

# 附录3

---

## 词汇表

## 联合主席、编者和专家

### 不确定性估计和清单质量跨领域方法专家会议

#### 联合主席

Taka Hiraishi（日本）和 Buruhani Nyenzi（坦桑尼亚）

#### 评审编辑

Richard Odingo（肯尼亚）

#### 作者

Milos Tichy（捷克共和国）和 Simon Bentley（澳大利亚）

#### 评审

Reberto Acosta（UNFCCC 秘书处），Simon Eggleston（英国），Ian Galbally（澳大利亚），Katarian Mareckova（斯洛伐克共和国），Thomas Martinsen（IPCC/OECD），Jos Olivier（荷兰），Jim Penman（英国）和 Kristin Rypdal（挪威）

## 目 录

**附录 3 词汇表**

词汇索引.....	A3.4
A3.1 导言.....	A3.6
A3.1.1 条目选择.....	A3.6
A3.1.2 条目形成.....	A3.6
A3.2 词汇表.....	A3.7
参考文献.....	A3.21

## 索引

<b>A</b>		<b>G</b>	
准确性	A3.7	优良作法	A3.11
活动数据	A3.7	<b>I</b>	
算术平均值	A3.7	独立性	A3.11
自相关	A3.7	<b>K</b>	
自协方差	A3.8	关键源类别	A3.11
<b>B</b>		峰度	A3.12
偏差	A3.8	<b>L</b>	
自助法	A3.8	拉丁超立方抽样	A3.12
<b>C</b>		大数法则	A3.12
中心极限理论	A3.8	线性模式	A3.12
变量相关系数	A3.8	线性回归	A3.12
可比较性	A3.8	对数分布	A3.12
完整性	A3.8	<b>M</b>	
信度	A3.9	均值	A3.13
置信区间	A3.9	中值	A3.13
一致性	A3.9	代码	A3.13
相关	A3.9	模式	A3.13
相关系数	A3.9	动量（随机变量的）	A3.13
协方差	A3.9	蒙特卡罗方法	A3.14
累积分布函数	见分布函数	<b>N</b>	
<b>D</b>		非线性模式	A3.14
决策树	A3.10	正态分布	A3.14
分布函数	A3.10	<b>P</b>	
<b>E</b>		总体参数	A3.14
弹性	A3.10	PDF	见概率密度函数
排放因子	A3.10	百分点	A3.14
误差	A3.10	总体	A3.15
估算	A3.10	总百分点	见百分点
估计算子	A3.10	总体标准偏差	见标准偏差
期望	A3.11	精度	A3.15
期望值	A3.11	概率	A3.15
专家判断	A3.11	概率密度函数-PDF	A3.15
极值	A3.11		

概率分布	A3.15	统计量	A3.17
不确定性传播	A3.16	统计学	A3.18
<b>Q</b>		系统和随机误差	A3.18
质量保证 (QA)	A3.16	系统性误差	A3.18
质量控制 (QC)	A3.16	<b>T</b>	
<b>R</b>		时间序列	A3.18
随机误差	A3.16	透明性	A3.18
随机变量	A3.16	趋势	A3.18
余项	A3.16	三角分布	A3.18
<b>S</b>		<b>U</b>	
抽样	A3.16	无偏差估算值	A3.18
样本代码	见代码	不确定性	A3.19
抽样百分比	见百分比	不确定性分析	A3.19
敏感性	A3.17	均匀分布	A3.19
敏感性分析	A3.17	<b>V</b>	
SIGMA 区间	A3.17	确认	A3.19
简单随机抽样	A3.17	变率	A3.19
偏斜度	A3.17	方差	A3.20
标准偏差	A3.17	抽样均值方差	A3.20
均值的标准误差	A3.17	验证	A3.20

## 附录 3 词汇表

### A3.1 引言

词汇表为清单编制人员和决策者提供方便的参考，包括一般的统计术语和对排放清单有特定含义的术语。

#### A3.1.1 条目选择

术语选择和条目形成的主要目的是：

- 区别温室气体清单编制使用有不同含义的术语，或者使用技术、统计、数学意义有不同含义的术语，如一致性；
- 给基本术语（大部分是统计方面的）提供统一的注释，这些可以看做是清单实际报告中最基础的内容；
- 定义其它术语，以支持理解和制定有关国家清单不确定性的优良作法指南。

