

基于过程能力指数的 6σ 供应链优化设计

卢 岚,秦娟娟,魏广明

(天津大学 管理学院,天津 300072)

摘 要:从 6σ 整合到供应链中的必要性出发,基于过程能力指数并结合具体实例从交货期的角度分析了满足 6σ 服务水平的供应链设计,最后从业务流程的改进和节点企业的选择两方面探讨了达到 6σ 供应链的优化设计方法。

关键词: 6σ ;过程能力指数;供应链;优化设计

中图分类号:F273

文献标识码:A

文章编号:1009-9107(2007)02-0059-04

Optimization Design of 6σ SC Based on Process Capability Index

LU Lan, QIN Juan-juan, WEI Guang-ming

(School of Management, Tianjin University, Tianjin 300072, China)

Abstract: This paper presents the necessity of integrating 6σ to supply chain firstly, then analyzes the design of supply chain satisfied 6σ service lever from date of delivery with example based on process capability Index. At last, two optimization design methods of 6σ supply chain are discussed, which is mainly about improvement of business process and choice of node enterprises.

Key words: 6σ ; process capability index; supply chain; optimization design

20世纪90年代以来,全球化市场竞争日益激烈,形势要求企业必须提高产品质量和服务水平。因此,许多企业开始应用 6σ 进行内部流程的优化,取得了显著的效果。而当今企业之间的竞争越来越多的是供应链之间的竞争,所以应用 6σ 来解决供应链的问题日益受到人们的关注。

影响供应链整体服务水平的因素有许多,如交货时间、库存水平等。本文结合过程能力指数,主要从交货时间角度对供应链进行优化设计,从而使供应链的交货期达到 6σ 水平。^[1]

一、 6σ 整合到供应链中的必要性

σ 是一个希腊字母,在统计学中称为标准差,用来表示数据的分散程度。 6σ 意为6倍的标准差,在质量上表示每百万个产品的不良品率少于3.4。但 6σ 管理不仅仅是指产品质量,而是一整套系统的企业管理理论和实践方法。

当今世界著名的企业纷纷应用 6σ 改善供应链,理顺整体物流通道,从而消减了上千万的供应链

收稿日期:2006-07-20

作者简介:卢岚(1953—),女,江苏南京人,天津大学管理学院副教授,硕士,研究方向为现代工业工程、人因工程、安全工程和现代管理理论与应用。

成本。6 σ 整合到供应链中的必要性主要体现在以下几个方面^[2]：

首先,对顾客承诺标准更准确。在采用6 σ 之前,企业通常会对外介绍说:我们的定单处理准确率是99.5%,分拣准确率是98.7%。”看起来企业的每项作业表现都不错,但是客户最终所感受到的服务质量是要贯穿整个流程的,是单项作业质量标准的累积。这样经过若干次的累积,企业的服务表现就会大打折扣了。而采用6 σ 系统管理作业流程,每百万个产品的不良品率少于3.4,使质量标准更具体。

其次,供应链管理需要6 σ 。现代企业的生存之道在于增强企业竞争力,而市场竞争逐步趋于供应链之间的较量,企业的生存就依赖于整个链条竞争力的不断提高。假设供应商、制造商、分销商都以3 σ 的质量水平运作,即供应链上每个环节都具有93.32%的产品或流程合格率,则对最终顾客只有81.27%的服务水平。所以供应链管理需要6 σ ,来提高整个供应链的服务水平。

再次,促进同步供应链的实现。^[3]实施同步供应链的目的在于使参与者获得更多的收益,各成员为获得长远利益必须公开、认真地评估自己的实力。这一举措使得跨公司成员企业的成本结构、业务流程的执行具有一定的共性标准,因而在组建同步供应链时,必须认真确定整条链的服务水平。6 σ 整合到供应链中,可以从整体效应来设计供应链,以及选择供应链中的各节点企业,促进同步供应链的实现。

