

# 传统统计方法在农用地土壤污染状况详查样品流转中的应用

彭银霞 杨晓曦 张榆霞\*

(云南省环境监测中心站,云南昆明 650034)

**摘要** 云南省农用地土壤污染状况详查的样品流转管理具有工作量大、样品信息多、关联度大、复杂性等特点,因而样品流转管理离不开统计。本文结合样品流转流程与样品流转管理过程中的实际问题,提出将几种统计方法融合在样品流转管理过程中,其中序列号法主要应用在样品接收、编码等方面,对比法主要应用在问题的查找方面,统计信息整合法主要应用在对流转管理工作的预安排上,数据分析法主要应用在对问题的分析与处理方面;同时也需要结合相关表格进行综合式探究,形成较为完善的体系分析方法,以实现样品高效准确流转。

**关键词** 统计方法;农用地;土壤污染状况详查;样品流转管理

中图分类号 X508 文献标识码 A 文章编号 1007-5739(2019)09-0167-03

## Application of Traditional Statistical Method in Sample Circulation of Soil Pollution Detailed Investigation of Agricultural Land PENG Yin-xia YANG Xiao-xi ZHANG Yu-xia\*

(Yunnan Environmental Monitoring Center, Kunming Yunnan 650034)

**Abstract** The management of sample circulation for soil pollution detailed investigation of agricultural land in Yunnan Province is characterized by large workload, mass sample information, high correlation degree and complexity, so sample circulation management depends on statistics. Based on the practical problems of sample circulation process and sample circulation management, this paper proposed that several statistical methods should be fused in the sample circulation process and management. Among them, serial number method is mainly used in sample receiving, coding, etc. The comparison method is mainly used in the problem finding. The statistical information integration method is mainly used in the pre-arrangement of the circulation management. The data analysis method is mainly used in the problem analysis and treatment. At the same time, it is necessary to combine the related forms to construct a more perfect system analysis method, so as to realize the efficient and accurate sample circulation.

**Key words** statistical method; agricultural land; soil pollution detailed investigation; sample circulation management

### 1 应用背景

2015年国务院发布的《促进大数据发展行动纲要》中,将大数据的定义为容量大、类型多、存取速度快、应用价值高为主要特征的数据集合<sup>[1]</sup>。2018年全国农用地土壤污染状况详查工作的全面开展,便是利用大数据平台开展实施的。此次详查主要针对我国土壤污染底数不清、监测监管和风险控制体系不健全等问题,在已有调查的基础上,以农用地和重点行业企业用地为重点,有针对性地推进农用地分类管理和建设用地准入管理,实施土壤污染分类、分用途、分阶段治理<sup>[2]</sup>。此次详查具有样点数量巨大、测试类型繁多、样品从采集至测试流程长、质控严格等特点,如果不利用信息化管理平台和大数据平台,一是在采样、制备、流转、测试中的出错率很高,二是工作难度和强度将会增大。因此,信息化管理和大数据应用在详查工作中具有重要的质控作用。

### 2 样品流转目的与程序

此次全国土壤污染状况详查的工作流程为样品采集→制备→流转→测试,每一个流程都是通过信息系统管理平台进行跟踪与操作。样品流转是其中一个环节,主要是对样品接收、分配、编码、发放至实验室进行管理。流转流程如图1所示。

#### 2.1 样品接收

用手持终端对无机样品(已制备完成)和有机样品(鲜样,已采集完成)进行逐一扫码接收,在接收的过程中,核对样品的重量、测试类别、标签以及包装容器、样品数量的完整性、资料完整性,若有一项缺项,则拒收样品。因此,在接收样品时,需要通过有效的统筹安排来进行逐一甄别。

**作者简介** 彭银霞(1986-),女,云南曲靖人,硕士,从事云南省环境监测工作。

\* 通信作者

收稿日期 2019-01-13

#### 2.2 样品分配

样品分配是在农用地信息管理系统平台上进行,将每一个样品分配给中标实验室,同时将室内和室间平行样的分配给2个不同的实验室。样品分配需科学化分配,否则将导致分配比例失去平衡,影响测试的分配。

#### 2.3 样品编码

样品编码是将样品按照测试类别分类之后无机样品数 $\leq 50$ 、有机样品数 $\leq 20$ 的要求,用手持终端对样品进行创建实验室,按照相同的测试类别对每一个样品从1开始编码,编至 $\leq 50$ 或 $\leq 20$ 为一包。按样品数实际数量确定编码数,比如样品数为10,那编码号也延续编至10。