#### A3.1.2 条目形成

词汇表采取注重实效的方法，对每一个条目提供一个或多个下列类型的定义。首先，专门为应用于清单而制定的定义都标注为“清单定义”。在一些情况下，给出例子来说清单编写的特别含义。第二种类型是“统计定义”，用于解释某一术语统计或共同的数学定义。另外，在一些情况下，给出例子以清楚说明对清单使用这些含义的应用。最后一种类型的定义是来自其它出处，包括 SBSTA 先前已有的定义或 IPCC 提出但由 SBSTA/UNFCCC 所认可的定义（见 FCCC/SBSTA/1996/6 Add. 1）、《1996 年 IPCC 国家温室气体清单指南修订本》，以及国际标准化组织（ISO）。这些子句，算术平均、期望值、抽样总数、概率、概率分布、随机变量、统计量和不确定性等定义都会涉及，均取自国际标准化组织（ISO）《测量中不确定性表述指南》出版物，同时获得许可并重新修改。这一 ISO 出版物可以从任一成员机构或直接从 ISO 中心秘书处得到。秘书处地址为：Case Postale 56, 1211 日内瓦 20, 瑞士。知识产权依旧属 ISO。

本词汇表提供的定义并不是严格意义上的数学和统计的定义。尽管认识到，基于频率“经典”统计推论并不是唯一的统计推论理论，但这里给出的大多数统计方面的定义还是来自这一理论。如同任一参考手册，在可理解性、明晰性、精确性和简洁性等方面，达成了折衷意见。为此，数学方面的解释被减少到最小程度。

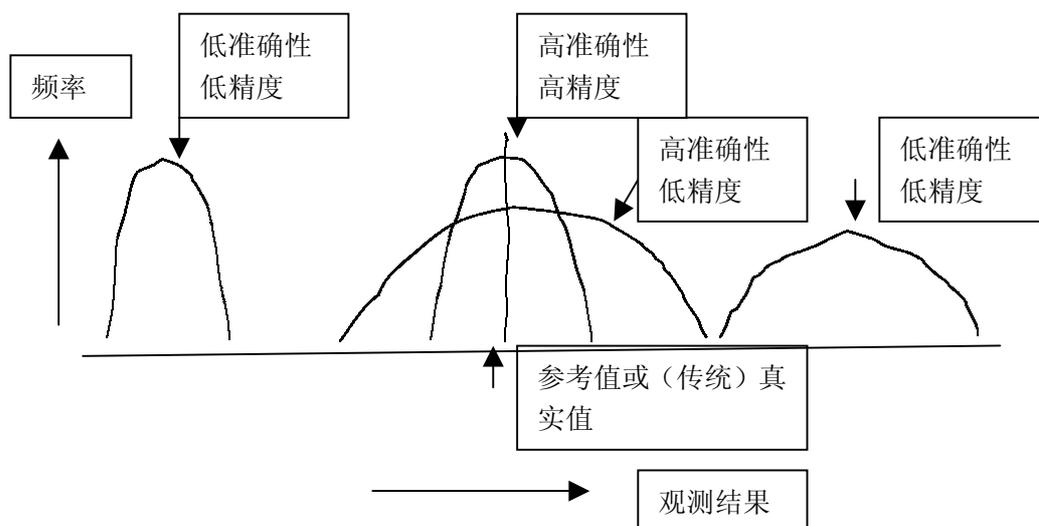
## A3.2 词汇表

### 准确性

**清单定义：**准确性是指某一排放或清除估算正确程度的一个相对测量指标。在当前判断能力情况下就估计值既系统地不高于也不系统地低于真实排放或清除值而言，而且从实际操作角度讲尽可能地减少不确定性，估算才能说是准确的。应该使用符合优良作法指南的适当方法，以提高清单的准确性。（FCCC/SBSTA/1999/6 Add.1）

