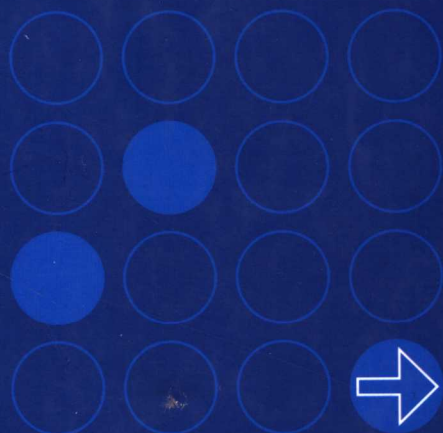


实用统计技 术方法36种

SHI YONG TONG JI
JI SHU FANG FA

中国兵器工业质量协会 ● 编著

兵器工业出版社



实用统计技术方法36种

中国兵器工业质量协会 编著

兵器工业出版社

内 容 简 介

全书分三篇,共四十二章。第一篇为基础篇共六章,主要介绍与统计技术有关的基础知识;第二篇为描述性统计技术方法共二十六章,每章详细介绍一种统计技术方法,共二十六种;第三篇为推断性统计技术方法共十章,也是每章详细介绍一种统计技术方法,共十种。全书总共介绍三十六种统计技术方法,书后附有九个附表,供查用。

本书按照“系统、通俗、实用、操作性强”的要求编写,理论紧密联系实际而重于实际,运用了生产中大量实际例题,以帮助读者学习。

本书作为培训教材,也可作为各层次读者自学之用,以及大专院校统计专业师生的参考书。

出版发行:兵器工业出版社

责任编辑:王 强

责任技编:魏丽华

社 址:100089 北京市海淀区车道沟10号

印 刷:北京市登峰印刷厂

版 次:2006年2月第1版第3次印刷

印 数:4781-6780

封面设计:傅光辉

责任校对:王 强

责任印制:王京华

开 本:787×1092 1/16

印 张:27

字 数:667.68千字

定 价:41.00元

(版权所有 翻印必究 印装有误 负责调换)

前 言

随着科学技术的不断进步、生产的不断发展和人们生活水平的不断提高,人们对产品要求多样化,对质量的期望越来越高。为了满足这种需求,产品品种越来越多,产品更新换代步伐越来越快,技术含量越来越高,质量要求越来越严格,生产过程越来越复杂。为了适应这种形势,质量管理工作由过去管理要素变为现在管理过程,由静态管理变为动态管理,关注过程的变异。而反映这种变异的是过程的统计数据及其统计分析的结果数据。一切用数据说话,没有数据,就不能进行及时、准确、精细而有效的管理,就保证不了过程输出的质量。要获得过程统计数据及其统计分析结果的数据,就必须应用统计技术。正因为如此,ISO 组织将统计技术从其标准 ISO 9001:1994(4.20 统计技术)中的一个要素提升为 ISO 9000:2000(2.10 统计技术的作用)质量管理体系基础之一。

在 20 世纪 70 年代末 80 年代初,我国推行全面质量管理之初,曾经宣传和推广统计技术。但由于在质量管理发展的三个阶段中,我国没有经历过第二个阶段(统计质量控制),而直接跃进到第三个阶段(全面质量管理),因此,对统计技术的作用的重要意义认识不足,造成后来许多企业未能坚持应用这种技术,致使目前众多员工对统计技术很陌生,很多人不会使用,与时代的进步要求不适应,已成为进一步提高他们的技术素质和进一步深入开展全面质量管理的障碍之一。