#### 2.4 样品发放

样品发放是将已经编至中标实验室的样品发放至中标实验室。此步骤对样品的规整和有序管理很重要,若管理不当,则导致样品混淆或样品缺失的现象发生。因此,需要每天统计出入记录,同时出、入总的样包数与农用地管理系统的流转样包数一致,才能保证样品不丢失。

### 3 原始数据的收集与整理

数据收集是指根据系统自身和用户的需要收集相关的数据<sup>[3]</sup>。数据整理主要是指对原始数据进行加工处理,同时用图表形式展示出来,使之系统化地反映所需要关注的问题<sup>[4]</sup>。数据的收集与整理,是统计工作的首要步骤,其数据准确性和统计要素选择正确性决定了统计工作的质量。一般而言,首先需确定统计要素,统计要素应完整、有效并且能及时反映问题;其次就是要保证统计的数据准确。

在样品流转管理过程中,根据流转本身的特点及考虑实际工作中需要的信息,确定了统计要素。样品流转管理的统计要素主要包括4个方面:一是样品接收数据,如接收日期、送样单位、样品接收数量、每个测试类别接收量等;二是

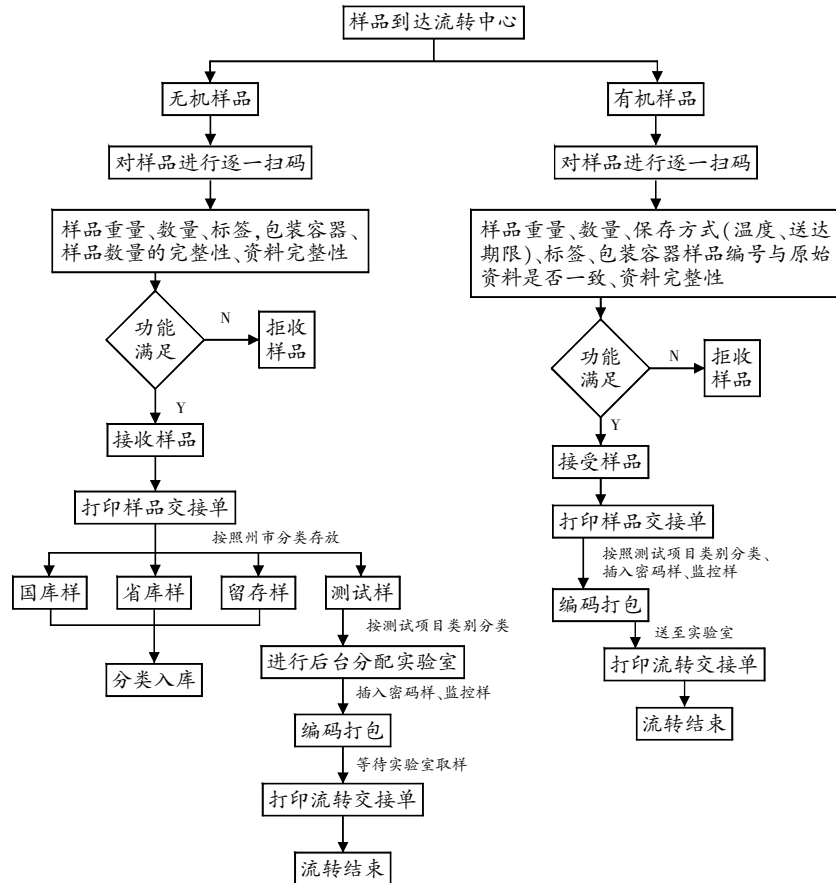


图1 样品流转流程图

样品编码打包的数据,如编码日期、编码样品项目类别、编码数量、内部平行样和统一监控样插入信息等,这些信息存在一定的关联性;三是样品发放信息,如样品发放日期、发放实验室、发放样品项目、发放数量、发放库存数量等,这些信息是样品管理最基础的信息;四是样品出入库信息,如样品的入库统计、样品出库统计、样品的实物统计等,这些信息具有溯源性,可避免样品的丢失。上述信息是环境管理最基础的信息,为有效地串联这些信息,设置数据信息统计部门将这些信息进行归纳整理。在整理的过程中,根据各个部门数据的关联性特点,需认真核对统计信息的准确性和一致性。

#### 4 样品流转存在的难点

由于云南省样品数高达 30 余万份,测试类别又繁杂,而且需保证 3 个月内对所有样品高效、准确及时流转,其难度是可想而知的。在流转过程时,主要存在以下几个难点。

(1)接收样品准确性。在样品接收时,需用手持终端对每一个样品进行接收,若出现漏接、样品测试类别分类错误、与实际样品数量不一致等情况,则样品编码不能正常进行,另外也容易导致样品之间的混淆,影响流转的准确性。