**统计定义：**准确性是描述某一变量估算没有受由系统误差造成偏差影响程度的通用术语。它应该与图 A3.1 所示的精度有所区别。

图 A3.1 准确性和精度（来自[3]\*）



### 活动数据

**清单定义：**在给定的时间内，人类活动导致排放或清除发生幅度的数据。例如，在能源部门，燃料燃烧总量是燃料燃烧源的年度活动数据；饲养动物总数是肠发酵中的甲烷排放年度活动数据。（见《1996年IPCC指南修订本》[9]\*）

### 算术平均值

**统计定义：**数值的总和除以数值个数。[7]\*

### 自相关

**统计定义：**在某一时间序列里由两个数据项计算而得到的相关系数。

例：当动物的寿命明显地超过两年时，连续两年所观测到的动物总数通常是高相关的。

\* 见参考文献（p A3.21）。

## 自协方差

**统计定义：**在某一时间序列里由两个数据项计算而得到的方差。

## 偏差

**清单定义：**观测方法的系统性偏差，其数值在大多数情形下是不知道的。它产生于使用没有正确标定的测量设备，或者从一个错误统计总体中选择细项，或者偏爱某一统计总体的一些要素。

**统计定义：**某一统计量的预期数值与所估算的参数之间的差别。见无偏差估计算法。

例：估算天然气运输和分发的总逃逸排放，只测量高/中压力管道的泄漏，如果低压力分发网络中泄漏忽略的话（非常明显，这一测量比较困难），可能会导致偏差。

## 自助法

**统计定义：**自助法是一种涉及密集计算的统计方法，通常用重复地从数据集中再取样来评估参数估计值的变化。

## 中心极限理论

**统计定义：**一种数学/统计理论的通用名称。从非常广泛意义上说，它可指  $N$  个独立分布和随机变量的算术平均值在  $N$  趋向无穷大时近似正态分布。对基本变量分布，这是真实的，可能在实际中遇到。当然对温室气体清单中可能遇到的任何分布，也是真实的。对清单而言，这一理论对解释总排放（指所有部门排放的总和）的组合方差提供指导。此外，在一些情况下，中心极限理论可以判断近似值是否符合实际，原因是由“自下而上”清单得到的总排放有正态分布。

## 变量相关系数

**统计定义：**变量相关系数  $v_x$  是统计标准方差  $\sigma_x$  与平均值  $\mu_x$  的比值，即  $v_x = \sigma_x / \mu_x$ 。它还经常指抽样变量相关系数，它是抽样标准方差与抽样平均的比值。<sup>1</sup>

## 可比较性

**清单定义：**可比较性是指缔约方报告的清单中排放和清除估算应该在缔约方间进行比较。为此，缔约方应该使用缔约方大会（COP）方法和格式来进行清单的估算和报告。不同源/汇类型的划分，应根据《1996 年 IPCC 国家温室气体清单指南修订本》在其概要和部门表格层次上进行。

## 完整性

**清单定义：**完整性是指清单包括所有源和汇以及包括《1996 年 IPCC 国家温室气体清单指南修订本》中的所有气体，还包括个别缔约方特定的其它现有相关源/汇类别（因此不包括在《IPCC 指南》中）。完整性还指某一缔约方<sup>2</sup>源和汇的全部地理区域。

<sup>1</sup> ‘变量相关系数’是个术语，经常被误差所替代，如误差是 5% 的陈述。

<sup>2</sup> 按照批准的法律文本，这是指某一缔约方对公约的接受、批准或合准。

## 信度

**清单定义：**术语“信度”用于表示测量值或估算值的信任程度。清单估算有信度并不是指这些估算值更加准确或精确；然而，它将最终就数据是否用于解决问题有助于建立共识[6]\*。信度的使用同置信区间术语的统计使用差别非常大。

## 置信区间

**统计定义：**置信区间是指某一数量的真实数值所位于的可信范围。可信程度可以通过概率来表达，其数值与区间的大小相关。它也是一种可以表达不确定性的方式（见估算值）。

实际上，置信区间可被定义为概率值，如 95%，平均值  $\bar{x}$  两端的信度限制。在这种情况下，信度限制 L1 和 L2 可以从概率密度函数计算得到，这意味着利用  $\bar{x}$  估算某一数量的真实值有 95% 机会位于 L1 和 L2 之间。通常 L1 和 L2 分别为 2.5% 和 97.5%。

例：有 95% 概率的 90 到 100 千公吨排放。当置信区间计算后，就可以采用这一表述（本例中的数值是任意选取的）。

## 一致性

**清单定义：**一致性是指清单在数年时间范围内对其所有要素应该内在一致。如果对基准年和所有其后年份使用同一方法，如果使用一致的数据集估算源排放或汇清除，那么清单是一致的。在 FCCC/SBSTA/1996/6 Add.1 第 10 和 11 段所指情况下，如果在考虑优良作法并按照透明的方式重新计算的话，对不同年份使用不同方法的清单可以认为是一致的。

**统计定义：**如果估算量随着用于此估算量的抽样规模增加，如增加观测数量提高精度而趋向参数，对此参数而言某一统计估算量可以说是一致的。

## 相关

**统计定义：**两个变量间的相互依赖。见相关系数。

## 相关系数

**统计定义：**位于 -1 和 +1 之间的数字，它表征一起观测的两个变量间的相互依赖程度。数字 +1 指变量有精的直接线性关系；数字 -1 指有精准的负线性关系；数字 0 指没有线性关系。它定义为两个变量协方差被其标准偏差的乘积去除。

## 协方差

**统计定义：**两个变量间的协方差是变量间相互依赖程度的指标。

对两个随机变量 X 和 Y 并行抽样的抽样协方差根据下列公式计算：

$$s_{xy}^2 = \frac{1}{n} \sum_i^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})$$