兵器工业由于其军品的特殊性和生产过程的复杂性,质量管理严格。在推行全面质量管理过程中,由于各级组织的领导要求严格,因此,大多数企业统计技术运用得比较好。但与国家标准 GB/T 19001-2000《质量管理体系 要求》和国家军用标准 GJB 9001A-2001《质量管理体系 要求》、GJB/Z 9001A-2001《质量管理体系 要求》对统计技术的要求还有很大差距。广大员工为了更好地贯彻这三项标准,都在进一步努力学习统计技术。在学习过程中他们普遍反映目前市场上有关统计技术方面的书版本很多,但绝大多数版本的内容理论性太强,希望我们给他们提供一本内容系统、文字通俗、操作性强的统计技术的书,一些企业也希望我们给他们提供一本实用性的统计技术培训教材。我协会是为他们服务的,为了满足他们的要求,我们在总结兵器工业多年来运用统计技术实践经验的基础上,又参考了一些文献,以国家标准 GB/Z 19027-2001《GB/T 19001-1994 的统计技术指南》为提纲,遵循理论联系实际而重于实际的原则,按照“系统、通俗、实用、操作性强”的要求写了本书。其特点是:

第一,理论联系实际而重于实际。对每种统计技术方法首先简要介绍其概念后,重点介绍其用途、应用的方法和步骤以及应用中的注意事项,并举出应用实例;

第二,文字通俗。采用白描的手法叙述每种统计技术方法,文字深入浅出;

第三,操作性强。叙述各种统计技术方法的应用步骤程序清楚,笔法细腻而具体;

第四,图文并茂。采用大量的插图,使复杂的问题变得简明、易懂,有助于读者使用模仿,有些章介绍用计算机绘图,形式新颖;

第五,内容比较系统全面。介绍了 36 种统计技术方法,是目前所见到的同类书中内容比较系统全面的,它基本满足 GB/T 19001-2000 和 GJB 9001A-2001、GJB/Z 9001A-2001 三项标准和日常工作对统计技术的要求。

统计技术是通用性技术,本书不仅适用于工作在生产第一线的广大员工,也适用于其他层次的人员;不仅可以作为培训教材,也可作为自学课本,还可作为大专院校统计专业师生的参考书。

要学习好统计技术,首先要克服认为统计技术“难”的畏难情绪,其次要带着问题学,缺什么补什么,用什么学什么,急用先学,由浅到深,由少到多,循序渐进,这样一定能学好。

参加本书写作的有:龙包根:第三(其中九~十二为梁国明撰写)、七、十五、二十一、二十二章;包红:第八、十二、三十二章;朱尽全:第十、十四、十七、二十五、二十七、二十八、二十九、三十、三十四、三十八章;孙西圣:十三、十八、十九、二十六章;李锐利:第六、三十五章;彭向东:第十一、十六、二十、二十三、二十四、三十一、四十一章;梁国明:第一、二、四、五、九、三十三、三十六、三十七、三十九、四十、四十二章。

由于我们水平所限,尽管作了最大努力,但一定有不足之处,甚至错误的地方,敬请广大读者批评指正,以便于再版时修正。

中国兵器工业质量协会

2003 年 3 月

目 录

第一篇 基础篇

第一章 绪 论	(1)
一、统计技术及其发展概况	(1)
二、统计技术的应用	(3)
三、应用统计技术注意事项	(6)
四、如何学习好统计技术	(8)
第二章 简介概率论	(9)
一、随机事件	(9)
二、随机事件的概率	(12)
三、随机变量及其分布	(20)
四、数据分布的特征数	(30)
第三章 测量分析	(35)
一、测量分析的概念	(35)
二、测量不确定度的来源	(36)
三、测量不确定度的分类	(38)
四、微小不确定度准则	(39)
五、测量不确定度的分析评定	(39)
六、测量不确定度在合格评定中的应用	(44)
七、测量能力指数 C_g	(45)
八、测量能力指数 C_g 在我国的推广应用	(47)
九、测量误差	(51)
十、系统误差	(54)
十一、随机误差	(56)
十二、异常值	(57)
第四章 数值的修约	(58)
一、有效位数	(58)
二、修约间隔	(58)
三、进舍规则	(59)
四、运算中有效位数的取舍	(60)

第五章 异常数值的检验和处理	(61)
一、异常数值的概念	(61)
二、异常数值检验和处理的目的	(61)
三、异常数值的检验方法	(62)
四、处理异常数值注意事项	(71)
第六章 基本知识	(72)
一、统计数据的分类	(72)
二、统计方法的分类	(73)
三、总体与样本	(74)
四、产品质量波动	(74)
五、两类错误和风险	(75)

