

GB/T 19001

的统计技术 应用与审核

张玉柱 主编



 中国标准出版社

GB/T 19001 的统计技术 应用与审核

张玉柱 主编

中国标准出版社

北京

图书在版编目(CIP)数据

GB/T 19001 的统计技术应用与审核/张玉柱主编. —北京:中国标准出版社,2007
ISBN 978-7-5066-4423-5

I. G… II. 张… III. 质量管理体系-国际标准-统计方法 IV. F273.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 031233 号

中国标准出版社出版发行
北京复兴门外三里河北街 16 号

邮政编码: 100045

网址 www.spc.net.cn

电话: 68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷

各地新华书店经销

*

开本 787×1092 1/16 印张 23 字数 556 千字

2007 年 4 月第一版 2007 年 4 月第一次印刷

*

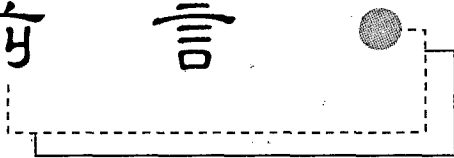
定价 52.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换

版权专有 侵权必究

举报电话: (010)68533533

前言



统计技术以概率论与数理统计为理论基础,是研究随机现象统计规律的一门学科。统计技术既是一门科学,又是一门艺术,由于随机事件的不确定性,科学研究和准确应用统计技术与质量管理体系并不是一件十分容易的事情。目前,发展起来的统计技术已达上百种,宜于在社会实践中应用的也就二三十种,而可在质量管理体系中推广运用的只有十几种。尽管如此,也已使人目不暇接,甚至略谙应用统计的人也无所适从。没有哪一种统计方法足以把所能观察到的一切随机事物都包含进去,也没有哪一种方法能全面解决所有质量管理问题。这就要求我们,除了要比较深刻地了解新版 GB/Z 19027—2005 给出的每一种统计方法的概念、用途、益处、示例、局限性与注意事项外,还要进一步掌握统计技术的识别、基本原理、实施程序、案例分析与审核注意事项。这样,在全面地掌握各种统计方法在质量管理体系的实际背景、理论依据、实施细节以及它们各自的优缺点和应用条件后,才有可能恰当地选用统计方法,正确地使用统计技术。

同时,新版 GB/Z 19027 也特别强调,所列统计技术既不全面也不详尽,组织不应排除使用对其有益而未列入的其他统计技术,如调查表、分层图、水平对比法、头脑风暴法、因果图(又称鱼刺图)、流程图、树图等。有的统计技术适用于对数字数据的统计,有的适用于对非数字数据的统计;有的既适用于对数字数据的统计,又适用于对非数字数据的统计。作为技术报告的 GB/Z 19027 虽然没有规定必须使用哪些统计技术,也不对如何应用这些统计技术提出建议,但 GB/Z 19027 通过对与 GB/T 19001—2000 条款的实施可能有关的定量数据的需求做了识别,针对定量数据的需求所列出的一个或多个统计技术适当应用于这些数据时,将使组织获得潜在利益,也就是说统计技术的应用已经渗透到了质量管理体系的各个要素当中,要求组织更加广泛地应用统计技术。

组织在实际应用这些统计技术的时候,将需要更多的指南和专业知识,这些指南和专业知识可以从教科书、期刊、报告、工业手册以及其他信



息来源中获得。GB/Z 19027 指出,寻找这些信息是每个组织自身的职责。组织不应期望通过该标准可以得到统计技术应用的全部指南和专业知识。本书即是有关组织获取更多的指南和专业知识的必备工具书。

本书是为 GB/T 9001 质量管理体系中推广与应用统计技术而编写,与新版 GB/Z 19027—2005 技术内容完全协调一致,并为组织提供了更多的指南和专业知识。本书对直接引用到的 GB/Z 19027—2005 中的条款用方框特别标注。本书在内容编排上的独特性,为不同层次的质量管理人员、专业技术人员和质量审核员全面理解和正确运用 GB/Z 19027 的统计技术提供了完整的知识;同时,组织内统计技术的决策者、实施者、操作者以及有关审核员都可在总体掌握 GB/Z 19027—2005 统计技术指南的基础上,根据需要剪裁出需要的专门的技术内容进行深入学习和具体运用。