二、过程能力指数计算实例

实际过程能力一般用过程能力指数来衡量。过程能力指数最早是由朱兰博士提出的,将公差范围与过程质量特征值的波动范围之比定义为过程能力指数,用 C_p 表示。当过程分布中心 μ 与公差中心 M 重合时,在双侧规格情况下, C_p 的计算公式为^[4]：

$$C_p = \frac{T}{3\sigma} = \frac{T_U - T_L}{6\sigma} \quad (1)$$

其中: T_U 为公差上限; T_L 为公差下限; T 为公差值, $T = \frac{T_U - T_L}{2}$;6 σ ——过程能力。

由式(1)可得：

$$\sigma = \frac{T}{3C_p} \quad (2)$$

当 $C_p = 1$ 时,公差分布与实际过程分布的标准差一致,合格率为99.73%,即均值无偏移时的3 σ 水平;当 $C_p = 2$ 时,公差分布为实际过程分布标准差的2倍,合格率为99.999998%,即均值无偏移时的6 σ 水平。

C_p 反映了过程的潜在能力,但没有考虑到均值的大小偏移。同样的 C_p 值,当均值发生偏移时,即产品质量分布中心 μ 与公差中心 M 不重合时,过程的不良品率会有很大的不同。为了弥补 C_p 的不足,所以引入了另一个过程能力指数 C_{pk} ^[5]：

$$\begin{aligned} C_{pk} &= \min\{C_{pk}, C_{pk}\} \\ &= \min\left\{\frac{T_U - \mu}{3\sigma}, \frac{\mu - T_L}{3\sigma}\right\} \\ &= \frac{T_U - T_L - 2\Delta}{6\sigma} = (1 - k)C_p \end{aligned} \quad (3)$$

其中: $k = \frac{2|\mu - M|}{T_U - T_L}$; M 为公差中心, $M =$

$\frac{T_U + T_L}{2}$; μ 为产品质量特性分布的均值。

当受控过程的质量特征值 y 服从正态分布 $N(\mu, \sigma^2)$,不合格率 P ,计算公式:

$$\begin{aligned} P &= P(y < T_L) + P(y > T_U) = \varphi\left(\frac{T_L - \mu}{\sigma}\right) \\ &+ [1 - \varphi\left(\frac{T_U - \mu}{\sigma}\right)] = \varphi[-3(2C_p - C_{pk})] + \varphi - 3C_{pk} \end{aligned} \quad (4)$$

由式(4)可知,过程 $C_p = 2$ 时,合格率达到6 σ 水平。常用的均值偏移为1.5 σ ,由式(3)可得 $C_{pk} = 1.5$ 。因此,当过程 $C_p = 2, C_{pk} = 1.5$,产品的合格率达到6 σ 的水平。

Motorola公司假设 X_i 与 Y 之间有如下关系式:

$$Y = \alpha_0 + \alpha_1 X_1 + \alpha_2 X_2 + \cdots + \alpha_n X_n$$

如果均值没有偏移,则:

$$\mu_Y = \alpha_0 + \alpha_1 \mu_1 + \alpha_2 \mu_2 + \cdots + \alpha_n \mu_n;$$

$$\sigma_Y^2 = \alpha_1^2 \sigma_1^2 + \alpha_2^2 \sigma_2^2 + \cdots + \alpha_n^2 \sigma_n^2 \quad (5)$$

由公式(2)可得对于每个 σ_i 而言,都有:

$$\sigma_i = \frac{T_i}{3C_{pi}}$$

如果过程均值有偏移,建议采用下式计算过程

偏差：

$$\sigma_Y^2 = \alpha_1^2 \left(\frac{T_1}{3C_{PK1}} \right)^2 + \alpha_2^2 \left(\frac{T_2}{3C_{PK2}} \right)^2 + \dots + \alpha_n^2 \left(\frac{T_n}{3C_{PKn}} \right)^2$$

(6)

三、供应链交货期计算

现实中的供应链是比较复杂的,为了方便计算,

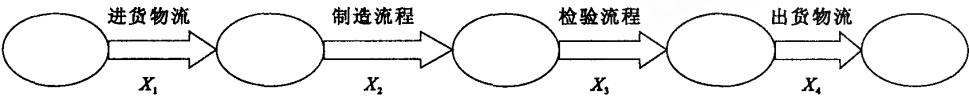


图 1 供应链流程结构

检验流程:对制造出的产品进行检验,看是否符合客户的要求,是否存在缺陷,从而降低次品流入顾客手中的可能性,其中 X_3 表示该流程的交货时间。

出货物流:主要是指产品检验之后,到顾客手中的流程,其中 X_4 表示该流程的交货时间。

由以上各流程可知,供应链的交货时间 $Y = \sum_{i=1}^4 X_i$, 其中 X_i 之间是相互独立,并且服从正态分布,所以变量 Y 也服从正态分布。