第二篇 描述性统计技术方法

第七章 分层法	(77)
一、分层法的概念	(77)
二、分层的目的	(77)
三、分层的原则	(77)
四、分层法应用程序	(78)
五、分层法应用实例	(78)
第八章 调查表	(81)
一、调查表的概念	(81)
二、调查表的主要用途	(81)
三、作调查表的程序	(81)
四、常用调查表的种类	(81)
五、应用调查表应注意的事项	(84)
第九章 01 表法	(85)
一、01 表的概念	(85)
二、01 表的用途	(85)
三、01 表应用实例	(85)
四、应用 01 表的优点	(86)
五、用 01 表应注意事项	(86)
第十章 头脑风暴法	(87)
一、头脑风暴法的概念	(87)
二、头脑风暴法的应用场合	(88)
三、应用头脑风暴法的程序	(88)
四、应用头脑风暴法的原则	(90)
五、应用头脑风暴法应注意事项	(90)
六、应用实例	(90)

七、单人 BS 法简介	(90)
第十一章 亲和图	(93)
一、亲和图的概念	(93)
二、亲和图的用途	(93)
三、绘制亲和图的程序	(94)
四、用亲和图应注意的事项	(95)
五、亲和图应用实例	(95)
第十二章 树图	(97)
一、树图的概念	(97)
二、树图的用途	(98)
三、作树图的程序	(98)
四、用树图应注意事项	(98)
五、应用实例	(98)
第十三章 排列图	(100)
一、什么是排列图	(100)
二、排列图的基本形式	(100)
三、排列图的用途	(101)
四、排列图的作图步骤	(102)
五、作排列图和应用中注意事项	(103)
第十四章 因果图	(104)
一、因果图的概念	(104)
二、因果图的应用场合及优点	(104)
三、因果图的作图步骤	(105)
四、画因果图应注意的事项	(107)
五、应用实例	(108)
第十五章 对策表	(112)
一、对策表的概念	(112)
二、对策表的设计	(112)
三、对策表的应用	(112)
四、应用实例	(112)
第十六章 PDCA 循环	(116)
一、PDCA 循环的概念	(116)
二、PDCA 循环的用途	(116)
三、应用 PDCA 的步骤	(116)
四、应用 PDCA 注意事项	(118)
第十七章 关联图	(119)
一、关联图的概念	(119)
二、关联图的用途	(120)

三、关联图的种类	(120)
四、应用关联图的步骤	(121)
五、应用关联图应注意事项	(122)
六、应用实例	(123)
第十八章 水平对比法	(126)
一、水平对比法的概念	(126)
二、水平对比法的作用	(126)
三、应用水平对比法的程序	(126)
四、应用实例	(127)
五、应用中应注意的问题	(128)
第十九章 矩阵图	(129)
一、矩阵图的概念	(129)
二、矩阵图的类型	(130)
三、应用矩阵图的程序	(132)
四、应用实例	(132)
五、矩阵图的应用范围及注意事项	(134)
第二十章 系统图	(135)
一、系统图的概念	(135)
二、系统图的主要用途	(135)
三、系统图的主要特征	(135)
四、用系统图应注意的事项	(136)
五、应用实例	(136)
第二十一章 直方图	(137)
一、直方图的概念	(137)
二、直方图的作用	(137)
三、作直方图的程序	(137)
四、直方图的分析	(140)
五、直方图的定量表示	(143)
第二十二章 正态概率纸	(144)
一、正态概率纸的构造	(144)
二、正态概率纸的用途	(144)
三、应用实例	(144)
第二十三章 过程能力分析	(153)
一、工序	(153)
二、过程能力和过程质量	(153)
三、过程能力指数	(154)
四、过程能力分析的用途	(157)
五、过程能力的评定和改进措施	(157)