其中， $x_i, y_i, i=1, \dots, n$  是抽样项，而  $\bar{x}$  和  $\bar{y}$  是抽样平均值。

\* 见参考文献 (p A3.21)。

## 累积分布函数

见分布函数。

## 决策树

**清单定义：**决策树是一个描述具体规定步骤的流程图。在依据优良作法原则编制清单或清单分量时，需要按此顺序进行。

## 分布函数

**统计定义：**对随机变量  $X$ ，分布函数或累积分布函数  $F(x)$  定义为概率  $\Pr(X \leq x)$ ，其中  $X$  小于或等于  $x$ 。

## 弹性

**统计定义：**弹性（或正态敏感性）是一变量如何响应另一个相关变量变化的指标。受另一变量  $X$  变化影响的某一变量  $Y$  的弹性，定义为因引起  $Y$  改变的  $X$  百分点改变而造成的  $Y$  百分点改变。

## 排放因子

**清单定义：**对化合物数量而言与活动数据相关的系数，它是后者排放的源。排放因子通常基于测量数据的一个抽样个例，在给定运行条件下对某一活动水平平均得到的代表性排放速率（见《1996 年 IPCC 指南修订本》[9]\*）。

## 误差

**统计定义：**在统计领域里，术语“误差”是指变量观测（测量）数值与其“真实”数值的差值的通用名称，它不含对某种一般性错误或大错的人为偏见。

## 估算

**统计定义：**估算是通过数值化的观测值确定并依据估算公式或估计算子而对变量数值或其不确定性的评估。估算结果可以表达为：

- 一种点估算，它提供数字，可以用于对某一参数的近似（例如，根据抽样标准方差估算总体标准方差），或者
- 一种区间估算，它定义可信程度。

例：如陈述“总排放估算为 100 千公吨，其方差相关系数为 5%”是基于抽样平均和标准方差的点估算，而陈述“居于 90 千公吨到 110 千公吨的总排放，其概率为 95%”作为置信区间表示估算结果。

## 估计算子

**统计定义：**估计算子是利用抽样数据确定如何计算某一总体参数抽样估计值的公式。例如，排放因子经常估计为一组测量的平均值。对某一总体参数可以有一种以上的估计算子，每一个估计算子通常有其自己的抽样特性，除其它

---

\* 见参考文献（p A3.21）。

以外包括一致性和无偏差性。

点估计算子的例子包括算术语平均值  $\bar{x}$ ，它对期望值（平均值）是通用的估计算子，以及抽样方差  $s^2$ ，它对方差是通用的估计算子。

## 期望

统计定义：1.对离散随机变量  $X$ ，取其数值  $x_i$  的概率为  $p_i$ ，期望即是  $\mu=E(X)=\sum p_i x_i$ ；2.对连续随机变量  $X$ ，其概率密度函数为  $f(x)$ ，如果存在的话，其期望为  $\mu=E(X)=\int x f(x) dx$ ，区间将延伸为  $X$  方差整个区间。[7]<sup>\*</sup>

## 期望值

统计定义：见平均值。

## 专家判断

清单定义：是指经过仔细审议且详实记录的定性或定量判断，这些判断由一个或数个有特定领域专门技能的人员在没有含糊观测证据情况下做出。

## 极值

统计定义：抽样品的极值是抽样品中的最大和最小数值。极值统计理论对大值  $n$  情况是与估计这些极值分布相关的。

## 优良作法

清单定义：优良作法是一套规范，意图在于确保温室气体清单是准确的，即在当前判断能力情况下既不过高也不过低估算排放，而且从实际操作角度讲，尽可能地减少不确定性。

优良作法包括选择适合国家实际情况的估算方法、国家层面的质量保证和质量控制、不确定性的量化以及有利于提高透明度的资料存档与报告。

## 独立性

统计定义：如果不论两个随机变量抽样数值如何变化，两者完全没有关联，则称两个基本点变量相互独立。两个随机变量缺少独立性最常用的指标是相关系数。

## 关键源类别

清单定义：关键源类别是指无论是排放绝对数值还是排放趋势或者两者都对国家总直接温室气体清单有重要的影响的源类别。（见第 7 章，方法学选择与重新计算。）

<sup>\*</sup> 见参考文献（p A3.21）。

## 峰度

**统计定义：**峰度是衡量概率密度函数（PDF）宽度的指标。它是一个有两个矩的简单函数。峰度可以按下列方式给出：

$$\gamma = \frac{\mu_4}{\mu_2^2} = \frac{\mu_4}{\sigma^2} \quad \text{此处 } \mu_2 \text{ 和 } \mu_4 \text{ 是第二和第四总体中心矩。对正态分布，峰度等于 3。简单峰}$$

度有相应定义，且用简单矩替代总体矩；它对局外点十分敏感。

## 拉丁超立方抽样

**统计定义：**拉丁超立方抽样是给模式的计算机真实化运行选择输入参数的一门技术，它通过对每一模式输入范围进行分层，并确保每一模式整个输入范围的输入值都能得到选择来进行。

## 大数法则

**统计定义：**一种数学理论，它构成周知的学识，即随观测数目的增加，平均成为均值的较好近似。

## 线性模式

**统计定义：**某一变量  $y$  与变量  $x_1, x_2$  线性相关（或线性函数），如果  $y$  可以用下列公式表示： $y=b_0+b_1x_1+b_2x_2+\dots$ ，此处  $b$  项是常数。无论函数是否为线性，函数变化可以随其适用范围而变化。

