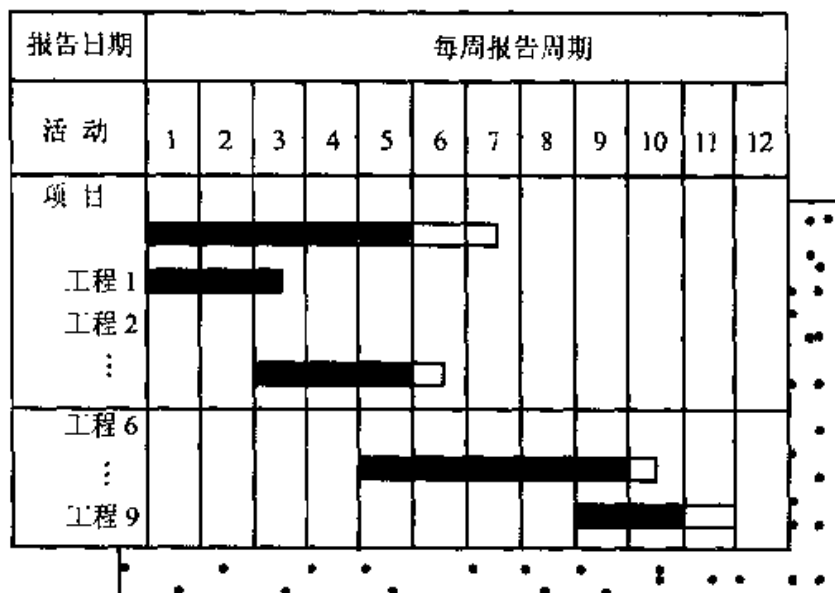


图 69 甘特图

✱ 线棒图

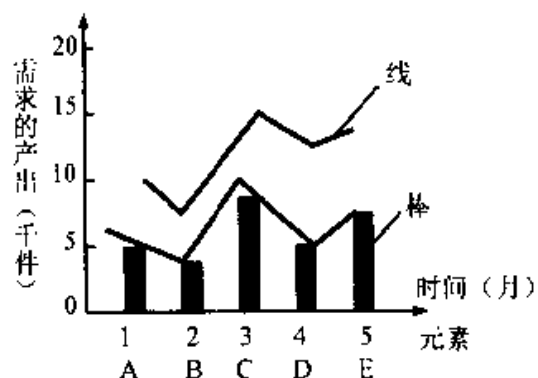


图 70 线棒图

✱ 决策表/检查表

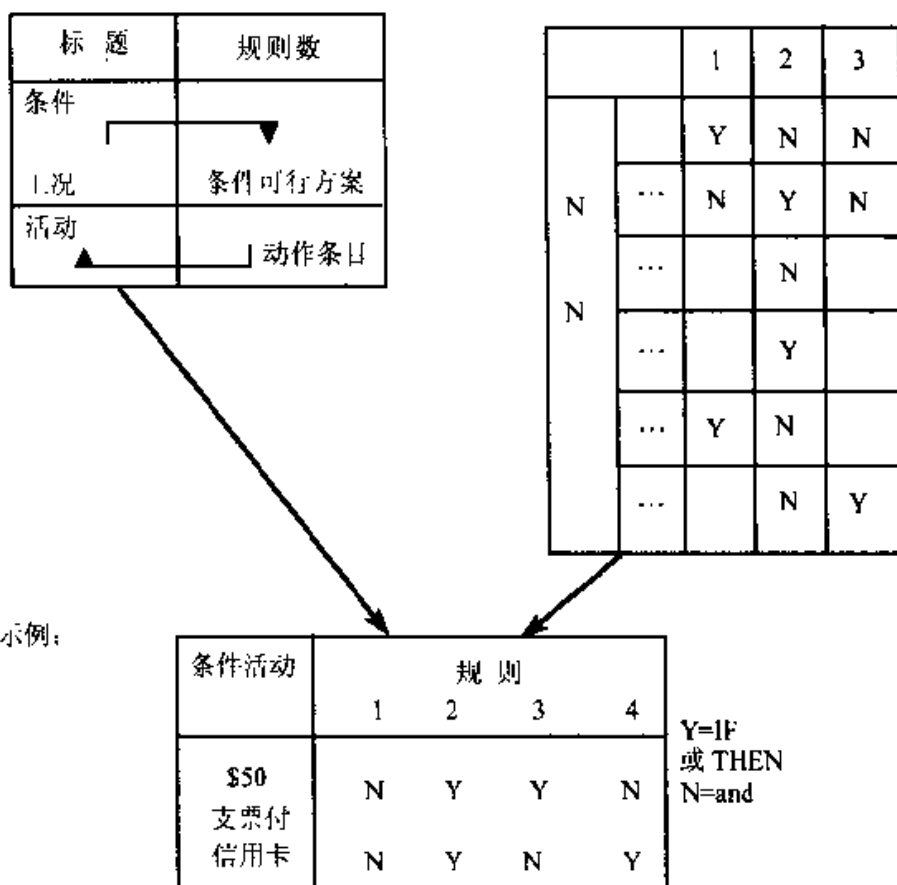


图 71 决策表/检查表



示例:若购买数 ≤ 50 美元,用支票付款时,应直接发货,而用信用卡付款时则应与银行账户核对后发货;若 >50 美元,用支票付款时,应与银行账户核对后发货,而用信用卡付款时,则应由审核人员审查后才可发货。

