



中华人民共和国国家标准

GB/T 16307—1996
eqv ISO 8423:1991

计量截尾序贯抽样检验程序及抽样表 (适用于标准差已知的情形)

Sequential sampling plans for inspection by
variables for percent nonconforming
(known standard deviation)



C9709892

1996-04-26 发布

1996-11-01 实施

国家技术监督局 发布

前 言

本标准等效采用 ISO 8423《不合格品率的计量序贯抽样检验程序(标准差已知)》。本标准与 ISO 8423《不合格品率的计量序贯抽样检验程序(标准差已知)》的差异是:对 ISO 8423《不合格品率的计量序贯抽样检验程序(标准差已知)》的编排有变动。在“范围”章中增加了仅适用于检验单位产品的费用较高,但耗时较短的情形。

本标准的附录 A、附录 B、附录 C 都是标准的附录;

本标准的附录 D 是提示的附录。

本标准由全国统计方法应用标准化技术委员会提出并归口。

本标准由全国统计方法应用标准化技术委员会抽样检查分技术委员会负责起草。

本标准起草单位:中国标准化与信息分类编码研究所、冶金部金属制品研究院、中国科学院系统科学研究所、北京工业大学。

本标准主要起草人:于振凡、刘文、楚安静、马毅林、顾业军、于善歧、刘琼。

ISO 前言

ISO(国际标准化组织)是由各国标准化团体(ISO 成员团体)组成的世界性的联合会。制定国际标准的工作通常由 ISO 的技术委员会完成,各成员团体若对某技术委员会已确立的标准项目感兴趣,均有权参加该委员会的工作。与 ISO 保持联系的各国际组织(官方的或非官方的)也可参加有关工作。在电工技术标准化方面 ISO 与国际电工委员会(IEC)保持密切合作关系。

由技术委员会正式通过的国际标准草案提交各成员团体表决,国际标准需取得至少 75%参加表决的成员团体的同意才能正式通过。

国际标准 ISO 8423 是由 ISO/TC69 统计方法的应用技术委员会的验收抽样检验分技术委员会制定的。

本标准的附录 A、附录 B 和附录 C 是这个国际标准的组成部分,附录 D 仅供参考。

目 次

前言	Ⅲ
ISO 前言	Ⅳ
1 范围	1
2 引用标准	1
3 定义和符号	2
4 抽样方案的选择	4
5 序贯抽样检验程序	5
6 序贯抽样检验的实施	6
6.1 确定检验批	6
6.2 确定质量特性	6
6.3 规定单位产品质量特性的规格限	6
6.4 规定生产方风险质量 p_A	6
6.5 规定使用方风险质量 p_R	6
6.6 检索序贯抽样方案参数	6
6.6.1 单侧规格限的例	6
6.6.2 双侧规格限的例	6
6.7 计算接收值与拒收值	13
6.7.1 单侧规格限	13
6.7.2 双侧规格限	14
6.8 抽取样本	19
6.9 检验样本并计算结果	19
6.10 检验结果的序贯评价	19
6.10.1 单侧规格限	19
6.10.2 双侧规格限	20
6.11 抽检特性曲线(OC 曲线)和平均样本量	22
附录 A(标准的附录) 与 ISO3951 一次抽样方案匹配的连续批序贯抽样方案	24
附录 B(标准的附录) 序贯抽样方案的参数的确定	29
附录 C(标准的附录) 抽检特性曲线和平均样本量的计算	31
附录 D(提示的附录) 标准的参考文献	33

中华人民共和国国家标准

计量截尾序贯抽样检验程序及抽样表

(适用于标准差已知的情形)

GB/T 16307—1996
eqv ISO 8423:1991

Sequential sampling plans for inspection by
variables for percent nonconforming
(known standard deviation)

1 范围

1.1 本标准规定了离散个体的计量截尾序贯抽样检验方案和程序。

本标准中的截尾序贯抽样方案(简称序贯方案)适用于以每百单位产品不合格品数为质量指标,且被检产品的质量特性服从正态分布,并已知标准差 σ 的情形。标准中的抽样方案是以生产方风险质量和使用方风险质量为索引的。

附录 A 中的序贯方案和程序是以可接收质量水平 AQL 为索引的,主要是为了和 GB 6378—86 中的抽样方案系统相配合。

本标准提供了检验结果的序贯评价程序。它可使当生产方提供的产品批质量不符合规定要求时,接收的概率很低,促使生产方提供批质量更高的产品,同时通过规定质量较差的批的接收概率的上限来保护使用方。

本标准提供了在相同的判断精度下最节约样本量的方法,它适用于检验单位产品耗时很短,孤立批的检验,且批量较大的情形,特别要求检验批批量大于或等于7倍截尾样本量。

注

- 1 当检验批批量小于7倍截尾样本量即 $N < 7n_1$ 时,仍可用此抽样方案标准,但此时生产方风险和使用方风险比标准中确定的数值还小。
- 2 如果截尾样本量超过检验批批量,那么序贯方案将用批量作为截尾样本量值。