供应链流程作业时间的公差中心 (M_i)、容差值 (T_i) 的数值见表 1,其中 $i = 1, \dots, 4$ 。根据公式 (2) 可知,当给定 C_P ,可计算出各个流程的标准差 σ_i 。当 $C_P = 1.0$ 时,即各流程具有 3σ 的水平;当 $C_P = 2.0$ 时,即各流程具有 6σ 的水平,由式 (2) 分别计算 σ_i 。

表 1 供应链各流程作业的数据 天

流程作业	M_i	T_i	σ_i	
			$C_P = 1.0$	$C_P = 2.0$
X_1	7	1	0.334	0.167
X_2	30	5	1.667	0.834
X_3	3	1	0.334	0.167
X_4	3	1	0.334	0.167

假设过程均值没有偏移,由各流程的 σ_i 以及式 (5),可计算出整个供应链的 σ_Y 。以 $C_P = 1.0$ 为例, $\sigma_Y = 1.765$

通过下式可求得整个供应链的公差范围。

$$U_Y - L_Y = 6\sigma_Y C_{PY}$$

(7)

将供应链简化为由主要的四个流程构成(见图 1)。^[6]

进物流:从原材料供应商获得原材料后,选择物流提供商来运输原材料,其中 X_1 表示该物流提供商的交货时间。

制造流程:获得原材料后,制造企业即该供应链的核心企业对原材料进行加工或对各零件进行组装,其中 X_2 表示该流程的交货时间。

$$T_Y = \frac{U_Y - L_Y}{2}$$

(8)

供应链公差范围为 $(M - T_Y, M + T_Y)$

该供应链的公差中心 $M = \sum_{i=1}^4 M_i = 43$ 天。当供应链为 6σ 水平时,即 $C_{PY} = 2.0, C_{PKY} = 1.5$,可计算出 $U_Y - L_Y = 6\sigma_Y C_{PY} = 21.18$ 天, $T_Y = 10.59$ 天, $6 \times 1.765 \times 2 = 21.18$ 天; $T_Y = (U_Y - L_Y) / 2 = 10.59$ 天,由此可得 6σ 供应链的公差范围为 $(32.41, 53.59)$ 。

以上的计算结果可知,整个供应链的交货时间应该为 43 天,当交货时间范围处于 $(32.41, 53.59)$ 天之内时,整个供应链对顾客的服务水平达到了 6σ 。

四、6σ 供应链的交货期优化设计

企业要想使整个供应链的服务水平达到 6σ 水平,必须使整个供应链的交货期处于适当的范围。改进供应链使其达到 6σ 水平的方法有很多种,本文主要介绍以下两种:

(一) 业务流程的改进

当整个供应链的服务水平不能达到 6σ 水平时,应该重新审查以下构成供应链的各个流程作业时间的服务水平,看是否达到了 6σ 的水平。

流程作业时间达到 6σ 水平时,其时间的合格率达到 99.99966%。由式 (4) 可以计算出各流程作业时间的不合格率,从而得到时间的合格率 PP 。

$$pp = 1 - p = p(T_L < Y < T_U) \quad (9)$$

当 $pp < 0.9999966$ 时,说明该流程需要改进。如果本例中交货时间为 60 天,那么对整个供应链而言,则没有达到 6σ 水平,就可以计算出上述四个环节 pp_1 、 pp_2 、 pp_3 、 pp_4 ,由式(9)进行判断,确定制约整个供应链的瓶颈并进行改进。

(二)节点企业的选择

目前许多企业都注重供应链上各个节点企业的选择,许多跨国大公司在选择合作伙伴的时候都要求其 $C_{PK} \geq 1.5$,并且要求控制的质量特性与产品/服务的关键质量特性相吻合,有完整的过程控制记录,从而使整个供应链的服务水平尽可能地提高到 6σ 的水平。^[7]