(2)编码准确性。样品编码是对每一个样品用手持终端进行逐一编码,是样品流转最为关键的一个步骤。若编码错误(漏编、编码重复、错编等),则导致样品编码与实际样品不能一一对应。这种错误会导致所测试的数据不能精准代表样点的污染物含量,应严格避免。

(3)对样品的规整管理。在样品流转过程中,样品的数量巨大,因而需要对样品进行分类,分模块管理尤为重要。

(4)样品流转需协调采样单位、制备单位、测试单位管理三部分,其管理又涉及外在单位的有效及时等外在在层面的需要。三者存在极大的关联性。

综上所述,面对巨大的样品流量和样品流转的复杂性,如何有效地管理样品,保证样品溯源性和样品接收编码准确性,避免样品丢失及在流转过程中因样品混淆导致根本性错误,都是样品流转需要关注的问题。从某种角度上讲,样品流转情况代表着一个部门或机构的管理能力。

#### 5 样品流转管理运用常见的方法

由于样品流转管理具有涉及范围广、工作量大、样品信息多、关联度大等特点,在日常管理中会面临各种问题,而问题的预防和解决离不开数据收集、分析和归纳,更离不开统计方法。本文对样品流转管理时运用到的几种统计方法进行简要的介绍。

##### 5.1 序列号法

序列号法最初是应用在第二次世界大战期间估计德国武器的生产量<sup>[5-9]</sup>,对德国一年内生产的每辆坦克用一个序列号(从 1 开始连续编号),来预估德国武器的生产量,此方法是非常有用的。现在序列号法广泛应用在社会各个领域,比如手机序列号、生产设备批号等,通过对每一个合格的产品编制一个唯一的编号,相当于为每一个产品确定身份证代码。因为序列号的唯一性,所以能在大批量的数量管理中对发现问题和排查问题起到极其重要的作用。

##### 5.2 对比法

对比法是通过实际数与基数的对比来提示实际数与基

数之间的差异<sup>[7]</sup>。对比法是统计过程中较为常见的一种方法,是辅助找出问题的较佳方法。通过对比法可以快速发现问题并锁定问题的根源。

### 5.3 统计信息整合法

统计信息整合法是指将多重信息进行统计整合,用统计结果进行综合概述。一般而言,统计信息整合法主要应用于对现有信息的有效整合之后来对工作进行预安排。

### 5.4 数据分析法

数据分析是用适当的统计分析方法对收集的大量数据进行分析,并提取有用信息和形成结论<sup>[8]</sup>。在实际的工作中,可以通过线性(或非线性)多链条分析,来实现有序高效清晰化管理。

## 6 统计方法在流转管理工作中的应用

### 6.1 序列号法

传统序列号法是样品接收和编码过程中应用最常见的方法,在样品接收和编码时,每一个样品从“1”开始连续编号或者将某一制定批次的样品进行分类、分批次的从“1”开始连续编号,以实现样品数量的精准管理。同时,序列号法也可以有效降低出错率,并快速锁定问题,比如在样品编码时,样品实际数量为 10 个样品,但是序列号编码却是“9”,数目不一致,故需注意排查解决。因此,序列号法是样品精准化管理和锁定问题最为主要的依据。

### 6.2 对比法

对比法是现场辅助统计找出问题的较佳途径。比如样品接收数、样品编码数、样品发放数量统计有差异时,可以通过日期、样品测试数目、数量进行逐一对比,找出问题根源,并及时解决问题。

### 6.3 统计信息整合法

统计信息整合法是将多重信息进行整合,以便对统计结果进行概述。首先,绝对信息整合是对样品流转过程中某种情况作出判断,最直观的信息整合法就是概率。比如,样品接收样品数目出错率、编码出错率、样品发放准确率等。其次,相对信息的整合中统计的各种信息既相互关联,又存在一定差异,在统计某方面的信息时,需将统计范围缩小,并且与之关联的信息也要统计,然后再分析统计结果。比如,统计样品未接收数目,应按照样品采集数量、制备数量、制备流转型、样品已接收数量 4 个方面统计进行综合式探究;再比如样品未编码数量,应按照样品已接收数目、送样单位

(上接第 164 页)

activated carbon adsorption process[J].*Journal of Hazardous Materials*, 2009, 117: 54-60.

[5] 宋燕杰,彭永臻,刘壮,等.生物综合工艺处理垃圾渗滤液的研究进展[J].*水处理技术*, 2011, 37(4): 9-13.