例：排放  $E$  通常表达为排放因子  $F$  和活动水平  $A$  的乘积。如果  $F$  是固定常数的话，则  $E$  只随  $A$  而变化，且  $E$  与  $A$  线性相关。然而，当  $F$  和  $A$  均是变量时（如运用误差传播方程来估算  $E$  方差即是  $A$  和  $F$  的方差和协方差的函数）， $E$  就不是  $F$  和  $A$  的线性函数。

## 线性回归

**统计定义：**线性回归为在考虑到观测变化的效应后对一组观测数据点提供直线性拟合的方式。

例：如果排放观测按照相应活动水平点图的话，通过线性回归拟合直线斜率即为适当的排放因子的估算值。本技术还可以用于估算某一随时间变化的变量的直线趋势。

## 对数分布

**统计定义：**对数分布是不对称分布，它先起于零，再达最大值，然后缓慢趋于无穷大。它与正态分布相关：如果  $\ln(X)$  是正态分布，则  $X$  是对数分布。

对数分布的概率密度函数可以表达为：

$$f(x) = \frac{1}{\sigma_l x \sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(\ln x - \mu_l)^2}{2\sigma_l^2}}, \quad \text{for } 0 \leq x \leq \infty$$

需要定义函数的参数是： $\mu_l$  是数据自然对数转换的均值； $\sigma_l^2$  是数据自然对数转换的方差。清单编制人员使用确定的输入参数的数据和信息是：均值= $\mu$ ；方差= $\sigma^2$ ；相互关系为：

$$\mu_l = \ln \frac{\mu^2}{\sqrt{\sigma^2 + \mu^2}}$$

和

$$\sigma_l = \sqrt{\ln \left( \frac{\sigma^2}{\mu^2} + 1 \right)}$$

## 均值

**统计定义：**广义地讲，均值、总体均值、期望或期望值是描述中心值的指标，从概率分布抽样获得的数值均趋向它。抽样均值或算术平均是均值的估计算子。它是一个无偏差和内在一致总体均值（期望值）估计算子，还是一个有其自身方差值的随机变量。抽样均值是所有数值之和除以数值的个数：

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i \quad (x_i, i=1, \dots, n \text{ 是抽样中的项})$$

## 中值

**统计定义：**中值或总体中值是一个数值，它将概率密度函数积分分成两个部分。对对称概率密度函数，它相当于均值。中值是第 50 个总体百分点。

**抽样均值是总体均值的估计算子。**它是将有序抽样分成两个等量部分的数值。如果有  $2n+1$  个观测值，中值取为有序抽样第  $n+1$  个样品。如果有  $2n$  个观测值，中值取为第  $n$  个样品和第  $n+1$  个样品的中间值。

## 代码

**统计定义：**分布可以有一个或多个代码。实际上，我们经常遇到只有一个代码的分布。在这种情况下，某一概率密度函数的代码或总体代码是衡量中值的指标，从概率分布抽样获取的数值将趋向于它，更广义地说，指有最高发生概率的数值。

样本代码是对群模态的一种估计，其计算方式是将样本分为若干等量子集，分别计算各个子集中包含的观测值数量，再选择出包含最多观测值子集（子集组）的中心值。

## 模式

**统计定义：**模式是对现实世界情景的量化抽象，它可以简化或忽略相关特征，以更好地集中在较为重要的要素上。

例：排放等于排放因子乘活动水平的关系是一个简单的模式。术语“模式”还经常用于模式抽象的计算机软件现实化，它基于给定的一组输入数值计算一组输出数值，如数值全球气候模式。

## 动量（随机变量的）

**统计定义：**对一个给定常数  $a$ ，一个变量  $X$  的总体动量定义为随机变量  $(X-a)^k$  的期望值如  $E(X-a)^k$ 。在  $a$  等于总体均值  $\mu$  时，动量  $E(X-\mu)^k$  定义为  $X$  第  $k$  个中心动量。因为统计计算通常基于概率密度函数动量而非概率密度函数本身，因此它们比较重要。最常用的动量是均值和方差。