1.2 本标准中的抽样方案是基于下列条件都满足的情况下设计出来的。

a) 当检验程序用于连续批时,各批中的所有产品应是由同一个生产方采用相同的生产过程生产出来的。如果有多个生产方时,这个标准应分别用于各个生产方。

b) 只考虑产品的单个质量特性,并且这个质量特性值能够被连续尺度度量。如果产品的若干个质量特性都是重要的,那么分别使用这个标准。

c) 生产是稳定的,即其质量特性值服从正态分布或近似服从正态分布,并且标准差是已知的。

d) 合同或标准中规定该项产品的质量特性的上规格限 U , 或下规格限 L , 或双侧规格限 U 和 L 。若规定了上规格限 U , 当对一个个体测量的质量特性值 $x > U$, 认为该产品是不合格品;若规定了下规格限 L , 当对一个个体测量的质量特征值 $x < L$, 认为该产品是不合格品;若规定了双侧规格限, 当对一个个体测量的质量特性值 $x > U$ 或 $x < L$, 认为该产品是不合格品。对于双侧规格限, 还要根据是分别考虑各侧的风险还是联合考虑双侧风险, 分为分立双侧规格限或综合双侧规格限两种情况。

2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时,所示版本均国家技术监督局1996-04-26批准 1996-11-01实施

为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB 2828—87 逐批检查计数抽样程序及抽样表(适用于连续批的检查)

GB 3358.1—93 统计学术语 第一部分 一般统计术语

GB 3358.2—93 统计学术语 第二部分 统计质量控制术语

GB 4882—85 数据的统计处理和解释 正态性检验

GB 6378—86 不合格品率的计量抽样检查程序及图表(适用于连续批的检查)

GB 8051—87 计数序贯抽样检查程序及表

3 定义和符号

3.1 定义

为制定本标准,除应用了 GB/T 3358.1~3358.2—93 中的术语和定义外,还应用了下列术语和定义。

3.1.1 单位产品 unit

为了实施抽样检验而对产品划分的基本单位。

3.1.2 样本单位 sample unit

从批中抽取用于检验的单位产品。

3.1.3 计量质量特性 variables quality characteristic

被检产品中能用连续尺度进行度量的质量特征。

3.1.4 计量检验 variables inspection

在规定条件下,用测量、试验或其他方法,将单位产品的计量质量特性观察值与技术要求进行对比,并判断该单位产品是否合格的过程。

3.1.5 计量抽样检验 variables sampling inspection

按规定的计量抽样方案从批中随机地抽取部分单位产品进行计量检验,并根据样本均值和(或)样本标准差判断该批是否接收的过程。

3.1.6 序贯抽样检验 sequential sampling inspection

每次从批中抽取一个或一组产品,检验后按某一确定规则做出接收该批或拒收该批或检验另一个或另一组产品的决定。

3.1.7 不合格 nonconformity

产品或过程的某一特性对规范的不满足。

3.1.8 不合格品 nonconforming item

单位产品,它带有一个或多个特性的不合格。

3.1.9 规格限 specification limit

规定的用以判定单位产品某计量质量特性是否合格的界限值。

3.1.10 上规格限 upper specification limit

规定的合格计量质量特性的最大值。

3.1.11 下规格限 lower specification limit

规定的合格计量质量特性的最小值。

3.1.12 单侧规格限 single specification limit

仅对上或下规格限规定了生产方风险质量和使用方风险质量的规格限(或可接收质量水平 AQL)。

3.1.13 双侧规格限 double specification limits

同时对上或下规格限规定了生产方风险质量和使用方风险质量(或可接收质量水平 AQL)的规格限。

3.1.14 分立双侧规格限 separate double specification limits

对上、下规格限分别规定了生产方风险质量和使用方风险质量(或可接收质量水平 AQL)的双侧规格限。

3.1.15 综合双侧规格限 combined double specification limits

对上、下规格限规定了一个总的生产方风险质量和使用方风险质量(或可接收质量水平 AQL)的双侧规格限。

3.1.16 综合双侧规格限的极限过程标准差(LPSD) limiting process standard deviation for combined double specification limits

在规定了综合双侧规格限的条件下,过程标准差的极限值。

3.1.17 分立双侧规格限的最大过程标准差(MPSD) maximum process standard deviation for separate double specification limits

在规定了分立双侧规格限的条件下,最大的过程标准差。

3.1.18 累积样本量(n_{cum}) cumulative sample size

在进行序贯抽样时,从抽样检验开始直到结束所需的所有样本量之和。

3.1.19 截尾样本量 curtailment sample size

事先规定,当抽检到第 n_i 个单位产品时,序贯抽样必须结束的样本量。

3.1.20 平均样本量 average sample size

使用某一抽样方案做出接收或拒收决定时,平均每批要检验的样品数。

3.1.21 质量水平的最低估价(LAQ) least assessable quality level

对于一个给定的序贯抽样方案,相应于最大平均样本量的过程平均质量水平。

3.1.22 差量(y) leeway

通过对单位产品某质量特性值的测量所得到的值表示该单位产品的质量。当产品质量特性值具有单侧下规格限或双侧规格限时,单位产品的差量等于该单位产品的测量值减去下限值。当产品质量特性值具有单侧上规格限时,单位产品的差量等于上限值减去该单位产品的测量值。

3.1.23 累积差量(Y) cumulative leeway

在进行序贯抽样检验时,从抽样检验开始到第 n 次抽样后,所有被测量的单位产品的差量之和。

3.1.24 序贯抽样的接收值(A) acceptance value for sequential sampling

从抽样方案参数和累积样本量得到的一个数值,用累积差量与该值比较以决定是否接收该批。

3.1.25 序贯抽样的拒收值(R) rejection value for sequential sampling

从抽样方案参数和累积样本量得到的一个数值,用累积差量与该值比较以决定该批是否被拒收。

3.2 符号

本标准使用了下列符号:

N 检验批的批量

A 序贯抽样接收值

A_i 序贯抽样截尾时的接收值

f 在分立双侧规格限的情形下,当已知 σ 和 $U-L$ 时,决定是否可使用验收抽样的系数。

$\phi(x)$ 标准正态分布函数

g 序贯抽样方案参数,用于决定接收值和拒收值的累积样本量的增加数

h_A 用于决定接收值的常数

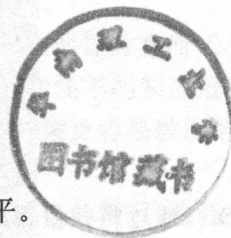
h_R 用于决定拒收值的常数

U 上规格限(作为一个参数或一个计量值的上角标)

L 下规格限(作为一个参数或一个计量值的上角标)

p_g 质量水平的最小估计值(用不合格品率表示) $p_g = 1 - \phi(g)$

LPSD 综合双侧规格限的极限过程标准差



MPSD 分立双侧规格限的最大过程标准差

n_0 与一次抽样方案等效的序贯抽样方案的样本量

n_{av} 平均样本量

n_{cum} 累积样本量

n_t 截尾样本量

p 过程质量水平(用不合格品率表示)

p_A (PRQ) 生产方风险质量(用不合格品率表示),当 $p=p_A$ 时, $P_a=1-\alpha$

LAQ 质量水平的最低估价(用百分比不合格品率表示)

p_R (CRQ) 使用方风险质量(用不合格品率表示),当 $p=p_R$ 时, $P_a=\beta$

P_a 接收概率

R 序贯抽样的拒收值

x 产品某质量特性的测量值

y 差量,定义为:

对于单侧上规格限 $y = U - x$

对于单侧下规格限 $y = x - L$

对于双侧规格限 $y = x - L$

Y 通过将差量相加直至所检验的最后一个单位产品得到的累积差量

u_p 标准正态分布的 p 分位数

$u_{0.05} = -1.644\ 9$ 因为 $\phi(-1.644\ 9) = 0.05$

$u_{0.10} = -1.281\ 6$ 因为 $\phi(-1.281\ 6) = 0.10$

α 生产方风险 即质量为 p_A 的批被拒收的概率

β 使用方风险 即质量为 p_R 的批被接收的概率

σ x 值的过程标准差(σ^2 作为过程标准差的平方)

ψ 在综合双侧规格限的情形下,当已知 σ 和 $U-L$ 时,决定是否可使用序贯抽样的系数

λ 在一般质量水平下,用于估计 OC 曲线的参数方程的参数

4 抽样方案的选择

4.1 计量与计数之间的选择

4.1.1 采用计量类抽样检验是基于下列考虑的:

a) 经济因素。对大批产品进行抽样检验,只须将选用计数抽样方案的费用与选用计量抽样方案的费用加以比较。注意,这里所提的费用包含与抽样检验有关的所有费用。如果选用计数抽样方案的费用更为昂贵,那么当然要选用计量抽样方案了。

b) 计量抽样方案与计数抽样方案比较,可能更不容易理解。尤其是当检测样本中的所有样品都不是不合格品时,用计量序贯抽样方案反而判该批不被接收时,使用者更难接受这样的方案。

c) 计数抽样方案所需的样本量与相应的计量抽样方案所需的样本量比较,在生产方风险和使用方风险均相同的情况下,计量抽样方案所需的样本量较小。因此,当检验费用较高时,比如破坏性试验的情形,计量抽样方案有极显著的优点。

d) 在本标准中的抽样方案仅适用于产品的单独一个的质量特性。如果某产品需使用多个质量特性来评价,本标准可以分别用于这些质量特性的每一个。在这种情况下,推荐使用计数型抽样方案,例如使用 GB 2828或 GB 8051。

4.1.2 本标准中的序贯抽样方案仅适用于被检产品的质量特性值服从正态分布,并且可认为过程标准

差是常数,这个标准差记为 σ 。

如果检验是针对一系列连续批的,正态性假设可以用 GB 4882 进行正态性检验。标准差的稳定性可以从测量过程控制图中显示出来。如果控制图显示标准差是在受控状况下,所观察到的那些标准差的加权均方根就可以作为“已知的”过程标准差的值 σ ,即:

$$S = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2 + \cdots + (n_k - 1)S_k^2}{n_1 - 1 + n_2 - 1 + \cdots + n_k - 1}}$$

式中: $n_1, n_2, n_3, \dots, n_k$ —— k 个样本的样本量;

$S_1, S_2, S_3, \dots, S_k$ —— k 个样本的样本标准差。

为了核实该标准差是否保持在受控状态,后来的样本标准差仍需继续计算。如果对孤立批进行检验,且不知道过程标准差,则本标准不适用。

4.2 序贯抽样方案和一次抽样方案之间的选择

4.2.1 平均样本量是在某一给定过程质量水平某一抽样方案可能出现的各种样本量的平均值。具有同样的抽检特性曲线的序贯方案的平均样本量比一次抽样方案的平均样本量要小。对于质量特别好或质量特别差的批,使用序贯方案比一次抽样方案可节约的样本量大约达到或超过50%。

另一方面,对某一特定的批使用序贯抽样方案所需的样本量可能超过对应一次抽样方案所需的样本量。附录 C 给出了确定平均样本量近似值的方法。对于某个特定的批,在检验前往往不能知道最终样本量,选择样本也就比较困难。另一个不利因素是:实施序贯抽样方案比一次抽样方案更容易被误解、误用。

当检验程序被用到具有分立双侧规格限的某一单独的质量特性时,可能发生这样的情况,检验关于其中的一侧规格限并做出决定,远在对另一侧规格限积累了足够多的信息并做出决定以前。因此,在做全面决定前还需继续抽样。