本书共 13 章。第 1 章是统计技术概述,主要介绍 GB/Z 19027 的适用范围、文本结构、统计技术分类及其需求识别。第 2 章到第 13 章分别介绍 GB/Z 19027 识别的描述性统计、试验设计、假设检验、测量分析、过程能力分析、回归分析和方差分析、可靠性分析、抽样技术、模拟技术、统计过程控制图、统计容差法、时间序列分析等 12 种常用统计技术,其中每章均从各种统计技术的概述、用途、益处、识别、原理、应用、局限性与注意事项、审核要点几方面论述。

本书的读者对象是各部门从事组织质量管理的管理人员、质量技术人员、各级审核员以及大专院校、研究机构的有关人员。本书可作为 GB/Z 19027 的宣贯教材,也可作为上述各类人员进行质量管理统计技术应用培训和审核员培训的教材。

张玉柱提出本书的内容体系结构,协调并完成各章内容,对全书进行统稿,编写第 1 章、第 2 章、第 3 章、第 9 章、第 11 章的初稿;殷鹤龄提出本书的内容体系结构,协调全书内容,编写第 1 章、第 8 章的初稿;曹世民编写第 5 章、第 7 章、第 12 章的初稿;张士军编写第 4 章、第 10 章、第 13 章的初稿;向兴球编写第 6 章初稿。另外,王向飞博士、叶安娜博士、张大伟博士参与了本书部分章节的编写工作。

编 者

2007 年 2 月

目 录

第 1 章 统计技术概述

1.1 统计技术指南概述	1
1.1.1 GB/Z 19027 的适用范围	1
1.1.2 GB/Z 19027 的文本结构	1
1.1.3 GB/Z 19027 的统计技术	2
1.2 统计技术与信息分类	2
1.2.1 统计技术分类	2
1.2.2 质量信息分类	3
1.3 GB/Z 19027 的统计技术简介	4
1.3.1 统计技术说明的格式	4
1.3.2 各种统计技术简介	4
1.4 统计技术的需求识别	6
1.4.1 GB/T 19001—2000 的识别	6
1.4.2 与 GB/T 19001—1994 的比较	10
1.4.3 质量体系要素识别	13

第 2 章 描述性统计

2.1 描述性统计概述	14
2.1.1 描述性统计的概念	14
2.1.2 描述性统计的基本思想	15



2.2	描述性统计的用途	15
2.3	描述性统计的益处	16
2.4	描述性统计的识别	16
2.4.1	GB/T 19001 的识别	16
2.4.2	体系要素的识别	18
2.5	描述性统计的原理	21
2.5.1	排列图简介	21
2.5.2	直方图简介	22
2.5.3	散布图简介	22
2.5.4	趋势图简介	22
2.5.5	正态概率纸简介	23
2.6	描述性统计的应用	24
2.6.1	应用示例	24
2.6.2	排列图的应用	25
2.6.3	直方图的应用	26
2.6.4	散布图的应用	31
2.6.5	趋势图的应用	33
2.6.6	正态概率纸的应用	34
2.7	局限性与注意事项	35
2.8	描述性统计的审核要点	35
2.8.1	应用场合	35
2.8.2	应用记录	38
2.8.3	审核注意事项	38

第3章 试验设计

3.1	试验设计概述	39
3.1.1	试验设计的概念	39
3.1.2	试验设计的基本思想	39

3.2 试验设计的用途	40
3.3 试验设计的益处	41
3.4 试验设计的识别	41
3.4.1 GB/T 19001 的识别	41
3.4.2 体系要素的识别	42
3.5 试验设计的原理	43
3.5.1 基本概念	43
3.5.2 正交试验设计	44
3.6 试验设计的应用	47
3.6.1 应用示例	47
3.6.2 实施程序	47
3.6.3 应用案例分析	49
3.6.4 典型案例——心肌梗塞治疗的试验设计	56
3.7 局限性与注意事项	64
3.8 试验设计的审核要点	64
3.8.1 适用场合	64
3.8.2 应用记录	65
3.8.3 审核注意事项	65

