

统计技术简介及在质量管理中的应用

环保设备有限公司 姚 进

提 要 统计技术是产品设计、生产以及质量管理中进行分析、控制和改进的必要工具。本文简述了统计技术的方法以及在质量管理中的应用,重点探讨了其应用、作用、方法以及相关说明,力求为质量管理提供科学系统的分析方法。

关键词 统计技术 质量管理 焚烧炉

一、概述

统计技术是以概率论为基础,研究随机现象中存在的数学规律并预计其发展的一门科学,长期应用过程中形成了一系列具体的模式化统计方法和统计工具。应用统计技术可以帮助组织了解变异,从而有助于组织解决问题并提高有效性和效率,也有助于更好地利用获得的数据进行决策。因此,统计技术的应用是现代管理的一个重要特征。统计技术的特点是理论复杂,应用简单。作为现代企业首先必须保证为统计技术要素的实施提供必要的资源,其次注重各种具体场合选择适当的统计技术,再次是对统计技术的正确应用实施必要的控制,最后能够有效地应用统计结果,最终达到采取适当的纠正和预防措施、改进产品设计的目的。

二、为统计技术要素的实施提供必要的资源

为统计技术要素的实施提供必要的资源,一是信息:不合格信息、过程参数信息及测量系统的测量数据,信息的收集和传递应该保证其真实和完整;二是工具:数表、计算设备等;三是人员:经过认真培训后的人员应该能够正确采集和传递信息、正确使用统计工具、正确分析和使用统计结果。

三、九种统计技术的内容概述

a) 描述性统计

描述性统计是指以揭示数据分布特性的方式汇总并表达数据的方法。描述性统计分为分析表、分层、柱形图、饼分图、因果图、流程图、排列图、散布图、趋势图和直方图等十种方法。

i、统计分析表法可以用表格类和图示类来表示。

ii、分层可以用表格、树图、亲和图等表达形式来表示。

iii、柱形图是用矩形图的高低或长短来表示数据之间分析比较的一种图示方法。主要用于分析对比。如改进前后的对比,相互间的对比,完成情况与目标的对比等。

iv、饼比图以圆形内不同扇面大小表示数据构成比例的图示方法。主要用于表示各种数据的构成比例。

v、因果图是把对产品质量有影响的因素加以分析和分类,并在一张树枝状的图上把它们的关系用箭头表示出来的图示方法。主要用于分析质量问题产生的原因。

vi、流程图按时间序列表示一个过程的步骤的图示方法。可以用于描述现有的过程,也可以用来设计一个新过程。

vii、排列图是有一个横坐标、两个纵坐标、若干个相邻矩形和一条折线组成的揭示影响产

品质量主要因素的图示方法。用排列图寻找关键的少数或区分主、次因素。

viii、散布图是用直角坐标系表示两个特征值之间的关系的图示方法。通过对散布图的分析,可以判断两个变量之间的相关关系及相关程度。为进一步的统计分析提供依据。

ix、趋势图是标有特征值的时间顺序的图示方法。主要是直观地反映质量数据随着时间的变化的趋势和走向,为决策提供统计依据。

x、直方图是通过有规律排列的一系列等宽不等高的矩形来分析数据分布情况的图示方法。通过直方图的分析,可推测过程能力和不合格品率。将直方图分布和产品公差上下限比较,可直观地掌握过程能力情况。

b) 正交试验设计

正交试验设计是利用数学家做出的数学正交表安排和分析多因素的试验的科学方法。应用时根据选用的正交表,编制标准的表格,选择试验条件,记录试验结果,在表上进行数据分析,找出最好的或满意的组合条件,判定因子对指标的影响大小。

c) 假设检验

假设检验最常用的统计方法是方差分析。方差分析是利用数理统计中的假设检验,鉴别生产中各因素效应的一种有效的统计方法。应采用反证法,比如说,如果希望对产品没有影响,那么假设对产品有影响。