计量序贯抽样具有平均样本量小的优点和不易管理的缺点。对于仅考虑某产品的某一质量特性时是否选用该类型的抽样方案应综合权衡利弊,选用最佳方案。当某批产品被抽检之前,应首先确定是选用序贯抽样方案还是选用其他类型的抽样方案。在对批进行检验期间,不允许从一种类型的抽样方案转换或另一种类型。因为这样检验的结果会影响接收准则,从而可能大大改变方案的抽检特性曲线。

4.2.2 样本量的截尾

从平均意义上来讲,虽然一个序贯抽样方案比相应的一次抽样方案更为经济。但对某一特别的批,作出接收与否的决定可能需要更多的样品,因为累积差量可能在接收值与拒收值之间停留很长时间。批质量水平接近于 LAQ 时最可能出现这种情况,为了缓和这种不利情况,在抽样检验开始之前,设置了最大累积样本量 n_t ,如果累积样本量达到此截尾样本量 n_t 值,还没有做出接收与否的判断,则停止抽样,并根据事先制定的另一套规则决定是否接收该批。本标准的截尾规则是使得生产方风险和使用方风险几乎不受由于偏离序贯抽样统计理论的基本原理的影响而确定的。

5 序贯抽样检验程序

本标准规定的序贯抽样检验程序如下:

- 确定检验批;
- 确定质量特性;
- 规定单位产品质量特性的规格限;
- 规定生产方风险质量 p_A ;
- 规定使用方风险质量 p_R ;
- 检索序贯抽样方案参数;
- 计算接收值与拒收值;
- 抽取样本;

i) 检验样本并计算结果;

j) 序贯评价。

6 序贯抽样检验的实施

6.1 确定检验批

单位产品经简单汇集形成检验批,也可按其他方式形成检验批。检验批可以和生产批、销售批、运输批相同或不相同。通常每个检验批应由同型号、同等级、同种类(尺寸、特性、成分等),且生产条件相同的单位产品组成。

批的组成、批量的大小以及识别批的方式等应由生产方与使用方协商确定。

6.2 确定质量特性

根据需要确定产品所需检验的质量特性,该质量特性值应服从正态分布,且标准差是已知的。

6.3 规定单位产品质量特性的规格限

技术合同或标准中规定该项产品的质量特性的上规格限 U 或下规格限 L 或双侧规格限 U 和 L 。若规定了上规格限 U ,当单位产品的质量特性值 $x > U$ 时,称该单位产品为不合格品;若规定了下规格限 L ,当单位产品的质量特性值 $x < L$ 时,称该单位产品为不合格品;若规定了双侧规格限,当单位产品的质量特性值 $x > U$ 或 $x < L$,称该单位产品为不合格品。对于双侧规格限,还要根据是分别考虑各侧的风险还是联合考虑双侧风险,分为分立双侧规格限和综合双侧规格限两种情况。

6.4 规定生产方风险质量 p_A

生产方风险质量应根据技术标准中对质量的要求和所允许的最大样本量等因素由生产方和使用方协商确定。

6.5 规定使用方风险质量 P_R

使用方风险质量应根据技术标准中对质量的要求,综合考虑对使用方的保护和所允许的最大样本量等因素由生产方和使用方协商确定。

6.6 检索序贯抽样方案参数

在表1中由 $PRQ(p_A)$, $CRQ(p_R)$ 相交栏读出 h_A, h_R, g 和 n_t 。

6.6.1 单侧规格限的例

某绝缘体的最低耐压规定为200 kV,即其单侧下规格限 $L = 200$ kV。一批这种绝缘体送交检验,该产品生产是稳定的,批中产品的耐压特性虽有些变化,但这个值服从正态分布。根据记录,批内的标准差 σ 是稳定的, $\sigma = 1.2$ kV。决定使用满足下列条件的序贯抽样方案:

a) 如果提交批的不合格品率为0.5%,则接收该批的概率为0.95;

b) 如果提交批的不合格品率为2.0%,则接收该批的概率为0.10。

通过固定生产方风险点 $p_A = 0.5\%$, $\alpha = 0.05$ 和使用方风险点 $p_R = 2\%$, $\beta = 0.10$,上述要求是可以达到的。

对于单侧下规格限,在表1中由 $p_A = 0.5\%$ 所在行和 $p_R = 2\%$ 所在列可以查出,要求的序贯抽样方案具有下列参数为: $h_A = 4.312$, $h_R = 5.536$, $g = 2.315$, $n_t = 49$

6.6.2 双侧规格限的例

6.6.2.1 综合双侧规格限的例

某种机械零件的尺寸规格为 $205 \text{ mm} \pm 5 \text{ mm}$ 。该产品生产是稳定的,批中零件的尺寸是有些变化的,尺寸值服从正态分布。根据记录,批内的标准差 σ 是稳定的, $\sigma = 1.2 \text{ mm}$ 。决定使用 $p_A = 0.5\%$, $\alpha = 0.05$, $p_R = 2\%$, $\beta = 0.10$ 的综合双侧规格限序贯抽样方案。由表1可检索出抽样方案的参数为 $h_A = 4.312$, $h_R = 5.536$, $g = 2.315$ 和 $n_t = 49$ 。

6.6.2.2 分立双侧规格限的例

某种电子元件的输出电压为 $5950 \text{ mV} \pm 50 \text{ mV}$ 。该产品生产是稳定的,批中电子元件输出电压服从

因为每个规格限的质量水平要分别具体确定,要使用序贯抽样方案由表1中查得,上规格限的参数 $h_A^{(U)} = 4.312, h_R^{(U)} = 5.536, g^{(U)} = 2.315, n_i^{(U)} = 49$, 相仿可得到下规格限参数为 $h_A^{(L)} = 3.318, h_R^{(L)} = 4.260, g^{(L)} = 1.621, n_i^{(L)} = 29$ 。