第4章 假设检验

4.1 假设检验概述	67
4.1.1 假设检验的概念	67
4.1.2 假设检验的基本思想	67
4.2 假设检验的用途	68
4.3 假设检验的益处	69



4.4 假设检验的识别	69
4.4.1 GB/T 19001 的识别	69
4.4.2 体系要素的识别	70
4.5 假设检验的原理	72
4.5.1 术语和符号	72
4.5.2 参数检验	73
4.5.3 非参数检验	75
4.6 假设检验的应用	80
4.6.1 应用示例	80
4.6.2 参数检验	80
4.6.3 非参数检验	83
4.7 局限性与注意事项	87
4.8 假设检验的审核要点	87
4.8.1 适用场合	87
4.8.2 应用记录	89
4.8.3 审核注意事项	90

第5章 测量分析

5.1 测量分析概述	91
5.1.1 测量分析的概念	91
5.1.2 测量不确定度的基本思想	91
5.2 测量分析的用途	93
5.3 测量分析的益处	94
5.4 测量分析的识别	94
5.4.1 GB/T 19001 的识别	94
5.4.2 体系要素的识别	95

5.5 测量分析的原理	97
5.5.1 主要概念	97
5.5.2 基本原理	99
5.5.3 不确定度评定	103
5.5.4 不确定度综合	109
5.6 测量分析的应用	111
5.6.1 应用示例	111
5.6.2 测量结果的分析	111
5.6.3 测量装置的评价	115
5.7 局限性与注意事项	118
5.8 测量分析的审核要点	118
5.8.1 适用场合	118
5.8.2 应用记录	119
5.8.3 审核注意事项	119

第 6 章 过程能力分析

6.1 过程能力分析概述	120
6.1.1 过程能力分析的概念	120
6.1.2 过程能力分析的基本思想	120
6.2 过程能力分析的用途	121
6.3 过程能力分析的益处	122
6.4 过程能力分析的识别	122
6.4.1 GB/T 19001 的识别	122
6.4.2 体系要素的识别	123
6.5 过程能力分析的原理	126
6.5.1 过程能力的度量	126
6.5.2 过程能力指数的计算	126



6.6 过程能力分析的应用	130
6.6.1 应用示例	130
6.6.2 过程能力分析	130
6.6.3 过程能力调查	134
6.6.4 应用案例分析	136
6.7 局限性与注意事项	145
6.8 过程能力分析的审核要点	145
6.8.1 适用场合	145
6.8.2 应用记录	146
6.8.3 审核注意事项	146

第 7 章 回归分析和方差分析

7.1 回归分析	147
7.1.1 回归分析的概念	147
7.1.2 回归分析的基本思想	147
7.1.3 回归分析的用途	148
7.1.4 回归分析的益处	148
7.1.5 回归分析的识别	149
7.1.6 回归分析的原理	151
7.1.7 回归分析的应用	159
7.1.8 局限性与注意事项	166
7.1.9 回归分析的审核要点	166
7.2 方差分析	167
7.2.1 方差分析的概念	167
7.2.2 方差分析的基本思想	167
7.2.3 方差分析的用途	169
7.2.4 方差分析的基本原理	169
7.2.5 方差分析的应用	173
7.2.6 方差分析的审核要点	177

第 8 章 可靠性分析

8.1 可靠性分析概述	179
8.1.1 可靠性分析的概念	179
8.1.2 可靠性分析的基本思想	179
8.2 可靠性分析的用途	182
8.3 可靠性分析的益处	183
8.4 可靠性分析的识别	183
8.4.1 GB/T 19001 的识别	183
8.4.2 体系要素的识别	184
8.5 可靠性分析的原理	186
8.5.1 可靠性分析的基本原理	186
8.5.2 可靠性设计	187
8.5.3 可靠性试验	191
8.6 可靠性分析的应用	196
8.6.1 应用示例	196
8.6.2 可靠性指标的估算	197
8.6.3 可靠性设计的应用	198
8.6.4 可靠性试验的应用	204
8.6.5 故障分析方法及应用	205
8.7 局限性与注意事项	213
8.8 可靠性分析的审核要点	213
8.8.1 适用场合	213
8.8.2 应用记录	215
8.8.3 审核注意事项	215