第二十四章 控制图	(160)
一、控制图的概念	(160)
二、控制图的作用	(160)
三、控制图的分类	(160)
四、应用控制图的程序	(161)
五、应用实例	(164)
六、控制图的观察和分析	(180)
七、用控制图应注意的事项	(182)
第二十五章 散布图	(184)
一、散布图的概念	(184)
二、应用散布图的步骤	(185)
三、散布图的分析与判断	(186)
四、应用散布图应注意事项	(190)
五、用计算机绘制散布图的方法	(191)
第二十六章 网络图	(195)
一、网络图简介	(195)
二、网络图的时间计算	(199)
三、网络计划的调整与优化	(208)
第二十七章 过程决策程序图	(210)
一、过程决策程序图的概念	(210)
二、PDPC 法的用途	(211)
三、PDPC 法的类型	(212)
四、PDPC 法的应用程序	(212)
五、应用 PDPC 法应注意事项	(214)
六、应用实例	(214)
第二十八章 流程图	(216)
一、流程图的概念	(216)
二、描述现有过程的流程图的应用程序	(217)
三、设计新过程的流程图的应用程序	(218)
四、改进现有过程的流程图的应用程序	(218)
五、用流程图应注意事项	(219)
六、应用实例	(220)
第二十九章 柱状图	(223)
一、柱状图的概念	(223)
二、柱状图的用途	(223)
三、应用柱状图的步骤	(224)
四、用柱状图应注意事项	(224)
五、应用实例	(225)

六、用计算机绘制柱状图的方法	(225)
第三十章 雷达图	(229)
一、雷达图的概念	(229)
二、雷达图的用途	(229)
三、应用雷达图的步骤	(230)
四、用雷达图应注意事项	(232)
五、应用实例	(232)
六、用计算机绘制雷达图的方法	(233)
第三十一章 饼分图	(238)
一、饼分图的概念	(238)
二、饼分图的用途	(238)
三、应用饼分图的步骤	(238)
四、用饼分图应注意的事项	(238)
五、应用实例	(239)
第三十二章 折线图	(240)
一、折线图的概念	(240)
二、折线图的用途	(240)
三、作折线图的步骤	(240)
四、用折线图应注意事项	(241)
五、应用实例	(241)

第三篇 推断性统计技术方法

第三十三章 抽样检验	(243)
一、全数检验与抽样检验	(243)
二、抽样检验常用名词术语	(246)
三、衡量单位产品质量的方法	(248)
四、衡量批产品质量的方法	(248)
五、有意抽样和随机抽样	(249)
六、OC 曲线及其应用	(250)
七、抽样检验中存在的两种风险	(252)
八、选择抽样检验系统的原则	(253)
九、采用抽样检验注意事项	(254)
十、百分比抽样检验的不科学性	(255)
十一、抽样检验标准及其分类	(256)
十二、应用实例	(262)
十三、本章附录:GB/T 13392—92《抽样检查导则》摘录	(285)
第三十四章 正交试验	(291)
一、正交试验的概念	(291)

二、正交试验的一般步骤	(293)
三、无交互作用的正交试验与分析方法	(294)
四、有交互作用的正交试验与分析方法	(302)
五、多指标正交试验的数据分析	(306)
六、应用正交试验设计应注意事项	(311)
第三十五章 假设检验	(312)
一、假设检验的概念	(312)
二、假设检验的主要用途	(312)
三、假设检验的基本步骤	(312)
四、正态总体参数的假设检验	(313)
五、应用实例	(315)
第三十六章 参数估计	(317)
一、参数的点估计	(317)
二、参数的区间估计	(320)
三、确定样本容量	(325)
第三十七章 方差分析	(326)
一、问题的提出	(326)
二、方差分析的概念	(326)
三、方差分析的步骤	(327)
第三十八章 回归分析	(330)
一、回归分析的概念	(330)
二、回归分析的用途	(330)
三、一元线性回归方程	(330)
四、应用实例	(334)
第三十九章 时间序列分析	(337)
一、时间序列分析的概念	(337)
二、对比分析	(337)
三、季节变动分析	(341)
四、长期趋势分析	(343)
五、时间序列分析的用途	(344)
第四十章 风险评价	(346)
一、风险的分类	(346)
二、对待风险的态度	(346)
三、风险分析	(347)
四、风险识别	(348)
五、风险估计	(351)
六、风险评价	(353)
七、风险决策	(354)

