

# 二级单元调查三次时的一种两层次样本轮换方法 ——针对采用两阶段抽样设计的季度调查\*

侯志强<sup>1</sup>, 李勇<sup>2</sup>

(1. 北方工业大学 统计系, 北京 100041; 2. 重庆工商大学 数学与统计学院, 重庆 400067)

**[摘要]** 对于采用两阶段抽样设计的季度调查, 构造了一种两层次样本轮换方法。该方法中一级单元的样本轮换模式为 6 in, 二级单元的样本轮换模式为 3 in。该方法既保证了相邻两个季度时二级单元的样本拼配率恒为 2/3, 又保证了一级单元的样本量在轮换过程中保持不变。

**[关键词]** 两阶段抽样; 季度调查; 样本轮换; 轮换方法

**[中图分类号]** F222.1 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1672-0598(2008)06-0034-02

世界上大多数国家或地区的劳动力调查采用抽样调查的形式, 除了少数国家或地区采用一次性调查外, 大部分国家采用连续调查<sup>[1]</sup>。采用连续调查的国家或地区均对最终抽样单元实施样本轮换, 少数国家或地区还对最终抽样单元的上一级抽样单元实施样本轮换, 即实施两层次样本轮换, 如日本劳动力调查<sup>[2]</sup>或台湾地区人力资源调查<sup>[3]</sup>。以日本劳动力调查为例, 其对一级单元实施的样本轮换模式为 4-8-4(8), 对二级单元实施的样本轮换模式为 2-10-2(4)。在这种两层次样本轮换方法下, 相邻两个月份或相邻两年的相同月份时二级单元的样本拼配率均为 50%。台湾地区人力资源调查实施的两层次样本轮换方法与日本劳动力调查相同。除了这种两层次样本轮换方法外, 还未发现有其他的两层次样本轮换方法。针对采用两阶段抽样设计的季度调查, 本文构造了一种二级单元调查三次时的两层次样本轮换方法。

## 一、两层次样本轮换方法的构造

对于采用两阶段抽样设计的季度调查, 在构造两层次样本轮换方法时主要面临两个问题。一是要保证相邻两个季度时二级单元具有一定的样本拼配率, 二是要保证各级单元的样本拼配率不随轮换过程而改变。如果一级单元采用 6 in 的样本轮换模式, 二级单元采用 3 in 的样本轮换模式, 且一级单元和二级单元的轮换分别按照图 1 所示的方式进行, 则该两层次样本轮换方法可成功解决上述两个问题。

## 二、两层次样本轮换方法的解释

### (一) 图形说明

表 1 展示了第 t 年一季度到第 t+1 年三季度的两层次样本轮

换过程。

表 1

年份	季度	子样本 m	子样本 m+1
第 t 年	一季度	ABCDEF	
		222111	
	二季度	BCDEF	A
		22211	1
	三季度	CDEF	AB
		2221	11
	四季度	DEF	ABC
		222	111
第 t+1 年	一季度	EF	ABCD
		22	2111
	二季度	F	ABCDE
		2	2211
	三季度		ABCDEF
			222111

根据样本轮换需要, 应事先抽取若干个子样本。如为了第 t 年一季度到第 t+1 年三季度样本轮换的需要, 应事先抽取两个子样本, 即子样本 m 和子样本 m+1。对于每个子样本, 将所有一级单元划分为数量相等的六个部分, 每一部分内的所有一级单元称为一个一级轮换组。各个一级轮换组内一级单元的结构应尽量相似。每个一级轮换组用一个大写英文字母表示。

对于每个一级轮换组, 将其内的样本二级单元称为一个二级子样本。为了样本轮换的需要, 应在每个一级轮换组内每个一级

\* [收稿日期] 2008-11-12

[基金项目] 国家社会科学基金项目(07CTJ006); 北方工业大学青年重点研究基金项目。

[作者简介] 侯志强(1970-), 男, 山西曲沃人, 北方工业大学统计系, 博士, 副教授, 研究方向: 抽样技术研究。  
李勇(1970-), 男, 重庆南川人, 重庆工商大学数学与统计学院, 讲师, 研究方向: 统计理论与应用研究。

单元内再次抽取样本二级单元组成另一个二级子样本。每个二级子样本用一个阿拉伯数字表示。

每次调查的样本用两行字符表示。第一行的字符表示应该调查的一级轮换组,第二行的字符表示应该调查的二级子样本。每次调查的样本要么来自于一个子样本,要么来自于两个子样本。如第  $t$  年一季度调查的样本全部来自于子样本  $m$ ,而第  $t$  年二季度调查的样本则部分来自于子样本  $m$ ,部分来自于子样本  $m+1$ 。