表 1 计量序贯抽样方案
(生产方风险 $\alpha = 0.05$, 使用方风险 $\beta = 0.10$)
PRQ 和 CRQ 以不合格品百分数给出

PRQ %	参数	使用方风险质量水平(CRQ),%																
		0.80	1.00	1.25	1.60	2.00	2.50	3.15	4.00	5.00	6.30	8.00	10.00	12.50	16.00	20.00	25.00	31.50
0.100	h_A	3.304	2.947	2.652	2.380	2.172	1.992	1.829	1.681	1.558	1.443	1.336	1.245	1.161	1.074	1.001	0.932	0.863
	h_R	4.242	3.784	3.405	3.056	2.789	2.557	2.348	2.158	2.000	1.853	1.715	1.598	1.490	1.379	1.285	1.196	1.108
	g	2.750	2.708	2.666	2.617	2.572	2.525	2.475	2.420	2.368	2.310	2.248	2.186	2.120	2.042	1.966	1.882	1.786
	n_t	29	23	19	16	13	11	10	8	8	7	7	5	5	4	4	4	4
0.125	h_A	3.664	3.230	2.879	2.561	2.322	2.117	1.934	1.769	1.633	1.508	1.391	1.293	1.202	1.110	1.032	0.958	0.886
	h_R	4.704	4.147	3.696	3.288	2.981	2.718	2.483	2.271	2.097	1.936	1.766	1.659	1.543	1.425	1.325	1.231	1.137
	g	2.716	2.675	2.632	2.584	2.539	2.492	2.441	2.387	2.334	2.277	2.214	2.152	2.087	2.009	1.932	1.849	1.753
	n_t	35	28	23	19	16	13	11	10	8	7	7	5	5	5	4	4	4
0.160	h_A	4.177	3.622	3.187	2.802	2.518	2.279	2.068	1.881	1.728	1.588	1.459	1.351	1.252	1.153	1.069	0.990	0.913
	h_R	5.363	4.651	4.091	3.597	3.233	2.926	2.655	2.414	2.218	2.039	1.873	1.735	1.608	1.480	1.372	1.271	1.172
	g	2.678	2.637	2.595	2.546	2.501	2.454	2.404	2.349	2.296	2.239	2.176	2.115	2.049	1.971	1.895	1.811	1.715
	n_t	46	35	28	22	17	14	13	10	10	8	7	7	5	5	4	4	4
0.200	h_A	4.798	4.080	3.536	3.068	2.731	2.452	2.209	1.997	1.825	1.670	1.528	1.410	1.303	1.195	1.105	1.022	0.939
	h_R	6.160	5.238	4.539	3.939	3.506	3.148	2.837	2.564	2.344	2.144	1.962	1.810	1.673	1.534	1.419	1.312	1.206
	g	2.644	2.602	2.560	2.511	2.466	2.419	2.369	2.314	2.262	2.204	2.142	2.080	2.014	1.936	1.860	1.776	1.680
	n_t	59	44	34	25	20	17	14	11	10	8	7	7	5	5	5	4	4
0.250	h_A	5.655	4.683	3.980	3.398	2.989	2.659	2.375	2.131	1.937	1.763	1.606	1.476	1.359	1.242	1.145	1.056	0.968
	h_R	7.260	6.013	5.110	4.362	3.837	3.412	3.049	2.736	2.487	2.263	2.082	1.895	1.745	1.595	1.471	1.355	1.243
	g	2.608	2.567	2.524	2.476	2.430	2.384	2.333	2.279	2.226	2.169	2.106	2.014	1.979	1.901	1.824	1.741	1.644
	n_t	83	58	41	31	25	19	16	13	11	10	8	7	7	5	5	4	4
0.315	h_A	6.974	5.553	4.591	3.833	3.320	2.917	2.580	2.295	2.071	1.873	1.697	1.552	1.424	1.296	1.191	1.094	1.001
	h_R	8.953	7.130	5.895	4.921	4.263	3.745	3.313	2.946	2.659	2.405	2.179	1.993	1.828	1.664	1.529	1.405	1.285
	g	2.570	2.529	2.487	2.438	2.393	2.346	2.295	2.241	2.188	2.131	2.068	2.007	1.941	1.863	1.787	1.703	1.607
	n_t	125	80	55	38	29	23	19	14	13	10	8	8	7	5	5	5	4

表 1(续)

