



中华人民共和国国家标准化指导性技术文件

GB/Z 4887—2006/ISO/TR 7871:1997
代替 GB/T 4887—1985

累积和图 运用累积和技术进行质量 控制和数据分析指南

Cumulative sum charts—
Guidance on quality control
and data analysis using CUSUM techniques

(ISO/TR 7871:1997, IDT)

2006-05-24 发布

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布
中国国家标准化管理委员会

目 次

前言	I
0 引论	1
1 范围与通则	4
2 累积和图的准备	5
3 图的表示	7
4 监控的判定规则	8
5 回顾性分析的判定规则.....	17
6 计算的累积和技术.....	20
7 应用示例.....	23
附录 A(规范性附录) 变异的度量	28
附录 B(规范性附录) 图的尺度	30
附录 C(规范性附录) 局部平均值的计算	32
附录 D(规范性附录) 累积和图的重绘	34
附录 E(规范性附录) 完全 V 型模板	35
附录 F(规范性附录) 局部判定线	37
附录 G(规范性附录) 累积和的非参数检验	39
附录 H(规范性附录) 供选择的标准方案	41

前 言

本指导性技术文件等同采用 ISO 技术报告 ISO/TR 7871:1997《累积和图 运用累积和技术进行质量控制和数据分析指南》。

同 ISO/TR 7871:1997 相比,本指导性技术文件的技术内容的变化主要是对 ISO/TR 7871:1997 文本中错误的更正。

本指导性技术文件对 ISO/TR 7871:1997 文本中的错误做了如下更正:

- 1) 5.2.3 中 $V_{\max} = C_r - C_i - \frac{r-i}{j-i}(C_j - C_i)$, $m = j - i$ 将原文分母中的 l 更正为 i ;
- 2) 5.2.3 中,将原文算式 $V_{\max} = -26 - (-1) - \frac{21-7}{31-7}(2 - (-1)) = -25 - \frac{14}{24} \times (-1) = -24.42$ 更正为 $V_{\max} = -26 - (-1) - \frac{21-7}{31-7}(-2 - (-1)) = -25 - \frac{14}{24} \times (-1) = -24.42$;
- 3) 改正了图 17 的坐标;
- 4) 将表 10 改为按行的顺序排列;
- 5) 将表 12 中的 μ_α 改为 $u_{1-\alpha}$;
- 6) 将图 11 中的“从 $i=7$ 到 30 的一段”改为“从 $i=7$ 到 31 的一段”;
- 7) 将 7.3.1b) 中的 2.41 改为 2×41 ;
- 8) 将 A.4 中的 $1 \pm \sqrt{\frac{2}{k+2}}$ 改为 $1 \pm 1.96 \sqrt{\frac{1}{k+2}}$ 。

本指导性技术文件自实施之日起代替 GB/T 4887—1985。

本指导性技术文件的附录 A、附录 B、附录 C、附录 D、附录 E、附录 F、附录 G、附录 H 均为规范性附录。

本指导性技术文件由全国统计方法应用标准化技术委员会提出并归口。

本指导性技术文件主要起草单位:中国标准化研究院、深圳市计量质量检测研究院、中国科学院数学与系统科学研究院、军械工程学院、辽宁出入境检验检疫局、北京宏福集团公司。

本指导性技术文件主要起草人:于振凡、姜健、涂玉娟、杨军、李名兆、张玉柱、刘文、王斗文、马毅林、肖惠、方西霖、刘洋。

累积和图 运用累积和技术进行质量 控制和数据分析指南

0 引论

0.1 累积和图的基础

累积和图(CUSUM图)是对一组具有合理(或自然)顺序的数据信息的一种图形表示,这种顺序通常和观测的时间顺序相对应。

将每个观测值减去参考值 T 。参考值 T 一般是一个常数,但也可能是根据预测模型得到的一个预测值或是一个可变动的目标值。将与 T 的偏差累积求和,并将所得的和 C 按观测的顺序描点,即为累积和图。

在检测一个过程以均值为参考值的偏离的累积和图中,该参考值亦被称为目标值或目标。在进一步讨论累积和技术之前,必须澄清以下两个概念:目标值和参考值。前者指的是实际的或预期的过程平均,而后者指的是累积和技术中使用的参考值。由于“目标值”的直观性很强,在本指导性技术文件第 0~6 章中的多数情况,在不引起混淆的情况下,当目标值和参考值为同一值时,一般称为目标值。在第 6 章中,由于引入了上参考值和下参考值,它们必须与目标值相区别。

用累积结果描点的累积和方法使用图的局部倾斜度来表示均值。当局部平均值与目标值一致时,累积和的折线大致与序列轴平行。当序列的局部平均值大于目标值时,累积和折线向上倾斜;反之,当局部平均值小于目标值时,累积和折线向下倾斜。局部平均值和目标值的差异越大,累积和折线就越陡。

通过绘制累积和图,观测值序列中的不同部分的均值水平的变化可由图中斜率的变化清晰地表示。每个部分的局部平均值通过以下方法可容易地估计:或根据绘制的累积和图的数值进行估计,或直接由累积和数表进行估计。

累积和方法的另一个结果是,在相继的累积和之间存在固有的序列相依性。对序列轴可接受的偏移的判定需用随机过程的方法。

0.2 累积和图的简单例子

以上原理可以通过简单的例子来说明。这里计算和描点过程不用数学公式即可表达。

假设按时间顺序已取得以下样本观测值,且假定给定的参考值为 15。

表 1 绘制累积和图所用的数据

观测序号	观测值	对参考值($T=15$)的偏差	偏差的累积和
1	12	-3	-3
2	17	+2	-1
3	14	-1	-2
4	14	-1	-3
5	17	+2	-1
6	16	+1	0
7	14	-1	-1
8	11	-4	-5
9	13	-2	-7
10	14	-1	-8
11	15	0	-8
12	11	-4	-12