❖ 决策树

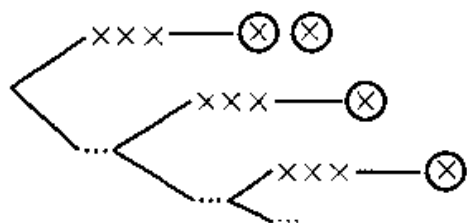


图 72 决策树

❖ 结构英语

```

IF...
THEN...
ELSE...
    IF...
    ELSE...
    THEN...
    :

```

❖ 项目成本报告

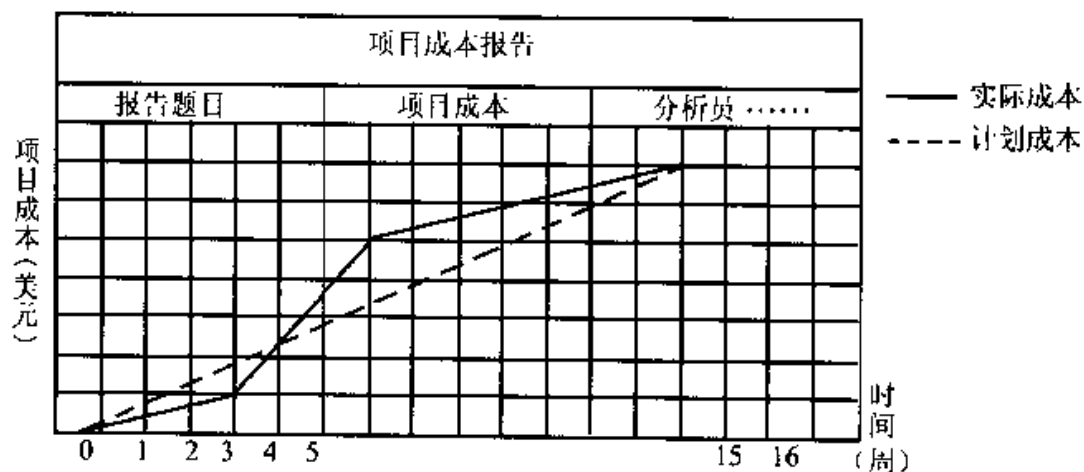


图 73 项目成本报告

✱ 关键路径网络

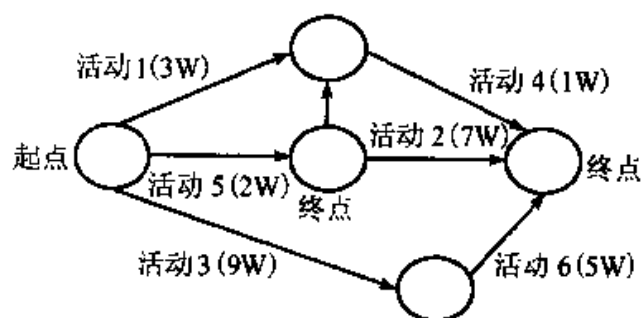


图 74 关键路径网络图

✱ 基本图——饼图、台阶图

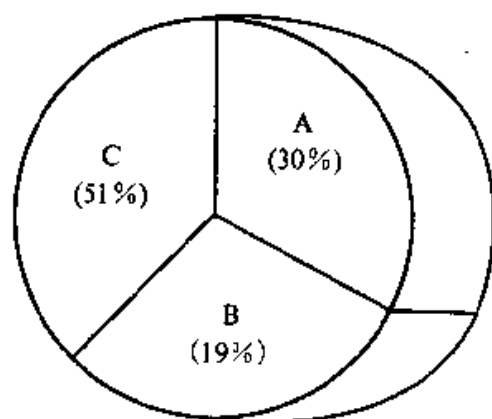


图75 饼图

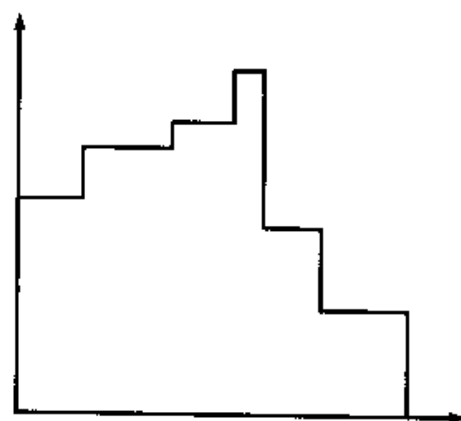


图76 台阶图



质量管理人

质量管理与六西格玛

附录二

主要缩略语中英文对照表

A

ABC	Activity-Based Costing	基于活动的会计
AHP	Analytical Hierarchy Process	层次分析法
APICS	American Production and Inventory Control Society	美国生产与库存控制学会