PRQ %	参数	使用方风险质量水平(CRQ), %																	
		0.80	1.00	1.25	1.60	2.00	2.50	3.15	4.00	5.00	6.30	8.00	10.00	12.50	16.00	20.00	25.00	31.50	
0.40	h_A	9.259	6.912	5.482	4.435	3.763	3.253	2.839	2.498	2.235	2.006	1.805	1.643	1.499	1.358	1.244	1.138	1.037	
	h_R	11.887	8.874	7.038	5.694	4.831	4.176	3.645	3.207	2.870	2.576	2.318	2.109	1.925	1.744	1.596	1.462	1.332	
	g	2.530	2.489	2.447	2.398	2.353	2.306	2.256	2.201	2.148	2.091	2.029	1.967	1.901	1.823	1.747	1.663	1.567	
	n_t	218	122	77	52	37	28	22	17	14	11	10	8	7	7	5	5	4	
0.50	h_A	13.488	9.024	6.732	5.218	4.312	3.656	3.141	2.728	2.418	2.153	1.923	1.739	1.579	1.424	1.298	1.184	1.075	
	h_R	17.317	11.586	8.643	6.700	5.536	4.693	4.033	3.503	3.105	2.764	2.469	2.233	2.028	1.828	1.667	1.520	1.380	
	g	2.492	2.451	2.409	2.360	2.315	2.268	2.218	2.163	2.110	2.053	1.990	1.929	1.863	1.785	1.709	1.625	1.529	
	n_t	463	208	116	71	49	35	26	20	16	13	11	10	8	7	5	5	4	
0.63	h_A	26.190	13.358	8.882	6.424	5.103	4.209	3.542	3.025	2.649	2.333	2.066	1.855	1.674	1.500	1.362	1.237	1.118	
	h_R	33.625	17.150	11.403	8.247	6.552	5.403	4.547	3.884	3.400	2.996	2.652	2.382	2.150	1.926	1.748	1.588	1.436	
	g	2.452	2.411	2.368	2.320	2.274	2.227	2.177	2.123	2.070	2.012	1.950	1.888	1.823	1.745	1.668	1.585	1.488	
	n_t	1 739	454	202	106	68	46	34	25	19	16	13	10	8	7	7	5	5	
0.80	h_A		27.265	13.440	8.511	6.339	5.015	4.095	3.420	2.946	2.562	2.243	1.997	1.789	1.592	1.436	1.298	1.168	
	h_R		35.005	17.255	10.927	8.138	6.438	5.258	4.391	3.783	3.289	2.879	2.564	2.297	2.043	1.844	1.666	1.500	
	g		2.368	2.325	2.277	2.231	2.184	2.134	2.080	2.027	1.969	1.907	1.845	1.780	1.702	1.625	1.542	1.445	
	n_t		1 886	460	185	103	65	44	31	23	19	14	11	10	8	7	5	5	
1.00	h_A			26.505	12.374	8.259	6.145	4.819	3.911	3.303	2.827	2.444	2.155	1.914	1.690	1.516	1.363	1.220	
	h_R			34.028	15.886	10.603	7.889	6.187	5.021	4.241	3.630	3.137	2.766	2.458	2.170	1.947	1.750	1.567	
	g			2.284	2.235	2.190	2.143	2.093	2.039	1.986	1.928	1.866	1.804	1.738	1.660	1.584	1.500	1.404	
	n_t			1 781	389	175	97	61	40	29	22	17	13	11	8	7	7	5	
1.25	h_A				23.209	11.997	7.999	5.890	4.588	3.774	3.165	2.692	2.345	2.063	1.805	1.608	1.437	1.279	
	h_R				29.798	15.402	10.270	7.562	5.890	4.845	4.063	3.456	3.011	2.649	2.318	2.065	1.845	1.643	
	g				2.193	2.148	2.101	2.050	1.196	1.943	1.886	1.823	1.761	1.696	1.618	1.542	1.458	1.362	
	n_t				1 367	367	164	89	55	38	26	20	16	13	10	8	7	5	
1.60	h_A					24.832	12.206	7.893	5.718	4.507	3.665	3.045	2.609	2.265	1.958	1.728	1.532	1.354	
	h_R					31.881	15.671	10.134	7.341	5.786	4.705	3.909	3.350	2.908	2.513	2.219	1.966	1.738	
	g					2.099	2.052	2.002	1.948	1.895	1.837	1.775	1.713	1.647	1.569	1.493	1.409	1.313	
	n_t					1 564	379	160	85	53	35	25	19	14	11	10	7	7	

表 1(续)

PRQ %	参数	使用方风险质量水平(CRQ),%																
		0.80	1.00	1.25	1.60	2.00	2.50	3.15	4.00	5.00	6.30	8.00	10.00	12.50	16.00	20.00	25.00	31.50
2.00	h_A						24.006	11.572	7.429	5.506	4.299	3.471	2.915	2.492	2.125	1.857	1.632	1.432
	h_R						30.821	14.857	9.537	7.069	5.519	4.456	3.743	3.199	2.729	2.385	2.096	1.839
	g						2.007	1.956	1.902	1.849	1.792	1.729	1.668	1.602	1.524	1.448	1.364	1.266
	n_t						1 462	341	142	79	49	32	23	17	13	10	8	7
2.50	h_A							22.341	10.757	7.144	5.237	4.057	3.318	2.781	2.332	2.013	1.751	1.523
	h_R							28.683	13.811	9.173	6.723	5.209	4.260	3.570	2.994	2.585	2.248	1.955
	g							1.910	1.855	1.802	1.745	1.683	1.621	1.555	1.477	1.401	1.317	1.221
	n_t							1 267	295	131	71	43	29	22	16	11	10	7
3.15	h_A								20.747	10.503	6.840	4.957	3.897	3.176	2.603	2.212	1.900	1.634
	h_R								26.637	13.485	8.782	6.365	5.004	4.078	3.342	2.840	2.440	2.098
	g								1.805	1.752	1.695	1.632	1.570	1.505	1.427	1.350	1.267	1.170
	n_t								1 093	281	121	64	40	28	19	14	11	8
4.00	h_A									21.273	10.204	6.514	4.799	3.750	2.977	2.476	2.092	1.774
	h_R									27.311	13.101	8.363	6.161	4.815	3.822	3.179	2.686	2.278
	g									1.698	1.640	1.578	1.516	1.451	1.373	1.296	1.213	1.116
	n_t									1 148	265	109	59	37	23	17	13	10
5.00	h_A										19.612	9.389	6.197	4.553	3.461	2.803	2.320	1.936
	h_R										25.180	12.054	7.956	5.845	4.444	3.598	2.979	2.485
	g										1.587	1.525	1.463	1.398	1.320	1.243	1.160	1.063
	n_t										976	224	98	55	32	22	16	11
6.30	h_A											18.010	9.059	5.929	4.203	3.270	2.631	2.147
	h_R											23.123	11.630	7.612	5.396	4.198	3.378	2.757
	g											1.468	1.406	1.340	1.262	1.186	1.102	1.006
	n_t											824	209	91	46	29	19	13
8.0	h_A												18.226	8.838	5.483	3.996	3.082	2.438
	h_R												23.400	11.347	7.039	5.130	3.956	3.130
	g												1.343	1.278	1.200	1.123	1.040	0.993 4
	n_t												844	199	77	41	26	17