第9章 抽样技术

9.1 抽样概述	216
9.1.1 抽样的概念	216
9.1.2 抽样检验的基本思想	216
9.2 抽样检验的用途	217
9.3 抽样检验的益处	217
9.4 抽样的识别	217
9.4.1 GB/T 19001 抽样的识别	217
9.4.2 体系要素的识别	219
9.5 抽样检验的原理	222
9.5.1 抽样检验的分类	222
9.5.2 计数抽样检验的基本原理	223
9.5.3 计量抽样检验的基本原理	226
9.5.4 随机样本的抽取	229
9.6 抽样检验的应用	251
9.6.1 应用示例	251
9.6.2 常用计数抽样检验	251
9.6.3 常用计量抽样检验方法	258
9.7 局限性与注意事项	265
9.8 抽样检验的审核要点	265
9.8.1 适用场合	265
9.8.2 应用记录	266
9.8.3 审核注意事项	266

第10章 模拟技术

10.1 模拟技术概述	268
10.1.1 模拟技术的概念	268

10.1.2 模拟技术的基本思想	268
10.2 模拟技术的用途	270
10.3 模拟技术的益处	270
10.4 模拟技术的识别	270
10.4.1 GB/T 19001 的识别	270
10.4.2 体系要素的识别	271
10.5 模拟技术的原理	271
10.5.1 模拟计算机模拟	272
10.5.2 数字计算机模拟	272
10.5.3 混合计算机模拟	272
10.6 模拟技术的应用	273
10.6.1 应用示例	273
10.6.2 模拟技术的基本步骤	273
10.6.3 常用计算机模拟方法	274
10.6.4 应用案例	276
10.7 局限性与注意事项	282
10.8 模拟技术的审核要点	282
10.8.1 适用场合	282
10.8.2 应用记录	283
10.8.3 审核注意事项	284

第 11 章 统计过程控制图(SPC 图)

11.1 统计过程控制图概述	285
11.1.1 统计过程控制图的概念	285
11.1.2 统计过程控制图的基本思想	285
11.2 统计过程控制图的用途	286
11.3 统计过程控制图的益处	287



11.4 统计过程控制图的识别	287
11.4.1 GB/T 19001 的识别	287
11.4.2 体系要素的识别	288
11.5 统计过程控制图的原理	291
11.5.1 计量值控制图	291
11.5.2 计数值控制图	293
11.6 统计过程控制图的应用	295
11.6.1 应用示例	295
11.6.2 图种选择和样品分组	295
11.6.3 应用程序	296
11.6.4 控制图的分析	300
11.7 局限性与注意事项	303
11.8 统计过程控制图的审核要点	303
11.8.1 适用场合	303
11.8.2 应用记录	304
11.8.3 审核注意事项	304

第 12 章 统计容差法

12.1 统计容差法概述	305
12.1.1 统计容差法的概念	305
12.1.2 统计容差法的基本思想	305
12.2 统计容差法的用途	306
12.3 统计容差法的益处	307
12.4 统计容差法的识别	307
12.4.1 GB/T 19001 的识别	307
12.4.2 体系要素的识别	307

12.5 统计容差法的原理	308
12.5.1 非配合尺寸统计容(公)差限	308
12.5.2 配合尺寸统计容(公)差限	312
12.6 统计容差法的应用	314
12.6.1 应用示例	314
12.6.2 非配合尺寸统计容(公)差限	315
12.6.3 配合尺寸统计容(公)差限	315
12.7 局限性与注意事项	317
12.8 统计容(公)差法的审核要点	317
12.8.1 适用场合	317
12.8.2 应用记录	318
12.8.3 审核注意事项	318

第 13 章 时间序列分析

13.1 时间序列分析概述	319
13.1.1 时间序列分析的概念	319
13.1.2 时间序列分析的基本思想	319
13.2 时间序列分析的用途	321
13.3 时间序列分析的益处	321
13.4 时间序列分析的识别	322
13.4.1 GB/T 19001 的识别	322
13.4.2 体系要素的识别	322
13.5 时间序列分析的原理	324
13.5.1 趋势分析	324
13.5.2 确定型时间序列分析	326
13.5.3 随机型时间序列分析	331



13.6 时间序列分析的应用	333
13.6.1 应用示例	333
13.6.2 实施步骤	333
13.6.3 模型的选择	334
13.6.4 确定型时间序列分析的应用	334
13.7 局限性与注意事项	342
13.8 时间序列分析的审核要点	342
13.8.1 适用场合	342
13.8.2 应用记录	344
13.8.3 审核注意事项	344
参考文献	345