八、风险管理	(357)
第四十一章 可靠性管理与分析	(358)
一、可靠性的概念	(358)
二、可靠性管理的主要内容	(359)
三、产品的可靠性指标	(361)
四、系统可靠性模型及可靠度计算	(366)
五、可靠性预计	(370)
六、可靠性分配	(371)
七、可靠性分析	(372)
八、可靠性设计	(377)
九、可靠性分析的应用	(378)
第四十二章 模拟法	(379)
一、模拟的概念	(379)
二、模拟法的用途	(380)
三、应用模拟法的方法	(380)
四、用模拟法应注意事项	(380)
附表 有关数据表	(381)
附表 1 泊松分布函数表	(381)
附表 2 正态分布函数表($u \geq 0$)	(389)
附表 3 正态分布函数表($u \leq 0$)	(391)
附表 4 正态分布分位数表	(393)
附表 5 t 分布分位数表	(395)
附表 6 t 检验临界值表	(399)
附表 7 F 检验临界值表	(400)
附表 8 X^2 检验临界值表	(405)
附表 9 常用正交表	(406)
参考文献	(420)

第一篇 基础篇

第一章 绪 论

一、统计技术及其发展概况

1. 统计技术的概念

统计学是一门收集、整理、计算和分析以及处置统计数据的方法科学,它涉及到许多深奥的数学理论,研究统计学的人要具备几乎所有数学功底。人们应用统计学的成果而隐去其中深奥的数学理论而成为一门技术来解决实际问题,这就是统计技术,有的称为统计方法和数理统计。所以,统计技术是对事物(本书将科研、设计、生产、质量、过程等统称为事物)有关的统计数据进行收集、整理、计算和分析以及处置的过程方法,其目的是研究统计数据内在数量的规律性,以达到对事物的科学认识,便于人们对不满意的事物进行改进,使之满足自己的期望。可见,统计技术是人们科学认识事物的方法科学。统计技术中分许多种方法,例如排列图、直方图、参数估计等等。

统计技术的研究对象是统计数据,离开了统计数据,统计技术就失去了存在的意义,而统计数据如果不用统计技术加以整理、计算和分析,就不能成为信息,信息不加以分析就不能成为知识,而知识不正确加以应用就不能成为力量。知识就是力量。知识是第一生产力。

统计数据不是指单个(1个)的数字,而是指由多个数字构成的数据集。单个数字用不着统计技术进行整理、计算和分析,仅凭一个数字点,形不成线和面,不可能从中得出反映事物的规律性。统计数据是经过在同一条件下对同一事物进行多次测量或观察得到的数据集。只有这种数据集才能利用统计技术探索出内在的必然规律性。

那么,什么是统计数据的内在数量规律性?为什么用统计技术对统计数据进行整理、计算和分析能找出其内在的数量规律性呢?我们用两个例子来说明。

请你做一项试验:用一枚质量均匀的人民币硬币(例如1元的)重复投掷,当你投掷次数很多时,就会看到硬币出现正面(国徽)和反面(1元)的次数大体相同,即比值接近1:1。投掷的次数越多,就越接近于1:1这一稳定的数值。这就是投掷硬币所呈现的数量规律性。

又如,一个熟练的车工加工 $\Phi 30^{+0.05}_{-0.01}$ mm 的轴的直径,在稳定条件下,他加工出一批活(例如100件),统计这批活的外径尺寸分布情况,尺寸肯定在某一个数字附近集中,一般是在30.03mm左右分布,符合正态分布。如果这个工人习惯于往上偏差加工,或习惯于往下偏差

加工,尺寸就靠近 30.05mm 分散或靠近 29.99mm 分散(这样做是不好的)。这也表现了数量规律性。

事物本身是必然性和偶然性的对立统一,必然性反映了事物的本质特征,偶然性反映了事物表现形式上的差异。统计数据作为事物的一种数量表现,是事物必然性和偶然性共同作用的结果。利用统计技术能找到事物的本质特征和表现形式上的差异,找出统计数据中所隐含的内在规律性,使人对事物看得更清楚。