抽样均值是围绕零值的第一个动量，而方差是第二个中心动量。偏斜度和峰度是两个经常使用的中心动量函数，它规定着概率密度函数的形状。

**抽样动量是总体动量的估计算子。k 级抽样动量是观测值和其平均值的差的 k 级指数的算术均值。**

## 蒙特卡罗方法

**清单定义：**蒙特卡罗分析原则可以利用电子计算机反复进行清单计算，每次用不确定的排放因子或模式参数以及用户在起初规定不确定性分布中随机选取（通过计算机）的活动数据。排放因子和/或活动数据的不确定性经常很大，而且可能不是正态分布。在此种情况下，为组合不确定性而确定的传统统计规则变得非常近似。蒙特卡罗分析可以通过生成清单估算的不确定性分布来处理这一情形，它同排放因子、模式参数和活动数据的输入不确定性分布是一致的。

## 非线性模式

**统计定义：**如果输入和输出间的关系是非线性的话，则模式是非线性的（见线性模式）。

## 正态分布

**统计定义：**正态（或高斯）分布有下列方程给出的概率密度函数，并由两个参数（均值  $\mu$  和标准方差  $\sigma$ ）来定义：

$$f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{x-\mu}{2\sigma^2}}, \text{ for } -\infty \leq x \leq \infty$$

## 总体参数

**统计定义：**表示总体特征的概率分布参数。最常用总体参数是动量，如正态分布的均值和标准方差。用于描述随机变量概率分布的变量。[7]\*

## PDF

见概率密度函数

## 百分点

**统计定义：**第 k 个百分点或总体百分点是一个数值，它将最低的第 k 个部分从概率密度函数积分划分出来，如概率密度函数积分跟随指向较低概率密度的第 k 个百分点。

当 z 满足  $F(z)=k/100$  条件时，有分布函数  $F(x)$  的总体的第 k 个总体百分点 ( $0 \leq k \leq 100$ ) 等于 z。

**样品第 k 个百分点对总体百分点是从抽样中推导出的一个近似值。它是低于观测值 k 个百分点的数值。**

\* 见参考文献 (p A3.21)。

## 总体

**统计定义：**总体是需要考虑项的总和。在随机变量情况下，概率分布可以通过定义该变量的总体来考虑。[7]<sup>\*</sup>

例：某一类型所有可想象的试验或事件。

## 精度

**清单定义：**精度是不确定性的相反意义，即较为精确的事情，则不确定性也较小。

## 概率

**统计定义：**就某一随机事件而言，概率是真实数字，介于 0 和 1 之间 ([7]<sup>\*</sup>，C.2.1)。有不同方式来解释概率。一种解释把概率当作相对频率的特征（如占相应某事件所有结果的比例），另一种解释把概率当作可信程度的指标。随机事件 E 发生的概率经常表示为 Pr(E)。概率还可以表示为百分点形式。概率理论是数学从公理基础上发展出来的分支，其结果依据统计推论。

## 概率密度函数-PDF

**统计定义：**概率密度函数（PDF）是描述总体概率行为特征的数学函数。它是一个函数  $f(x)$ ，定义某一连续随机变量 X 选取  $x$  附近数值时的相对可能性，且定义当 X 取  $x$  和  $x+dx$  间数值被  $dx$  去除的概率，其中  $dx$  是一个无限小数。大多数概率密度函数需要一个或多个参数来完整地定义。

介于数值  $a$  和  $b$  间的连续随机变量 X 的概率可以从 PDF、 $f(x)$  在  $a$  和  $b$  范围积分得到。

$$\Pr(a \leq x < b) = \int_b^a f(x) dx$$

如果存在的话，PDF 是分布函数的导数。

$$f(x) = \frac{dF(x)}{dx}$$

实际上，所用的 PDF 选自一个标准 PDFs 的相对小数，主要统计任务是估计它的参数。因此，对清单而言，PDF 所使用的知识是不确定性评估处理过程中所必需的内容。

## 概率分布

**统计定义：**给出概率的函数，其随机变量取自给定数值，或者属于一组给定的数据。对随机变量所有数值而言，概率等于 1。[7]<sup>\*</sup>

<sup>\*</sup> 见参考文献（p A3.21）。

## 不确定性传播

统计定义：不确定性传播规则确定如何从代数角度将与输入数值相关的不确定性量化指标同用于清单编制的数学公式结合起来，以便获取输出数值的不确定性的相应指标。见第 6 章（不确定性的量化）及附件 1（不确定性分析的概念基础）。

## 质量保证（QA）

清单定义：质量保证活动包括一套规划好的评审规则系统，由没有直接涉足清单编制/制定过程的人员进行评审，以此确保数据质量目标得以实现，它还保证清单代表在目前科学知识水平和数据获取情况下排放和汇的最佳估算，而且支持质量控制（QC）活动的有效性。

## 质量控制（QC）

清单定义：质量控制是一个常规技术活动系统，它在清单编制时测量和控制其质量。质量控制系统主要包括：

- (1) 提供定期和一致检验来确保数据的内在一致性、正确性和完整性；
- (2) 确认和解决误差和疏忽问题；
- (3) 将清单材料保留并存档，同时记录所有质量控制活动。