表 1(完)

PRQ %	参数	使用方风险质量水平(CRQ),%														
		0.80	1.00	1.25	1.60	2.00	2.50	3.15	4.00	5.00	6.30	8.00	10.00	12.50	16.00	20.00
10.0	h_A													17.159	7.842	5.117
	h_R													22.030	10.068	6.570
	g													1.216	1.138	1.062
	n_t													748	157	68
																37
																22

表 2 极限过程标准差 LPSD 的 ψ 值
(综合双侧规格限)

PRQ %	0.10	0.125	0.16	0.20	0.25	0.315	0.40	0.50	0.63	0.80	1.00	1.25	1.60	2.00	2.50	3.15	4.00	5.00	6.30	8.00	10.00	12.50	16.00	20.00	25.00	31.50
ψ	0.143	0.146	0.149	0.152	0.155	0.158	0.161	0.165	0.169	0.174	0.178	0.183	0.189	0.194	0.201	0.208	0.216	0.225	0.235	0.246	0.259					

注

- 1 序贯抽样方案的极限过程标准差 LPSD 等于上规格限 U 与下规格限 L 的差与 ψ 值的乘积,即 $LPSD = (U - L)\psi$ 。
2 极限过程标准差 LPSD 是指在综合双侧规格限的情形下,当使用序贯抽样方案时可允许的过程标准差的最大值。如果过程标准差超过 LPSD,不可使用序贯抽样方案,但如果 σ 值不太大,可以使用 GB 6378 中合适的一次抽样方案。

表 3 最大过程标准差 MPSD 的 f 值
(分立双侧规格限)

PRQ^(L)和 PRQ^(U)以不合格品百分数给出

PRQ ^(L)	PRQ ^(U)																							
	0.100	0.125	0.160	0.200	0.250	0.315	0.400	0.500	0.630	0.800	1.00	1.25	1.60	2.00	2.50	3.15	4.00	5.00	6.30	8.00	10.00			
0.100	0.162	0.164	0.166	0.168	0.170	0.172	0.174	0.176	0.179	0.182	0.185	0.188	0.191	0.194	0.198	0.202	0.207	0.211	0.216	0.222	0.229			
0.125	0.164	0.165	0.167	0.169	0.172	0.174	0.176	0.179	0.181	0.184	0.187	0.190	0.194	0.197	0.201	0.205	0.209	0.214	0.220	0.226	0.232			
0.160	0.166	0.167	0.170	0.172	0.174	0.176	0.179	0.181	0.184	0.187	0.190	0.193	0.196	0.200	0.204	0.208	0.213	0.218	0.223	0.230	0.236			
0.200	0.168	0.169	0.172	0.174	0.176	0.178	0.181	0.183	0.186	0.189	0.192	0.195	0.199	0.203	0.207	0.211	0.216	0.221	0.227	0.233	0.240			
0.250	0.170	0.172	0.174	0.176	0.178	0.181	0.183	0.186	0.189	0.192	0.195	0.198	0.202	0.206	0.210	0.214	0.219	0.225	0.231	0.237	0.245			
0.315	0.172	0.174	0.176	0.178	0.181	0.183	0.186	0.188	0.191	0.195	0.198	0.201	0.205	0.209	0.213	0.218	0.223	0.228	0.235	0.242	0.249			

表 3(完)