d) 测量分析

测量分析是在系统运行的条件下,评价测量系统不确定度的一套方法。一般以测量不确定度为代表。测量不确定度是表征被测量的真值所处范围的评定结果,通常带有给定的置信度。它包含许多分量,各分量可用两类方法进行评定:A类评定,有一系列观测数据的统计分析来评定分量;B类是基于经验或其他信息所认概率分布来评定分量。无论A类或B类评定,所有的不确定度分量均用标准差表征。

e) 过程能力分析

过程能力分析是检验过程的固有变异和分布,以便估计其产生符合规范所允许变差范围的输出能力。过程能力分析以过程能力指数为典型代表。过程能力指数指的是整个容差除以6倍标准偏差的比值。

f) 回归分析

回归分析是将所关心的特征的性能与潜在的原因联系起来。这样一种关系可以通过科学、经济、工程等学科的模式做出规定,目的是帮助理解响应变差的潜在原因,并解释每个因素对该变差所起的作用有多大。

g) 可靠性分析

可靠性分析是将工程和分析方法应用于评价,预计和保证所研究的产品或系统在某一时间无故障运行。

h) 抽样

抽样最常用的统计方法是抽样检验。抽样检验是仅抽取整批产品中的一部分来判断产品的总体情况的检验方法。用以衡量整批的质量水平,但每台不一定都合格。抽样检验分计数检验和计量检验。

i) 模拟

模拟主要以 Monte - Carlo 方法为代表。Monte - Carlo 法是用数学模型代替实际系统进行

试验的一种数字仿真。通过大量的数字模拟“实验”，得出某事件出现频率，或某个随机变数的平均值作为问题的解。

四、应用统计技术中的两图一表分析影响焚烧炉性能的原因

a) 根据 2003 年度对出厂焚烧炉的质量跟踪报告,大部分出厂产品都得到用户的好评,满足预期的设计效果。为了进一步提高焚烧炉的质量,做到精益求精,我们对焚烧炉的反馈信息进行了统计分析。经过分析原始信息,列调查表如表 1

表 1 影响焚烧炉系统质量的调查表

序 号	项 目	频数	量计频数	量计百分比/%
1	污油柜外观	10	10	50
2	风机噪声和振动	4	14	70
3	污油循环泵密封	3	17	85
4	焚烧炉蒸汽电磁阀	2	19	95
5	蒸汽过滤器	1	20	100
合计		20	20	100

b) 作排列图

用“二八原则”确定最关键项目(A类因素)。在右边纵坐标 80%、90%、100%处,各画一条水平直线,称为 A 线、B 线、C 线,在排列图内,由 A 线以下所覆盖的累计频数线上的百分点所代表的项目即为 A 类因素,根据上面的排列图,分析出用户反映最多的问题是污油柜外观,所以我们必须重点解决污油柜外观问题。

c) 原因分析以及确定因素

根据所作的排列图,从而找出了影响污油柜外观的原因,并作出了因果图如图 2。从因果图上分析,影响风机进口尺寸的主要因素是加工精度和叶轮的毛胚尺寸以及叶片的冲压模型。

五、制定对策,实施新方案

针对操作人员缺乏质量意识,我们对有关人员进行质量普及宣传,使每个操作人员重视加工质量,尽量降低操作人员的失误。由于解决设备陈旧问题,我们增添新型满足工作需要的设备,严格按照图纸要求进行加工,同时积极进行市场调研,重新选择绝热材料。另外技术人员与相关的操作人员交流,并聘请有丰富操作经验的技师对相关人员进行必要的培训。保证了污油柜的外观。

六、结束语

随着我国经济的迅速发展,众多企业在宣传推广和贯彻质量管理和质量保证 ISO9000 标准,并且为适应开拓市场的需要,实施质量体系认证。在贯彻标准和实施质量体系工作过程中不断重视“统计技术”这个要素。在实际的设计、生产、管理过程中,我们应该不断对“统计技术”的应用进行探索,并且不断推广,完善我厂的 ISO 9000 体系。