如果已知整个供应链的容差值 T_Y ,目标值 M ,各流程作业的目标值 M_i ,以及供应链中的某些流程作业的容差值 T_i ,从而可以计算出未知流程过程分布的 σ ,根据 σ 的值可以选择合适的节点企业来提供服务。^[6]

在本文实例中,假设 $M=43$ 天, $T_Y=8$, $T_2=5$, $T_3=1$, $T_4=1$, $M_1=7$, $M_2=30$, $M_3=3$, $M_4=3$,则 $\sigma_1=?$

假设供应链的各个作业流程水平为 6σ ,即 $C_p=2.0$,由上述已知的 T_i 及式(2)计算出其标准差分别为 $\sigma_2=0.834$, $\sigma_3=0.617$, $\sigma_4=0.617$,同理 $\sigma_Y=1.334$ 。

不考虑均值偏移,由式(5)可以计算出:

$$\sigma_1=0.323。$$

根据 σ 值可以选择具有该过程能力的节点企业来提供服务,在本例中即选择合适的物流提供商,从

而使整个供应链达到了 6σ 的服务水平。

本文结合质量管理中的过程能力指数对供应链进行分析计算,主要从交货时间的角度阐述了达到供应链 6σ 水平时所需的交货时间范围,只要供应链整体的交货时间即总的作业时间处于该时间范围,就说明满足了 6σ 水平。此外,从优化流程和节点企业的选择两个方面来说明了如何改进供应链的服务水平,使其尽可能地达到 6σ 水平,从而提高整个供应链的顾客服务水平。

参考文献:

- [1] D. GARG, Y. NARAHARI, N. VISWANADHAM. Design of six sigma supply chains[J]. automation science and engineering, 2004, 1(1): 38-57.
- [2] 李晓芬,司马锡生. 6SIGMA 管理与供应链管理[J]. 现代物流, 2003(18): 20-21.
- [3] 白洪声. 供应链同步化实施策略研究[J]. 南开管理评论, 2002(5): 66-69.
- [4] 张根保,何桢,刘英. 质量管理与可靠性[M]. 北京: 中国科学技术出版社, 2005.
- [5] 邵玲玲,曹瑜. 基于流程改进的 6SIGMA 供应链管理[J]. 物流技术, 2005(1): 55-58.
- [6] ELENA AVERBOUKH. Six sigma trends: upgrade for supply chains and solution providers[EB/OL]. www.isixsigma.com.
- [7] Y. NARAHARI, N. VISWANADHAM, R. BHAT-TACHARYA. Design of synchronized supply chains: a six sigma tolerancing approach [R]. International Conference on Robotics & Automation San Francisco, CA April 2000.

基于过程能力指数的6 σ 供应链优化设计

作者: [卢岚](#), [秦娟娟](#), [魏广明](#), [LU Lan](#), [QIN Juan-juan](#), [WEI Guang-ming](#)
作者单位: [天津大学管理学院, 天津, 300072](#)
刊名: [西北农林科技大学学报 \(社会科学版\)](#)
英文刊名: [JOURNAL OF NORTHWEST A&F UNIVERSITY \(SOCIAL SCIENCE EDITION\)](#)
年, 卷(期): 2007, 7 (2)
引用次数: 0次

参考文献(7条)

1. D. GARG, Y. NARAHARI, N. VISWANADHAM [Design of six sigma supply chains](#) 2004(01)
2. 李晓芬, 司马锡生 [6SIGMA管理与供应链管理](#) 2003(18)
3. 白洪声 [供应链同步化实施策略研究](#)[期刊论文]-[南开管理评论](#) 2002(05)
4. 张根保, 何桢, 刘英 [质量管理与可靠性](#) 2005
5. 邵玲玲, 曹瑜 [基于流程改进的6SIGMA供应链管理](#)[期刊论文]-[物流技术](#) 2005(01)
6. ELENA AVERBOUKH [Six sigma trends:upgrade for supply chains and solution providers](#)
7. Y. NARAHARI, N. VISWANADHAM, R. BHATTACHARYA [Design of synchronized supply chains:a six sigma tolerancing approach](#) 2000

相似文献(10条)

