



# 中华人民共和国国家标准化指导性技术文件

GB/Z 33451—2016

---

## 地理信息 空间抽样与统计推断

Geographic information—Spatial sampling and statistical inference

2016-12-30 发布

2017-07-01 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、缩略语和符号 .....	1
3.1 术语和定义 .....	1
3.2 缩略语 .....	5
3.3 符号 .....	5
4 地理信息的抽样方法和统计模型 .....	6
4.1 概述 .....	6
4.2 简单随机抽样方法 .....	6
4.3 系统抽样方法 .....	7
4.4 分层抽样方法 .....	7
4.5 两阶段抽样方法 .....	8
4.6 空间随机抽样方法 .....	8
4.7 空间系统抽样方法 .....	8
4.8 空间分层抽样方法 .....	9
4.9 Kriging 抽样方法 .....	9
4.10 MSN 抽样方法 .....	10
4.11 B-SHADE .....	10
4.12 SPA 统计推断方法 .....	11
4.13 Sandwich 空间插值方法 .....	11
5 空间抽样与统计推断基本过程 .....	12
5.1 概述 .....	12
5.2 抽样方法选择及相关参数 .....	12
5.3 第一阶段——抽样设计 .....	13
5.4 第二阶段——数据采集和获取 .....	13
5.5 第三阶段——统计推断和结果报告 .....	13
6 抽样参数与样本量计算 .....	14
6.1 设置抽样参数 .....	14
6.2 计算样本量 .....	14
7 结果报告内容 .....	15
附录 A (规范性附录) 不同模型的计算方法和估计精度 .....	16
附录 B (资料性附录) 应用案例 .....	22
参考文献 .....	34

## 前 言

本指导性技术文件按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本指导性技术文件由国家测绘地理信息局提出。

本指导性技术文件由全国地理信息标准化技术委员会(SAC/TC 230)归口。

本指导性技术文件起草单位:中国科学院地理科学与资源研究所、中国科学院数学与系统科学研究院、民政部国家减灾中心等。

本指导性技术文件主要起草人:王劲峰、胡茂桂、冯士雍、姜成晟、高秉博、郭燕莎、李连发、葛咏、刘铁军、李新通、马立广、程昌秀、周清波、范海梅、范一大、何建邦。

## 引 言

空间抽样广泛应用于社会经济、资源环境、土地利用和公共健康等领域调查。然而,抽样过程、地理信息的空间相关性和空间异质性很少被考虑,各种应用多基于经验进行抽样。如何根据不同调查对象的特点选择合适的空间抽样方法和统计模型,目前还缺少指导性标准。本指导性技术文件在综合现有抽样调查方法和技术的基础上,规范了空间抽样调查与统计模型选择和实施流程,为实际空间抽样调查和统计推断提供指导,以提高地理信息抽样与服务的效率和准确性。

本指导性技术文件规定的空间抽样与统计推断流程的显著特点是:当事先有一定的先验信息时,可据此选择合适的方法进行抽样和恰当的模型进行统计推断,精度和效率较高;当事先没有先验信息时,抽样阶段宜采用简单随机或系统抽样方法,采样之后对样本进行探索分析,若调查对象呈现出某些显著特征(如分区或/和空间相关性等),则在后续的统计推断过程中选择本指导性技术文件提供的相应模型,可以提高总体估计的精度和效率。

本指导性技术文件除规定了简单随机、系统、分层和两阶段随机模型四种传统抽样方法和对应的统计模型之外,还提供了空间随机、空间系统、空间分层、Kriging、MSN、B-SHADE、SPA 和 Sandwich 模型八种空间抽样方法和对应的统计模型,充分考虑了调查对象在大尺度上的空间异质性和小区域内的空间相关性,以及样本空间分布特点。其中 Sandwich 模型在空间分层的基础上增加了报告单元层,利用均值和方差的层间(样本层、知识层和报告层之间)传递性,实现一次抽样、多种报告单元系统并行报告。

## 地理信息 空间抽样与统计推断

### 1 范围

本指导性技术文件定义了以总体均值和总量估计为目标的空间抽样与统计推断的基本概念,规定了空间抽样与统计推断的基本模型、实施过程、抽样参数、样本量计算方法、统计算法和统计推断报告内容等。

本指导性技术文件适用于具有空间分布的对象的抽样与统计推断。

### 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 10111—2008 随机数的产生及其在产品质量抽样检验中的应用程序

### 3 术语、定义、缩略语和符号

#### 3.1 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

##### 3.1.1

##### **总体 population**

所考虑对象的全体。

[GB/T 3358.1—2009,定义 1.1]

**示例:**若有三个村庄被选作人口统计或健康调查,总体即由这三个村庄的全体居民构成;若这三个村庄是从某个特定区域中的所有村庄中随机抽选出,则总体由该区域中的所有居民构成。

##### 3.1.2

##### **空间抽样单元 spatial sampling unit**

空间调查对象的**总体**(3.1.1)划分成若干互不重叠部分中的每一部分。

**注 1:** 改写 GB/T 3358.1—2009,定义 1.2。

**注 2:** 空间抽样单元依赖于具体问题中所感兴趣的最小部分。抽样单元可以是一片树叶、一棵树、一块田地或一个行政区域等。

**注 3:** 即样方。

##### 3.1.3

##### **总体量 population size**

总体中包含的所有抽样单元数目,是被抽中的和未被抽中的单元个数的和。

##### 3.1.4

##### **总体方差 population variance**

**总体**(3.1.1)中各单元值与总体平均数之差的平方和的平均值。

##### 3.1.5

##### **变异系数 coefficient of variance**

标准差除以非零均值的绝对值,通常表示成百分数。