C

CAD	Computer-Aided Design	计算机辅助设计
CCR	Customer Requirement—Customer Importance—Internal Technical Requirements	顾客需求—重要性—技术要求(即 QFD 的要求)
COQ	Cost of Quality	质量成本
CPQ	Cost of Poor Quality	劣质质量成本
CRM	Customer Relationship Management	客户关系管理
CS	Customer Satisfaction	使顾客满意
CTP	Critical to Process	关键过程特征
CTQ	Critical to Quality	关键质量

D

DFM	Design for Manufacture	可制造性设计
DFSS	Design for Six Sigma	六西格玛设计
DMADV	Define, Measure, Analysis, Design and Verify	定义、测量、分析、设计与验证
DMAIC	Define, Measure, Analysis, Improve and Control	定义、测量、分析、改进与控制
DPMO	Defects Per Million	每百万个出错机会中的缺陷数

DPs	Design Parameters	设计参数
DPU	Defect Per Unit	单位缺陷数

E

ECRS	Eliminate, Combine, Rearrange and Simple	取消、合并、重排与简化
EQA	The European Quality Award	欧洲质量奖
ERP	Enterprise Resource Planning	企业资源规划

F

FMEA	Failure Mode Effects Analysis	故障模式影响分析
FRs	Functional Requirements	功能要求

I

IDOV	Identify, Design, Optimize and Validate	辨识、设计、优化与确认
IIE	Institute of Industrial Engineers	工业工程师学会
IQM	Integrated Quality Management	集成质量管理
JIT	Just-in-Time	准时(生产)制
JUSE	Japan Union of Scientists and Engineer	日本科学家与工程师联合会

K

KPIV	Key Process Input Variables	关键的过程输入变量

L

LSL	the Lower Specification Limit	容(公)差的下限
LCL	Lower Control Limit	容(公)差控制下限
LP	Lean Production	精益生产

M

MBWA	Management by Walking Around	走查管理
MRP	Manufacturing Requirements Planning	制造需求规划



企业经理人

质量管理与六西格玛

N

NIST	the National Institute of Standards and Technology	(美国)国家标准与技术研究院

P

PDCA	Plan, Do, Check and Action	石川一戴明改进循环
PDR	Process Design and Reengineering	流程设计与再造
PEST	Politics, Economy, Society and Technology	政治、经济、社会(文化)与技术
PM	Project Management	项目管理
PST	Problem Solving Technology	问题求解技术
PVs	Process Variables	过程变量

Q

QFD	Quality Function Deployment	质量功能分配
QI	Quality Improvement	质量改进
QOC	Quality of Conformance	顺应质量
QOD	Quality of Design	设计质量
QSR	Quality System Review	质量体系评审
QST	Quality Sweating Theory	质量费劲理论

R

RC	Requirement Capture	顾客需求的捕捉
RCM	Requirement Capture Management	顾客需求捕捉的管理
RFP	Respect for People	尊重人
ROI	Return on Investment	投资回报率
RPN	Risk Priority Numbers	风险优先权序数

S

SC	Supply Chain	供应链
SCM	Supply Chain Management	供应链管理
SIPOC	Supplier, Input, Process, Output and Customer	供应商、输入、流程、输出与客户

SPC	Statistical Process Control	统计过程控制
SQC	Statistical Quality Control	统计质量控制
SWOT	Strength, Weakness, Opportunity and Threat	优势、劣势、机遇与 预兆

T

TCS	Total Customer Satisfaction	使顾客完全满意
TCT	Total Cycle Time	总的运行时间
TOC	Theory of Constraint	约束理论
TQC	Total Quality Control	全面质量控制
TQL	Total Quality Leadership	全面质量领导
TQM	Total Quality Management	全面质量管理
TSS	Total Stakeholder Satisfaction	使受益者完全满意

V

VOC	Voice of Customer	顾客的呼声

U

USL	the Upper Specification Limit	容(公)差的上限
UCL	Upper Control Limit	容(公)差控制上限

W

5WHI	What, Where, When, Who, Why, How and Improvement	做什么,在何处做, 何时做,谁做, 为什么这么做,如何改进



