



中华人民共和国国家标准

GB/T 4087—2009
代替 GB/T 4087.3—1985

数据的统计处理和解释 二项分布可靠度单侧置信下限

Statistical interpretation of data—
One-sided confidence lower limit of reliability
for binomial distribution

2009-10-15 发布

2009-12-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	I
引言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语、定义和符号	1
3.1 术语和定义	1
3.2 符号	1
4 可靠度单侧置信下限的确定	1
4.1 可靠度单侧置信下限的计算公式	1
4.2 查表法确定可靠度单侧置信下限(见附录 A 中表 A.1)	2
附录 A (规范性附录) 二项分布可靠度单侧置信下限 R_L 数表	3
附录 B (资料性附录) 二项分布可靠度单侧置信下限的近似公式	45

前 言

“数据的统计处理和解释”包括以下国家标准：

- GB/T 3359 数据的统计处理和解释 统计容忍区间的确定
- GB/T 3361 数据的统计处理和解释 在成对观测值情形下两个均值的比较
- GB/T 4087 数据的统计处理和解释 二项分布可靠度单侧置信下限
- GB/T 4088 数据的统计处理和解释 二项分布参数的估计与检验
- GB/T 4089 数据的统计处理和解释 泊松分布参数的估计和检验
- GB/T 4882 数据的统计处理和解释 正态性检验
- GB/T 4883 数据的统计处理和解释 正态样本离群值的判断和处理
- GB/T 4885 正态分布完全样本可靠度置信下限
- GB/T 4889 数据的统计处理和解释 正态分布均值和方差的估计与检验
- GB/T 4890 数据的统计处理和解释 正态分布均值和方差检验的功效
- GB/T 8055 数据的统计处理和解释 Γ 分布(皮尔逊Ⅲ型分布)的参数估计
- GB/T 8056 数据的统计处理和解释 指数分布样本离群值的判断和处理
- GB/T 6380 数据的统计处理和解释 I型极值分布样本离群值的判断和处理
- GB/T 10092 数据的统计处理和解释 测试结果的多重比较
- GB/T 10094 正态分布分位数与变异系数的置信限

本标准代替 GB/T 4087.3—1985《数据的统计处理和解释 二项分布可靠度单侧置信下限》。

本标准与 GB/T 4087.3—1985 相比主要变化如下：

- 按 GB/T 1.1—2000《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写规则》的要求对标准格式进行了修订；
- 按 GB/T 3358.1—2009《统计学词汇及符号 第1部分：一般统计术语与用于概率的术语》修改了术语，并增加了若干术语、符号和定义；
- 附录 A 中的有效数字由原来的 5 位提高到 7 位；
- 附录 B 中的计算程序由 BASIC 语言更改为 S-PLUS 语言。

本标准的附录 A 为规范性附录，附录 B 为资料性附录。

本标准由全国统计方法应用标准化技术委员会(SAC/TC 21)提出并归口。

本标准起草单位：东北师范大学、北京大学、中国标准化研究院。

本标准主要起草人：张宝学、房祥忠、李丹、丁文兴、于振凡等。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

- GB/T 4087.3—1985。

引 言

本标准适用于产品试验结果为成功、失败两种状态的可靠度单侧置信下限估计,也可用于可化为此种情形的其他场合。从产品总体中随机地、独立地抽取若干个个体作为样本,本标准规定了基于这类样本确定产品可靠度单侧置信下限的方法。

本标准的主要内容以数表形式列出,但有些场合的参数可能不在表中,这时可以通过附录 B 中的近似公式计算,还可以用附录 B 中的 S-PLUS 程序直接计算出来。

数据的统计处理和解释

二项分布可靠度单侧置信下限

1 范围

从产品总体中随机地、独立地抽取若干个个体作为样本,本标准规定了基于这类样本确定产品可靠度单侧置信下限的方法。对有限总体,设其大小为 N ,样本大小为 n 。当抽取是有放回抽样时,或当抽取是无放回抽样,但 $n/N < 0.1$ 时, n 次抽取可以认为是独立的。

本标准适用于产品试验结果为成功、失败两种状态的可靠度单侧置信下限估计,也可用于可化为此种情形的其他场合。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GB/T 2900.13 电工术语 可信性与服务质量(GB/T 2900.13—2008,IEC 60050(191):1990,Amd.1:1999 及 Amd.2:2002,IDT)

GB/T 3358.1 统计学词汇及符号 第1部分:一般统计术语与用于概率的术语(GB/T 3358.1—2009,ISO 3534-1:2006,IDT)

GB/T 3358.2 统计学词汇及符号 第2部分:应用统计(GB/T 3358.2—2009,ISO 3534-2:2006,IDT)

3 术语、定义和符号

3.1 术语和定义

GB/T 2900.13、GB/T 3358.1 和 GB/T 3358.2 确立的术语和定义适用于本标准。为便于参考,某些术语直接引自上述标准。

3.2 符号

GB/T 3358.1 和 GB/T 3358.2 确立的以及下列符号适用于本标准。

n	样本量
γ	置信水平
R_L	可靠度单侧置信下限
F	试验结果为失败的个数

4 可靠度单侧置信下限的确定

4.1 可靠度单侧置信下限的计算公式

对样本大小 n ,失败数 F ,在置信水平 γ 下,可靠度 R 的单侧置信下限 R_L 按以下公式计算:

$$F = 0, R_L = \sqrt[n]{1 - \gamma} \quad \dots\dots\dots (1)$$

$$F > 0, \sum_{x=0}^F \binom{n}{x} R_L^{n-x} (1 - R_L)^x = 1 - \gamma \quad \dots\dots\dots (2)$$

$$F = n - 1, R_L = 1 - \sqrt[n]{\gamma} \quad \dots\dots\dots (3)$$