1. 学位论文 [简开宇](#) [实现6 \$\sigma\$ 产品质量的途径和方法](#) 2004

6 σ 管理作为一种品质突破策略在许多公司取得了巨大的成功,因而受到了越来越多的关注.6 σ 质量意味着产品的缺陷率仅为百万分之三点四,这种近乎完美的质量水平无疑将成为企业竞争致胜的利器.该文主要从6 σ 管理和现代质量工程技术相结合的角度来探讨如何实现6 σ 产品质量.该文首先介绍6 σ 质量体系的基本内涵,对6 σ 质量的含义及其经济性特征进行分析,阐明了实现6 σ 质量的意义,进而对6 σ 管理的核心理念及其与传统质量管理的关系进行了分析.在此基础上,总结出实现6 σ 产品质量的两个基本原理:质量突破原理和持续改进原理.通过对6 σ 产品质量系统进行分析,提出了实现这一卓越质量的基本途径:实施6 σ 管理,提高设计质量以及对过程实施超严格的控制.其中,6 σ 管理的实施侧重从组织、策划和改进三个阶段性步骤来阐述.设计阶段着重论述了质量功能展开方法,针对其存在的缺陷和不足给出了改进的质量功能展开理论框架和系统的解决方法,并探讨了质量功能展开法与田口方法的综合应用,给出了相应的整合模型和说明.过程控制阶段,分析了6 σ 质量过程的特点,以不合格品间连续合格品数作为控制对象,并给出了过程的判异和判稳准则;在此基础上,引入了连续合格品数指数加权移动平均控制图来控制过程的微小波动;最后还对如何联合运用过程能力指数和过程性能指数来控制过程进行了分析.

2. 期刊论文 [熊腊森](#) [“6 \$\sigma\$ ”与电子产品质量 -电子质量2004,“\(9\)](#)

着重论述6 σ 质量,电子产品缺陷和缺陷机会,电子产品一次合格率及过程能力指数设计等重要概念.

3. 学位论文 [韩延伟](#) [隐性质量成本显性化的研究](#) 2007

在现代高度竞争的企业环境中,持续性的产品质量改进及产品成本的降低对任何企业的成功运营均是必要的,因此,衡量、分析及控制所有的有形及无形的质量成本对企业而言均是极为重要的课题。

传统的质量成本的四个部分并不是企业质量成本的全部,没有把隐性质量成本包含在内.传统的质量成本之所以不包括这部分内容,是因为隐性质量成本一般较难进行客观估计,通常不会在会计系统中进行计量.但是,在质量决策与计划中,隐性质量成本往往很大,并且是重要的因素,所以决不能因其难以计量而忽视这一部分成本.探讨隐性质量成本显性化的方法以及如何运用隐性质量成本信息提高企业管理决策的水平,这对于提升我国企业质量管理水平,提高经济效益,增强国际竞争力均有着现实的指导意义。

传统上认为只要产品质量特性值落在规格界限内即为合格品,不会造成任何损失;而Taguchi认为只要产品质量特性值偏离目标值就会产生损失,而且偏离目标值越远,则造成的损失越大.正是基于Taguchi的质量观,本文对合格品隐性质量成本的显性化问题进行了研究.其主要研究内容包括:

1. 隐性质量成本与总质量成本体系.界定了隐性质量成本的内涵,分析了隐性质量成本的特点、分类及其主要项目,将隐性质量成本纳入传统质量成本体系,形成总质量成本体系。

2. 基于Taguchi方法的隐性质量成本的估算.在介绍了各种质量损失函数的基础上,对望目型、望小型、望大型质量特性,区分质量特性值的不同分布,推导出了隐性质量成本的估算公式。

3. 隐性质量成本与过程能力指数.过程能力指数是质量测定与改进的重要方法,针对望目型质量特性值,在服从正态分布的情况下,根据隐性质量成本的估算公式,选用合适的过程能力指数,推导出了隐性质量成本与过程能力指数的关系,为在实务中运用过程能力指数估算隐性质量成本,以及隐性质量成本显性化的理论研究和实际应用打下了基础。.