## (二) 轮换解释

### 1. 第一层次的样本轮换

第一层次的样本轮换体现为一级轮换组的轮换。每个一级轮换组从首次进入样本到永久退出样本共接受 6 次调查,历时一年半。以子样本  $m$  内的一级轮换组“F”为例。第  $t$  年一季度它首次进入样本并接受第 1 次调查,第  $t$  年二季度接受第 2 次调查,……,第  $t+1$  年二季度接受第 6 次调查,之后永久退出样本。每个季度,有 1 个一级轮换组首次进入样本并接受第 1 次调查,有 1 个一级轮换组接受第 2 次调查,……,有 1 个一级轮换组接受第 6 次调查。以第  $t+1$  年三季度为例。子样本  $m+1$  内的一级轮换组“F”首次进入样本并接受第 1 次调查,“E”接受第 2 次调查,……,“A”接受第 6 次调查。

### 2 第二层次的样本轮换

第二层次的样本轮换体现为二级子样本的轮换。每个二级子样本从首次进入样本到永久退出样本共接受 3 次调查,历时三个季度。以子样本  $m$  内一级轮换组“F”内的二级子样本“1”为例。第  $t$  年一季度它首次进入样本并接受第 1 次调查,第  $t$  年二季度接受第 2 次调查,第  $t$  年三季度接受第 3 次调查,之后永久退出样本。

每个季度,有 2 个二级子样本首次进入样本并接受第 1 次调查,有 2 个二级子样本接受第 2 次调查,有 2 个二级子样本接受第 3 次调查。以第  $t+1$  年三季度为例。子样本  $m+1$  内一级轮换组“F”内的二级子样本“1”和“C”内的“2”首次进入样本并接受第 1 次调查,“E”内的“1”和“B”内的“2”接受第 2 次调查,“D”内的

“1”和“A”内的“2”接受第 3 次调查。

### 3. 两个层次样本轮换之间的关系

一级轮换组的轮换与二级子样本的轮换同时进行,但二级子样本的轮换仅在一级轮换组的内部进行。以子样本  $m$  内一级轮换组“F”的轮换和其内二级子样本的轮换为例。当第  $t$  年一季度到第  $t+1$  年二季度“F”停留在样本中时,其内的二级子样本“1”接受前三个季度的调查,“2”接受后三个季度的调查。当“F”还没有进入样本或已经退出样本的时候,其内没有二级子样本接受调查。

## 三、结束语

在本文构造的两层次样本轮换方法下,各级单元的样本拼配率只与间隔时间有关,而与各级单元进入样本的时间无关。从一级单元的样本拼配率看,相隔一个季度时为  $5/6$ ,相隔两个季度时为  $4/6$ ,……,相隔五个季度时为  $1/6$ ,相隔大于等于一年半时为 0。从二级单元的样本拼配率看,相隔一个季度时为  $2/3$ ,相隔两个季度时为  $1/3$ ,相隔大于等于三个季度时为 0。对于采用两阶段抽样设计的季度调查,当一级单元和二级单元的样本老化速度均比较快时,可以考虑使用此两层次样本轮换方法,不过在应用该方法之前应保证一级单元的样本量为 6 的倍数。

### [参考文献]

- [1] International Labour Organization (LO). Labour Force Surveys[EB/OL]. [http://www.ilo.org/dyn/lfsurvey/lfsurvey\\_home](http://www.ilo.org/dyn/lfsurvey/lfsurvey_home)
- [2] Statistics Bureau of Japan. Sampling Method, Estimation Method, and Sampling Errors of Estimates[EB/OL]. <http://www.stat.go.jp/english/data/roudou/pdf/3.pdf>
- [3] 黄奕嘉. 人力资源(运用)样本轮换方式说明[EB/OL]. <http://tqlda.sinica.edu.tw/modules/tinyd0/index.php?id=4>

(责任编辑:朱德东)

## A two-layer rotation system with the secondary sampling units interviewed three times

——For quarterly surveys with two-stage sampling design

HOU Zhi-qiang<sup>1</sup>, LI Yong<sup>2</sup>

(1. Department of Statistics, North China University of Technology, Beijing 100041, China;

2. School of Mathematics and Statistics, Chongqing Technology and Business University, Chongqing 400067, China)

**Abstract:** A two-layer rotation system is designed for quarterly surveys with two-stage sampling designs. In this system, the rotation patterns for the primary and secondary sampling units are 6 in and 3 in respectively. This system ensures that there are  $2/3$  common secondary sampling units for the two adjacent quarters, and also ensures that the sample size for the primary sampling units remain unchanged during rotation process.

**Keywords:** two-stage sampling; quarterly survey; sample rotation; rotation pattern