质量控制活动包括一般方法如对数据采集和计算进行准确性检验，对排放计算、测量、估算不确定性、信息存档和报告使用业已批准的标准化规则。较高级别质量控制活动包括对源类别、活动和排放因子数据及方法的技术评审。

## 随机误差

见系统性和随机误差。

## 随机变量

统计定义：可以取自一组规定数值中任一数值的变量，这一变量与概率分布相关。只是取为单独数值的随机变量称之为离散的。在有限或无限范围内取为任一数值的随机变量称之为连续的。[7]<sup>\*</sup>

## 余项

统计定义：对一观测值，其行为可以用统计模式模拟，余项即为观测值和线性回归等模式预测值的差。因此余项是观测值不能由模式解释的分量。

## 抽样

统计意义：抽样是指从总体中取出的一组有限观测值。

---

<sup>\*</sup> 见参考文献（p A3.21）。

## 敏感性

**统计定义：**敏感性是一变量如何响应另一相关变量改变的指标。变量 Y 的敏感性受另一变量 X 改变的影响，可以定义为 Y 的改变除以引起 Y 改变的 X 的改变。

## 敏感性分析

**统计定义：**敏感性分析是一项模式算法研究，它将确定输入数据或基本假定的变化如何敏感（或稳定）。它可以通过改变输入数值或模式方程而得到，或通过观测模式输出如何相应变化而得到。敏感性分析的目的是：

- 观测分布在合理范围内的对应输入值的输出值范围；
- 计算弹性和敏感性的有限差别近似，这是一些研究系统误差传播方法所需要的。

## SIGMA 区间

**统计定义：**C-SIGMA 区间是对称置信区间，居中在均值和向标准方差两段延伸 C 倍。

## 简单随机抽样

**统计定义：**从总体抽取 n 项抽样，总体中每个个体都有均等的被抽取机会。

## 偏斜度

**统计定义：**偏斜度是 PDF 不对称性的一个指标。它是 PDF 两个动量的简单函数，按下列给出：

$$\gamma = \frac{\mu_3}{\mu_2^{3/2}} = \frac{\mu_3}{\sigma^3} \quad \text{此处 } \mu_2、\mu_3 \text{ 和 } \sigma \text{ 都是中间动量。系统分布有 } \gamma=0。 \text{同一名称经常用于抽样偏斜}$$

度，此时两总体动量均由抽样动量所替代。

## 标准偏差

**统计定义：**总体标准偏差是方差的正平方根。它由抽样标准偏差所估算，这一标准偏差即为抽样方差的正平方根。

## 均值的标准误差

**统计定义：**一个经常用于表示均值的抽样标准偏差的术语。

## 统计量

**统计定义：**统计量是一个抽样随机变量的函数。[7]\*

---

\* 见参考文献 (p A3.21)。

## 统计学

**统计定义：**统计学是或常指一般性的人类活动数据汇编，或指更加特定意义的科学分支，它涉及对来自集合项数据进行系统性数值处理。

## 系统和随机误差

**统计定义：**系统误差是通常不清楚的所测变量真实值与通过一组无限观测值抽样均值估算得到的平均观测值的差值。某一独立测量的随机误差是指独立测量与上述抽样均值限定值的差值。

## 系统性误差

**统计定义：**见系统和随机误差。

## 时间序列

**统计定义：**时间序列是受随机过程影响且在连续时间点（通常是等距的）观测的数值序列。

## 透明性

**清单定义：**透明性指清单所用假定和方法应该清楚地得到解释，以帮助使用所报告信息的人员重新编制和评估清单。清单透明性对信息的通讯和审议过程的成功至关重要。

## 趋势

**清单定义：**变量趋势表征某一时间段内其相对趋势，正趋势值表示变量增长，副趋势值表示减少。它定义为某一时间间隔变量的改变除以变量初始值所得的比值，通常用百分数或分数表示。

## 三角分布

**统计定义：**一个非对称三角分布函数有一个概率密度函数（PDF）

$$f(x) = \frac{2(x-a)}{(b-a)(m-a)} \text{ 当 } a \leq x \leq m \text{ 和 } a < m \leq b \text{ 时}$$

$$= \frac{2(b-x)}{(b-a)(b-m)} \text{ 当 } m \leq x \leq b \text{ 和 } a \leq m < b \text{ 时}$$

$$= 0 \text{ elsewhere,}$$

此处定义分布的参数是最小值  $a$ ，最大值  $b$ ，最可能取值  $m$ （如码），且符合  $a < m \leq b$ 。

## 无偏差估算值

**统计定义：**无偏差估算值是一个统计量，其期望值等于所估算的参数值。注意，此项有特定的统计意义，由无偏差估计算子计算得到变量估算值可能在统计意义上缺少偏差，但如果抽样受未知系统误差影响的话，它在真实世界里更广泛意义上可能有偏差。因此，就统计使用而言，无偏差估算值可以当作所收集数据统计评估中的缺欠，而并非数据本身中或者测量和收集方法中的缺欠。如，算术均值（平均） $\bar{X}$  是一个期望值（均值）的无偏差估算值。