主要参考文献

1. 王小明. workflow 技术及其在制造企业中的应用研究. 清华大学工学硕士学位论文, 导师: 骆建彬, 2001
2. 樊治平, 刘强, 李源等. 企业过程再造的一个实例研究. 工业工程, 2001, 4(4)
3. 罗振壁, 周光英, 朱耀祥等. 敏捷制造——21 世纪的生产和管理战略. 济南: 山东教育出版社, 1996
4. 罗振壁, 朱立强. 工业工程导论, 北京: 机械工业出版社, 2003
5. 罗振壁, 朱耀祥. 现代制造系统. 北京: 机械工业出版社, 2000
6. 曹蓁蓁, 罗振壁, 田芊等. 科技企业与高校结合方式的调查研究. 工业工程与管理, 2001, 6(3)
7. 郑宗. 日本产品为何“失意”中国. 中国第三产业, 2001(9)
8. 骆建彬, 王小明, 谢建. 企业竞争情报中心工作人员职能浅析, 提升企业情报竞争力——2001 现代职业经理清华峰会论文集. 北京: 清华大学出版社, 2001(12)
9. 罗振壁. 创新设计与现代设计科学(王大恒等主编, 现代仪器仪表技术与设计). 北京: 科学出版社, 2002
10. 罗振壁, 曹蓁蓁. 基于约束理论的质量改进原理与方法. 机械与金属, 2002, 16(22-26)
11. 曹蓁蓁. 北京诺基亚公司系统工厂质量改进原理、方法和工具的研究. 清华大学工学硕士学位论文, 导师: 罗振壁, 2002
12. 罗振壁, 刘卫国. 企业流程设计与现代质量管理. 北京: 团结出版社, 2003
13. 罗振壁. 6 σ 质量管理法(一)~(五). 世界制造技术与装备市场(WMEM), 2004(3-6), 2005(1)
14. 罗振壁. 6 σ 竞赛(一)与(二). 机械与金属, 2004, 18(3-4)

15. 罗振璧,张书桥. 建立现代企业质量管理体系(上、中、下). 机械与金属,2003,17(4)与 2004,18(1-2)
16. 罗振璧,朱耀祥,张书桥. 现代制造系统. 北京:机械工业出版社, 2004
17. Peter S. Pande et al. The Six Sigma Way. New York: McGraw-Hill, 2000
18. James F. Cox III, John H. Blackstone. APICS Dictionary. Alexandria: The Educational Society for Resource Management,2002
19. Richard B. Chase et al. Operations Management: Manufacturing & Services. New York: McGraw-Hill,1998
20. Toshiro Wakyama et al. Information and Process Integration in Enterprises: Rethinking Documets. Boston: Kluwer Academic Publishers, 1998
21. Gavriel Salvendy. Handbook of Industrial Engineering. John Wiley & Sons Inc, 2001
22. Edward E. Lawler III, Susan Albers Mohrman and Cerald E. Ledford. Strategies for High Performance Organizations Program Fortune 1000 Corporations. San Francisco: Jossey-Bass Publishers,1998
23. Robert E. Stein. The Theory of Constrains: Application in Quality and Manufacturing. New York: Marcel Dekker, 1999
24. Grady Means and David Scheider. Meta-Capitalism: The e-Business Revolution and the Design of 21st Century Companies and Markets. New York: John Wiley & Sons Inc, 2000
25. Gerald M. Smith. Statistical Process Control and Quality Improvement. New York: Upper Saddle River, 2004
26. Dole H. Besterfield. Quality Control. New York: Pearson Prentice HallTH, 2004



图书在版编目(CIP)数据

现代质量管理与六西格玛:实现质量改进的理念与方法/罗振壁,曹蓁蓁编著. —海口:南海出版公司,2005.4
(清华职业经理实用管理丛书/骆建彬主编)
ISBN 7-5442-3022-8

I. 现… II. ①罗…②曹… III. 企业管理—质量管理
IV. F273.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 004568 号

XIANDAI ZHILIANG GUANLI YU LIUXIGEMA
现代质量管理与六西格玛

编 著 罗振壁 曹蓁蓁
责任编辑 张 桐 张 辉
责任校对 于丽娟
封面设计 红十月工作室
出版发行 南海出版公司 电话 (0898)65350227
社 址 海口市蓝天路友利园大厦 B 座 3 楼 邮编 570203
电子信箱 nhcbgs@0898.net
经 销 新华书店
印 刷 安徽省蚌埠方达印刷厂
开 本 787×960 1/16
印 张 20.5
字 数 368 千
版 次 2005 年 4 月第 1 版 2005 年 4 月第 1 次印刷
书 号 ISBN 7-5442-3022-8
定 价 38.00 元

南海版图书 版权所有 盗版必究