4. 隐性质量成本估算方法的实际运用.对望目型质量特性值区分为服从正态分布和非正态分布两种情况的实际运用进行了探讨并给出了应用实例.对服从正态分布,给出了相应估算公式的数学软件Mathematica的计算程序,为便于实际工作中的手工计算还给出了相应的参数值表;对服从非正态分布,讨论了正态性检验和Box-Cox转换问题,运用6 σ 管理中常用的统计软件Minitab,给出了通过正态转换估算隐性质量成本的方法。 5. 隐性质量成本在管理决策中的应用.将隐性质量成本运用到过程均值最优偏移及供应商选择决策中,对现有模型进行了改进。

最后,关于进一步工作的方向进行了简要的讨论.这些研究成果丰富了质量成本的研究内容,并为实际工作者提供了切实可行的实现方法。

4. 期刊论文 [祝可嘉](#), [张铁帆](#), [顾青峰](#), [刘颖](#), [徐英](#) [实行6西格玛战略—企业追求卓越的阶梯 -中国质量2003,“\(2\)](#)

6西格玛管理是现今较为风靡的管理理念.本文主要阐述了上海西门子移动通信有限公司(SSMC)对6西格玛管理的认识和推行6西格玛管理战略的原因;同时,还介绍了成功应用6西格玛管理工具的案例以及实施过程中的经验得失.

5. 会议论文 [宋祥彦](#) [质疑6西格玛的质量水平3.4DPMO](#) 2003

本文对双侧公差有偏情况下的过程能力指数公式进行了深入的研究和探讨,指出并证明了当今使用的Cpk公式是错误的,提出了正确的Cpk公式,并对建立在错误Cpk公式上的6 σ 设计标准、3.4DPMO提出了质疑.指出6 σ 设计标准下的不合格率为1350DPMO,要想达到3.4DPMO,必须将设计标准改为Cp=2.0,且

6. 学位论文 杨福刚 面向质量目标的工序质量控制系统的研究与应用 2005

计算机辅助质量控制系统(CAQ)是CIMS的一个重要的组成子系统,该子系统的开发都是基于传统的SPC理论模型的。在各大企业纷纷追求6 σ 质量战略的今天,这种理论模型需要进一步的改进以适应高质量的要求。

由质量监控过程中采样样本得到的参数实际上是质量特性值总体的估计值,这些估计值以一定的置信概率接近参数的真实理论值。本文在利用统计公差技术进行质量监控时考虑了估计值和理论值的差别,使质量监控过程建立在一定的置信概率基础之上。这样,连同置信概率一并提交的过程监控报告,实际上是更严格意义的质量监控。

在由过程能力指数Cp和偏移系数k(或标准化偏移系数 δ)确立的统计公差平面上,可以很方便的把质量目标(废品率、中间区频率和质量损失率等)要求 and 过程能力指数Cp及偏移系数k(或标准化偏移系数 δ)联系起来,实现在满足质量目标条件下的过程稳定性的监控。指数加权移动平均控制图(EWMA)是一种对过程小偏移非常敏感的控制图,利用该种控制图可实现高质量水平的监控。本文以面向质量目标思想为指导,探讨了在满足质量目标的条件下,EWMA控制图优化设计和实现问题。

对于SPC系统的建设,以实验室设备为基础,以C++Builder6.0为开发平台,解决了数显千分表在Win32环境下与PC的通信问题,开发了一个集数据采集、传输、处理及质量监控和分析为一体的SPC系统。

该系统封装了复杂的统计计算和控制图参数的优化设计计算过程,为质量控制提供了一种先进的、易操作的工具,可以实现在线质量控制分析。有利于我国企业在资金短缺、设备陈旧、应用SPC落后的情况下做好质量控制、提高产品质量。

7. 会议论文 李士明 流程性材料过程能力预测分析的探讨 2002

本文通过对流程性材料重要质量特性的过程能力指数进行统计和预测分析,计算过程能力指数并提出过程能力指数的预测目标值,从而直观地了解流程性材料过程能力的现状和动态趋势,从而准确掌握和优化流程性材料的过程能力,为流程性材料生产企业实施6 σ 管理作一些探索性的工作。