2. 统计技术的发展过程概况

统计技术是一项古老而不断发展完善的技术。自它产生以来,人们对它进行持续不断的研究,使之得到不断的发展和完善,也使它发挥越来越大的作用。纵观统计技术的发展史,可以说,它经过四个发展阶段,从无源头开始慢慢形成两个源头,后来两个源头合二而一,见图 1-1。

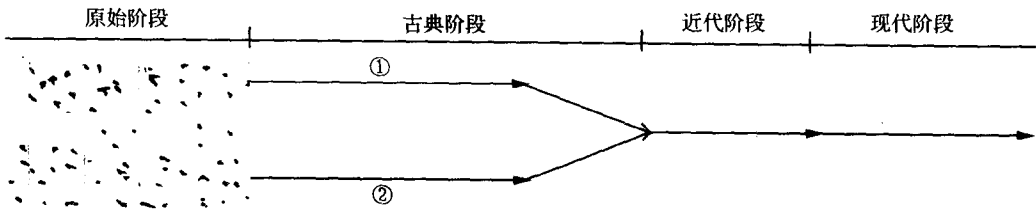


图 1-1 统计技术的发展阶段示意图

原始阶段的特点是没有系统的理论来论述统计技术,人们仅凭经验用统计技术,而且统计技术的方法极少。

古典阶段的特点是有了比较系统的理论来论述统计技术,这个阶段有两个学派,即①政治算术学派和②概率论学派,这两个学派是统计技术的两个源头。

政治算术学派的代表人物是英国统计学家威廉·配第(1623~1687 年),他的代表作是《政治算术》。在书中,他用大量的数据对英国、法国、荷兰三个国家的经济进行分析、对比,以确定哪个国家的经济实力强。人们认为这是统计技术理论的基础和统计技术的应用。由于是统计分析社会经济问题,所以称政治算术学派为社会经济统计。

概率论学派的代表人物是意大利数学家卡达罗(1501~1576 年),其代表作是《赌博论》。在书中,他研究了赌博过程,为赌徒们找出掷骰子取胜的一套办法,合理算出取胜的机会,为运用数学理论研究概率论开辟了道路,后来意大利天文学家伽利略(1564~1642 年)写了《赌博论》的论文,提出了概率论的基本原理,奠定了统计技术的理论基础。可以说,从研究赌博中产生概率论。

政治算术学派和概率论学派的产生前后相差百余年,它们独立发展,互不影响。

近代阶段的特点是政治算术学派和概率学派融合在一起来研究统计技术,这个阶段的代表人物是法国数学家拉普拉斯(1796~1874 年),其代表作是《概率论分析》。在书中,他总结前人的研究成果,以大法法则为结合点,把政治学派的理论及方法与概率论学派的理论及方法结合起来研究统计技术,从此时起统计技术的两个源头合二而一成为一个源头。

计算机出现后,在研究和应用统计技术中使用计算机,从此时起,统计技术进入现代阶段。这个阶段受信息论、控制论等学科的影响,统计技术的研究发展很快,出现了许多新的统计技术方法。例如,线性统计模型、多元统计分析、非参数设计、可靠性设计、风险分析、现代时间序列分析等等。在应用方面,几乎所有领域都应用到统计技术。我们日常生产和质量管理工作中,只应用统计技术中很少、很简单的一些方法,尽管很简单,但它们的原理和方法基本上是一样的,它们的理论基础是一样的。

二、统计技术的应用

如上所述,统计技术几乎在所有领域中均获得应用。在此,首先要申明的是:统计技术仅是一种有用的定量分析工具,它不是万能的(天下没有万能的工具),不能解决你想要解决的所有问题。能否用统计技术解决你的问题,首先要看你是否了解和正确选择统计技术方法以及正确使用统计技术方法去收集、整理、计算和分析统计数据,从中得出定性结论。其次,看你能否用你的专业技术知识对这个结论作出合理的解释和分析,得出正确的结论。如果这个结论是事物的问题的话,看你能否努力去解决它。不这样一步一步地做,再好的工具也没有用。