[6] 聂发辉,李文婷,刘占孟,等.垃圾渗滤液处理技术的研究进展[J].*华东交通大学学报*, 2013, 30(2): 21-27.

(上接第 166 页)

研究进展[J].*化学与生物工程*, 2015(4): 5-11.

[14] 邓红侠,杨亚莉,李珍,等.不同条件下皂苷对污染壤土中 Cu、Pb 的淋洗修复[J].*环境科学*, 2015, 36(4): 1445-1452.

[15] THENG B K G. Interactions between clays and organic matter and their impact on sorption and availability of organic compounds in soil environments[C]//18th World Congress of Soil Science. Philadelphia, Pennsylvania, USA, 2006: 52: 2.5B.

未送样品数目 2 个方面进行统计。单元化统计加之与之关联信息的综合式探究,才能保证对样品流转工作的准确判断。最后,变量统计信息整合,在流转过程中,为了提高样品流转的通畅性,在各种信息的平均数、总数等原始数据信息的基础上,适当预留统计信息调整空间。

### 6.4 数据分析法

数据分析法主要应用在对问题相关性因素的分析上,比如样品流转管理费用与样品流转型相关性分析。样品流转管理费用与送样单位送样时间(期限)、样品接收错误率、编码错误率等导致工作人员闲置存在一定的关系。因此,利用数据分析将相关联的信息归纳在一张表上,并找出其关联性,可实现样品流转的清晰化管理。但是,数据分析时应注重收集数据的标准性(如哪些费用是样品管理费用、什么情况属于工作人员闲置),才能确保相关性分析的准确性。

### 6.5 多种统计方法的综合应用

为了精准实现样品流转,往往需要综合应用多种统计方法,比如应用序列号法对样品进行编码,当发现编码不正确时,可以通过对比法逐一排查。同时,在样品管理过程中通过统计信息整合法对样品流转的工作进行预安排,以保证样品准确无误的流转。

## 7 结语

农用地土壤污染状况详查的样品流转是一项复杂、工作量大而琐碎的工程。应用统计方法是为了保证样品准确无误地流转,其中序列号法主要应用在样品接收、编码等方面,对比法主要应用在问题的查找方面,统计信息整合法主要应用在对流转管理工作的预安排上,数据分析法主要应用在对问题的分析与处理方面;同时也需要结合相关表格进行综合式探究,形成较为完善的体系分析方法,以实现样品高效准确流转。

## 8 参考文献

- [1] 国务院关于印发促进大数据发展行动纲要的通知:国发[2015]50号 [A/OL]. (2015-08-31)[2018-12-13]. [http://www.gov.cn/zhengce/content/2015-09/05/content\\_10137.htm](http://www.gov.cn/zhengce/content/2015-09/05/content_10137.htm).
- [2] 本报讯.五部委部署全国土壤污染状况详查[J].*中国农资*, 2017(31): 1.
- [3] 苏东水.产业经济学[M].北京:高等教育出版社, 2010.
- [4] 曹玲玲.统计学[M].北京:中国石化出版社, 2015: 25-30.
- [5] 陈家鼎,孙山泽,李东风.数理统计学讲义[M].北京:高等教育出版社, 1993: 22-24.
- [6] 李贤平.概率论基础[M].2版.北京:高等教育出版社, 1997.
- [7] 对比分析法[EB/OL]. (2018-06-30)[2018-12-13]. <https://wenku.baidu.com/view/ee7c317002768e9951e73871.html?from=search>.
- [7] 孙宏亮.电化学处理垃圾渗滤液的研究[D].西安:长安大学, 2008.
- [8] 张微晟.高级氧化技术处理垃圾渗滤液的研究进展[J].*四川环境*, 2005, 24(5): 72-78.
- [9] 岳秀.垃圾渗滤液的预处理方法及其机理研究[D].长沙:湖南大学, 2011.
- [10] OHLINGER K N, YOUNG T M, SCHROEDER E D. Predicting struvite formation indigestion[J]. *Wat Res*, 1998, 32: 3607-3614.
- [16] MENG F, YUAN G, WEI J, et al. Leonardite-derived humic substances are great adsorbents for cadmium[J]. *Environmental Science and Pollution Research*, 2017, 24: 23006.
- [17] MAO X, JIANG R, XIAO W, et al. Use of surfactants for the remediation of contaminated soils: A review[J]. *Journal of Hazardous Materials*, 2015, 285: 419-435.
- [18] 黄细花,卫泽斌,郭晓方,等.套种和化学淋洗联合技术修复重金属污染土壤[J].*环境科学*, 2010, 31(12): 3067-3074.