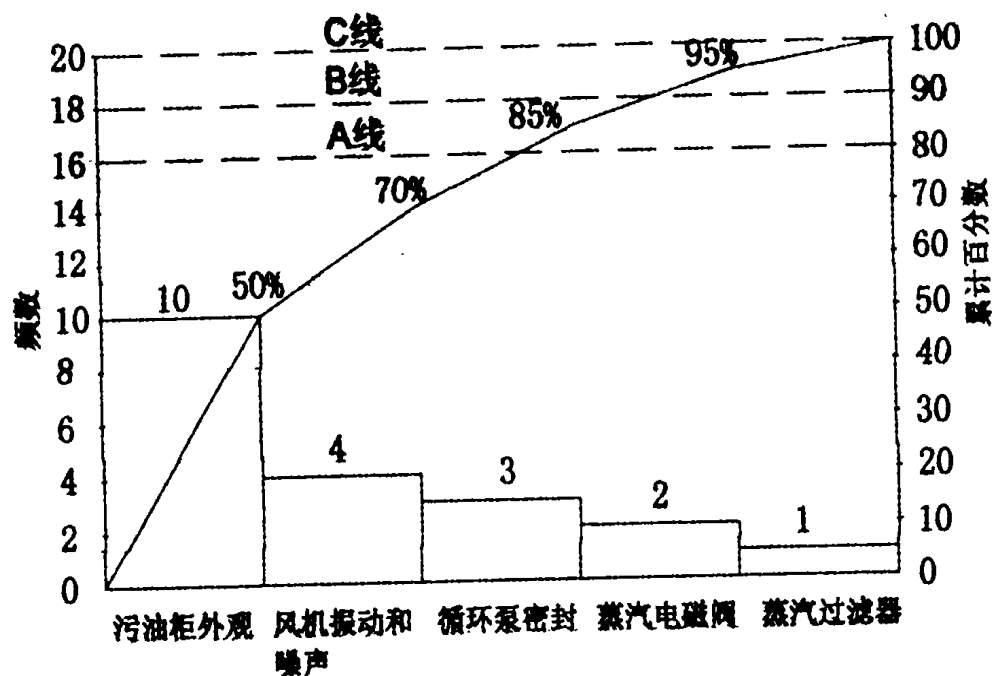


图1 排列图

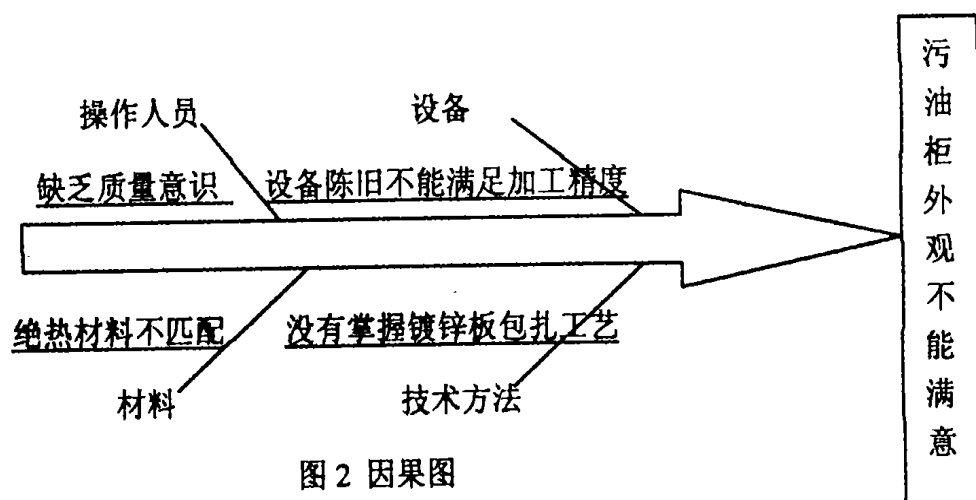


图2 因果图