## 不确定性

**统计定义：**不确定性是一个与测量结果相关的参数，它描述数值扩散的特征，此数值可合理地归因于所测变量。[7]<sup>\*</sup>（如变量的抽样方差或相关系数）

**清单定义：**一个普遍但不精确的术语，它指因没有确认源和汇或者没有透明性等因素而缺少确定性（清单分量）。

## 不确定性分析

**统计定义：**模式的不确定性分析旨在对输出值提供量化不确定性指标，主要源自模式本身及其输入值的不确定性，同时分析各因子的相对重要性。

## 均匀分布

**统计定义：**有均匀或矩形分布的随机变量限定在所有数值均等机会出现的范围。如果该范围的上限和下限分别是  $a$  和  $b$ ，概率密度函数（PDF）是关于  $a$  和  $b$  的平坦函数（两个参数定义 PDF）。

均匀分布的概率密度函数如下：

$$f(x) = \begin{cases} \frac{1}{b-a} & \text{for } a \leq x \leq b \\ 0 & \text{elsewhere} \end{cases}$$

此处

$$\mu = \frac{a+b}{2}$$

是平均值，而

$$\sigma^2 = \frac{(b-a)^2}{12}$$

是方差。

## 确认

**清单定义：**确认是建立合理方法和基础的过程。对排放清单而言，确认涉及检查来确保清单得以按照报告指导意见和指南完整地汇编。它检查清单内的一致性。确认的法律使用是对某项法案或产品给予官方确认或批准。

## 变率

**统计定义：**它指所测的差异，可归因于总体中真实的异质性或多样性。变率从要么内在是随机要么其特征和效果是未知但有影响的过程中推导得到。变率通常不能通过进一步测量或研究而减少，但可以通过抽样方差等变量来描述其特征。[6]<sup>\*</sup>

<sup>\*</sup> 见参考文献（p A3.21）。

## 方差

**统计定义：**方差或总体方差是概率密度函数 PDF 的一个参数，它表示总体的变率行为。它是随机变量的第二阶中心动量。这一**抽样方差**可以定义为扩散指标，等于观测值减其平均值的平方的总和除以观测次数减一的差。[7]\*

$$s^2 = \frac{1}{n-1} \sum_i^n (x_i - \bar{x})^2$$

## 抽样均值方差

**统计定义：**取自总体的抽样均值本身是一个有其特征行为和方差的随机变量。对这些抽样方差，方差的适当估算不是抽样方差，方差的估算是与单一简单数值相关的变率的估算，这是一个较低的值，等于抽样方差除以抽样总量。

## 验证

**清单定义：**验证指活动和规则的汇总，这些将在清单设计、制定及完成后可能有助于建立可靠性以便于清单应用过程中得到遵从。一般来说，清单外部的的方法用于检查清单的真实性，包括同其它机构所做的估算的比较，或者同用大气中这些气体的浓度或浓度梯度推导出的排放和吸收量的比较。[6]\*

---

\* 见参考文献 (p A3.21)。

## 参考文献：

- [1] Brandt S. (1970). *Computational Methods in Statistics and Data Analysis*. North-Holland, Amsterdam, Netherlands.
- [2] Wonnacott R. and Wonnacott T. (1990). *Introductory Statistics for Business and Economics*. John Wiley, New York, USA.
- [3] Zijp W.L. (1987). *Treatment of measurement of Uncertainties*. ECN-194, Petten, Netherlands.
- [4] Martin B.R. (1971). *Statistics for Physicists*. Academic Press, London, UK.
- [5] Kendall M. G, Stuart A. (1966). *The Advanced Theory of Statistics*. Charles Griffin & Co.Ltd, London, UK.
- [6] Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) (1998). *Meeting Report: Managing Uncertainty in National Greenhouse Gas Inventories*, Report of the meeting held in Paris 13-15, October 1998, IPCC/OECD/IEA Programme on National Greenhouse Gas Inventories.
- [7] International Organization for Standardization (ISO) (1993). *Guide to the expression of uncertainty in measurement*. ISBN 92-67-10188-9, ISO, Geneva, Switzerland.
- [8] Kotz, S. and Johnson, N.L. (1988). *Encyclopaedia of Statistical Sciences*. 9 volumes, John Wiley & Sons, New York, USA.
- [9] Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) (1997). *Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories: Volume 1 Reporting Instructions*. J.T. Houghton et al., IPCC/OECD/IEA, Paris, France.