统计技术是人们科学认识事物的方法科学,只要有欲望去科学认识事物的人,无论他处在哪个层次,都可以应用统计技术,即统计技术适用于各种人。

1. 统计技术的应用

国家用统计技术进行全国人口普查、工业普查、制定国民经济发展规划、国民经济运行情况分析等等。

对一个组织来说,统计技术在以下几方面得到应用:

- 1)本组织内的各种情况调查、分析;
- 2)市场分析:竞争对手的产品市场占有率、价格、质量、服务等各方面的情况的分析;本组织的上述情况分析;两者进行对比分析;用户对产品的满意度分析;
- 3)产品设计:优化设计、可靠性设计,等;
- 4)过程控制:产品设计过程、产品生产过程以及其他过程的控制分析;
- 5)过程改进:对发生变异的过程加以改进分析;
- 6)参数估计、推断、评估等;
- 7)风险分析;可靠性分析;
- 8)安全性评价。等等。

2. 统计技术在质量管理体系中的应用

GB/Z 19027-2001《GB/T 19001-1994 的统计技术指南》指出:“实际上,在所有过程的运行和结果中都可观察到变异,甚至在明显稳定的状态下也是如此,因此统计技术才是有用的。在产品和过程可量化的特性中可观察到变异,并且从市场调研到顾客服务以及产品最终处置的整个寿命周期的各个阶段都可看到变异的存在。”可见,变异是绝对的,统计技术用于处理变异。

“统计技术有助于变异的测量、表述、分析、解释和建模,甚至使用相对有限的数 据,也能做到这一点。而对数据进行统计分析则有助于更好地理解变异的性质、程度和原因,从而有助于解决甚至预防由这些变异所可能引发的问题。”

“统计技术能使组织更好地利用可获得的数据作出决策,因而有助于组织在设计、开发、生产、安装和服务等阶段改进产品和过程的质量”。

上述三段话说明了统计技术的重要意义。GB/Z 19027 - 2001 提供了选择适宜的统计技术的指南,GB/T 19001 - 2000 要求应用的主要统计技术见表 1 - 1。

表 1 - 1 GB/T 19001 - 2000 要求应用的主要统计技术

标 准 条 款	统 计 技 术
5.1 质量承诺	抽样
5.3 质量方针	
5.4.1 质量目标	
5.6.1 管理评审总则	描述性统计、抽样、控制图、测量分析
8.5.1 持续改进	
5.2 以顾客为关注焦点	测量分析、过程能力分析、可靠性分析、抽样
7.2.1 与产品有关的要求确定	
7.2.2 与产品有关的要求评审	
7.2.3 顾客沟通	
7.3.2 设计和开发输入	测量分析、过程能力分析、可靠性分析、统计容差法
7.3.3 设计和开发输出	描述性统计、假设检验、测量分析、过程能力分析、可靠性分析、抽样、统计容差法、模拟
7.3.5 设计和开发验证	试验设计、假设检验、测量分析、回归分析、可靠性分析、抽样、模拟
7.3.6 设计和开发确认	假设检验、回归分析、可靠性分析、抽样、模拟
7.4.1 采购过程	描述性统计、假设检验、过程能力分析、抽样
6.3 基础设施	描述性统计、测量分析、过程能力分析、试验设计、回归分析、抽样、控制图、可靠性分析
6.4 工作环境	
7.5.1 生产和服务提供的控制	
7.5.2 生产和服务提供过程的确认	假设检验、可靠性分析、抽样
7.1 产品实现的策划	
8.1 测量分析和改进总则	描述性统计、假设检验、可靠性分析、抽样
7.4.3 采购产品的验证	
8.2.4 产品的监视和测量	描述性统计、测量分析、过程能力分析、控制图、假设检验、可靠性分析
7.6 监视和测量装置的控制	