PRQ ^(L)	PRQ ^(U)																				
	0.100	0.125	0.160	0.200	0.250	0.315	0.400	0.500	0.630	0.800	1.00	1.25	1.60	2.00	2.50	3.15	4.00	5.00	6.30	8.00	10.00
0.400	0.174	0.176	0.179	0.181	0.183	0.186	0.189	0.191	0.194	0.198	0.201	0.204	0.208	0.213	0.217	0.222	0.227	0.233	0.239	0.246	0.254
0.500	0.176	0.179	0.181	0.183	0.186	0.188	0.191	0.194	0.197	0.201	0.204	0.208	0.212	0.216	0.220	0.225	0.231	0.237	0.244	0.251	0.259
0.630	0.179	0.181	0.184	0.186	0.189	0.191	0.194	0.197	0.200	0.204	0.207	0.211	0.218	0.220	0.224	0.230	0.236	0.242	0.248	0.256	0.265
0.800	0.182	0.184	0.187	0.189	0.192	0.195	0.198	0.201	0.204	0.208	0.211	0.215	0.220	0.224	0.229	0.234	0.240	0.247	0.254	0.262	0.271
1.000	0.185	0.187	0.190	0.192	0.195	0.198	0.201	0.204	0.207	0.211	0.215	0.219	0.224	0.228	0.233	0.239	0.245	0.252	0.259	0.268	0.277
1.250	0.188	0.190	0.193	0.195	0.198	0.201	0.204	0.208	0.211	0.215	0.219	0.223	0.228	0.233	0.238	0.244	0.250	0.257	0.265	0.274	0.284
1.600	0.191	0.194	0.196	0.199	0.202	0.205	0.208	0.212	0.216	0.220	0.224	0.228	0.233	0.238	0.244	0.250	0.257	0.264	0.272	0.282	0.292
2.000	0.194	0.197	0.200	0.203	0.206	0.209	0.213	0.216	0.220	0.224	0.228	0.233	0.238	0.243	0.249	0.256	0.263	0.270	0.279	0.289	0.300
2.500	0.198	0.201	0.204	0.207	0.210	0.213	0.217	0.220	0.224	0.229	0.233	0.238	0.244	0.249	0.255	0.262	0.269	0.277	0.287	0.297	0.308
3.150	0.202	0.205	0.208	0.211	0.214	0.218	0.222	0.225	0.230	0.234	0.239	0.244	0.250	0.256	0.262	0.269	0.277	0.285	0.295	0.306	0.318
4.000	0.207	0.209	0.213	0.216	0.219	0.223	0.227	0.231	0.236	0.240	0.245	0.250	0.257	0.263	0.269	0.277	0.286	0.295	0.305	0.317	0.330
5.000	0.211	0.214	0.218	0.221	0.225	0.228	0.233	0.237	0.242	0.247	0.252	0.257	0.264	0.270	0.277	0.285	0.295	0.304	0.315	0.328	0.342
6.300	0.216	0.220	0.223	0.227	0.231	0.235	0.239	0.244	0.248	0.254	0.259	0.265	0.272	0.279	0.287	0.295	0.305	0.315	0.327	0.341	0.356
8.000	0.222	0.226	0.230	0.233	0.237	0.242	0.246	0.251	0.256	0.262	0.268	0.274	0.282	0.289	0.297	0.306	0.317	0.328	0.341	0.356	0.372
10.000	0.229	0.232	0.236	0.240	0.245	0.249	0.254	0.259	0.265	0.271	0.277	0.284	0.292	0.300	0.308	0.318	0.330	0.342	0.356	0.372	0.390

注

- 1 最大过程标准差 MPSD 等于上规格限 U 与下规格限 L 的差与 f 值的乘积,即 $MPSD = (U - L)f$ 。
- 2 最大过程标准差 MPSD 是指在分立双侧规格限的情形下,当使用序贯抽样方案时可允许的过程标准差的最大值。如果过程标准差超过 MPSD,所有的批都不可接收。

6.7 计算接收值与拒收值

6.7.1 单侧规格限

6.7.1.1 数值法

6.7.1.1.1 接收值

对于每个累积样本量 n_{CUM} 值,当它小于截尾样本量时,相应的接收值 A 为:

$$A = g\sigma n_{\text{CUM}} + h_A\sigma$$

相应于截尾样本量 n_t 的接收值 A_t 由下式确定:

$$A_t = g\sigma n_t$$

6.7.1.1.2 拒收值

对于每个累积样本量 n_{CUM} 值,当它小于截尾样本量时,相应的拒收值 R 为:

$$R = g\sigma n_{\text{CUM}} - h_R\sigma$$

接收值和拒收值要比检验结果多取一位小数。

6.7.1.2 图解法

准备一张类似于图1的图,以累积样本量作为横坐标,累积差量作为纵坐标。接收线和拒收线用具有相同斜率 $g\sigma$ 的两条直线表示。接收线的截距为 $h_A\sigma$,拒收线的截距为 $h_R\sigma$ 的,在截尾样本量 n_t 处加一条垂直线,这条垂直线即为截尾线。这几条直线在该图上划定三个区域:

- 接收线及其以上连同在点 (n_t, A_t) 及其以上的截尾线部分为接收域;
- 拒收线及其以下连同在点 (n_t, A_t) 以下的截尾线部分为拒收域;
- 在截尾线以左的接收线和拒收线之间的狭长区域为继续抽样域。

6.7.1.3 例

考虑一个计量序贯抽样方案。其参数为:下侧规格限 $L = 200 \text{ kV}$;标准差 $\sigma = 1.2 \text{ kV}$; $h_A = 4.312$; $h_R = 5.536$; $g = 2.315$; $n_t = 49$,这些参数是由6.6.1中的例所确定的。

根据接收值的公式:

$$A = 2.778n_{\text{CUM}} + 5.174$$

根据拒收值的公式,得:

$$R = 2.778n_{\text{CUM}} - 6.643$$

对应于累积样本量 $n_{\text{CUM}} = 1, 2, \dots, 48$ 的接收值和拒收值是通过依次将 n_{CUM} 代入以上的公式来确定的。截尾接收值 A_t 是根据截尾样本量 $n_t = 49$,由公式 $A_t = 2.778n_t$ 确定的。

因为绝缘体的耐压只保留一位小数,接收值和拒收值应是两位小数。这个结果用表4说明。

表 4 6.7.1.3中给出的单侧规格限序贯抽样方案检验记录单

累积样本量 n_{CUM}	检验结果 x kV	差量 y	拒收值 R	累积差量 Y	接收值 A
1	202.5	2.5	-3.86	2.5	7.95
2	203.8	3.8	-1.09	6.3	10.73
3	201.9	1.9	1.69	8.2	13.51
4	205.6	5.6	4.47	13.8	16.29
5	199.9	-0.1	7.25	13.7	19.06
6	202.7	2.7	10.02	16.4	21.84
7	203.2	3.2	12.80	19.6	24.62
8	203.6	3.6	15.58	23.2	27.40