8. 学位论文 韩国灿 统计过程控制技术(SPC)在挤出过程中的应用 2004

为保证聚合物加工过程的精密性,除了从硬件上给予基本的保证外,也要从整个生产过程的软件上加以提高。统计过程控制技术(SPC)的引入从软件上对挤出过程的精密性得到保证。SPC是一种先进的质量管理和控制方法。它摆脱传统的抽样检验方法,利用控制图技术,强调全过程以预防为主,把追求过程的稳定性作为主要的目标,广泛的应用于设计开发、生产、服务等一切过程性领域,特别是生产制造过程。该文讨论了SPC在生产制造过程一聚合物棒条的精密挤出过程中的应用,构造了挤出过程的SPC系统;把质量特性(棒条直径)的控制和对整个过程采取的监控措施结合起来,将质量特性值作为主要的监控对象,利用控制图技术判断过程的稳定性情况,并且在系统出现异常倾向时,利用正交实验设计的方法建立系统的最佳生产工艺模型,进一步提高挤出过程的精密程度。在该系统的设计过程中,为提高过程的可靠性,在过程数据的统计分析和过程控制图的绘制时,采用Visual Basic 6.0和SQL Server2000数据库技术分别对用户界面和后台数据处理程序进行设计。

9. 期刊论文 利用Cp值评价高速线材生产过程的稳定性 -金属制品2005, 31 (5)

安钢高线轧机在轧制公称直径为6.5、8.0、12.0mm线材过程中,对线材直径进行监控测量,利用过程能力指数进行分析,评价生产过程的稳定性及质量管理水平,结果表明高线机组的过程保证能力满足质量要求,但也发现过程能力指数Cp的偏差值随直径的增大而增大。

10. 学位论文 张志红 基于并行质量工程的6 σ 公差设计方法的研究 2005

基于并行质量工程的思想面向6 σ (Design for Six Sigma, DFSS)进行公差设计是6 σ 关键技术的难题之一,如何解决这一问题是本研究的主旨所在,目的是在产品开发的早期阶段有效地改进设计质量并降低成本。本文采用了基于响应曲面方法(RSM)的稳健优化方法作为6 σ 公差设计的技术支持,构建了涵盖从产品到过程设计同时优化参数和公差设计的模型来实现上述目的。

本文首先介绍了公差设计的一些基本理论和传统方法,阐明了并行质量工程的思想 and DFSS的基本哲理及其实践模式。随后在技术方法上将6 σ 机械公差设计与实验设计(DOE)相结合,利用变异系数和方差百分比对田口公差设计进行了改进研究。在分析了利用RSM双响应进行并行参数和公差设计的必要性基础上,基于RSM双响应模型构建了应用于各种设计情况的6 σ 并行公差设计模型,基于RSM响应模型的最小过程方差置信域构建了面向噪声因子的并行参数和公差设计模型。本文针对RSM的中心复合设计—外切中心复合设计、嵌套中心复合设计和面心立方设计进行了比较评价,并给出了结合表实验设计的选择方法。最后,利用实例对所提出的各个方法进行了分析比较,得到如下结论:

- (1) 结合DOE改进的6 σ 机械公差设计和田口公差设计方法更适用、更合理,过程能力指数为面向可制造性设计提供了更大的灵活性;
- (2) 并行参数和公差设计比单独考虑参数设计或公差设计或者序贯设计所得到的方案更优、成本更低,从而有力地证明了并行质量工程的作用;
- (3) 采用RSM稳健实验设计技术来减少变异效应是6 σ 公差设计的有效策略,考虑噪声因子会进一步降低成本、提高稳健性;
- (4) 置信域约束给设计增加了柔性,可得到满足6 σ 水平的更经济的过程均值和公差;
- (5) 6 σ 公差设计可以实现高质量和低成本,实例也表明这两个目标不是相互矛盾的,而是高质量必然会导致低成本,这与戴明博士的观点完全一致。

基于并行质量工程的思想和本文提出的联系产品设计和过程设计之间的数学模型,并行的产品和过程设计的可制造性将得到保证,6 σ 公差设计为实现DFSS的设计目标—经济稳健的产品设计和过程设计(同时优化参数和公差)提供了具有可操作性的系统方法。

本文链接: http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical_xbnlkjdxxb-sh200702014.aspx

下载时间: 2010年6月10日