

*IBM SPSS Bootstrapping 29*

**IBM**

## 附註

使用此資訊和支援的產品之前，請先閱讀第 7 頁的『[注意事項](#)』中的資訊。

## 產品資訊

除非新版中另有指示，否則此版本適用於 IBM® SPSS Statistics 29 版次 0，修訂 1 版及所有後續版次與修訂。

© Copyright International Business Machines Corporation .

---

# 目錄

<b>第 1 章 重複取樣</b> .....	<b>1</b>
靴拔重抽法簡介.....	1
靴拔重抽法.....	1
支援靴拔重抽法的程序.....	2
BOOTSTRAP 指令額外功能.....	5
<b>注意事項</b> .....	<b>7</b>
商標.....	8
<b>索引</b> .....	<b>9</b>



# 第 1 章 重複取樣

Base Edition 中包含下列靴拔重抽法功能。

## 靴拔重抽法簡介

收集資料時，您通常會對取樣的來源母群性質感興趣。您可以利用從樣本計算的估計值對這些母群參數進行推斷。例如，若產品隨附的 *Employee data.sav* 資料集是較大的員工母群中的隨機樣本，則目前薪資的樣本平均數 \$34,419.57 便是員工母群平均目前薪資的估計值。再者，此估計值的樣本大小 474 的標準誤是 \$784.311，因此員工母群中平均目前薪資 95% 的信賴區間是 \$32,878.40 到 \$35,960.73，但這些估計值有多可靠？對某些「已知」的母群和規律的參數，我們大概知道樣本估計值的性質，因而能夠信賴這些結果。靴拔重抽法會試圖尋找「未知」母群和不規律參數之性質的更多資訊。

### 靴拔重抽法的工作原理

簡單而言，對於樣本大小是  $N$  的資料集，您從原始資料集取得  $B$  個大小為  $N$  的「靴拔重抽法」樣本並放回，同時計算這  $B$  個靴拔重抽法樣本中每一個的估計值。這些靴拔重抽法估計是大小為  $B$  的樣本，您可以從中推斷估計值。例如，若您從 *Employee data.sav* 資料集選定 1,000 個靴拔重抽法樣本，則「目前薪資」之樣本平均數的靴拔重抽法估計標準誤 \$776.91 是估計值 \$784.311 的替代標準誤。

此外，靴拔重抽法可提供沒有參數估計值之中位數的標準誤與信賴區間。

### 產品中的靴拔重抽法支援

在支援靴拔重抽法的程序中，靴拔重抽法是以對話框的形式體現。如需支援靴拔重抽法之程序的相關資訊，請參閱第 2 頁的『支援靴拔重抽法的程序』。

在對話框中要求自我重複取樣時，除了對話框所產生的一般語法之外，還會貼上新的個別 BOOTSTRAP 指令。BOOTSTRAP 指令會根據您的規格來建立重複取樣樣本。產品於內部會將這些靴拔重抽法樣本視為分割，即使它們並未明確顯示於「資料編輯器」中也一樣。這就表示，內部有  $B*N$  個有效的觀察值，因此在靴拔重抽法執行期間處理資料時，狀態列中的觀察值計數器會從 1 數到  $B*N$ 。「輸出管理系統」(OMS) 是用來收集針對每個「靴拔重抽法分割」執行分析的結果。這些靴拔重抽法結果合併後會連同程序產生的其餘一般輸出一併顯示於「檢視器」中。在某些情況下，您會看到 "bootstrap split 0" 的參照；這是原始的資料集。

註：啟用引導時，不會在輸出中產生圖表。

## 靴拔重抽法

靴拔重抽法方法可獲得穩健性標準誤估計值和如下列各種估計值的信賴區間：平均數、中位數、比例、勝算比、相關係數或迴歸係數。自我重複取樣方法也可用於建立假設檢定。在這些方法的假設有疑慮時 (例如含有不等變異性殘差的迴歸模型符合小型樣本的情況下)，或是無法進行參數推斷或需要極複雜的公式才能計算標準誤時 (例如計算中位數、四分位數及其他百分位數之信賴區間的情況下) 靴拔重抽法是參數估計值最有用的替代方法。

### 範例

某家電信公司每個月流失約 27% 的客戶。為適當地將焦點放在減少客戶流失的努力成果上，管理部門想了解此百分比在預先定義的客戶群組上是否有所變化。透過使用靴拔重抽法，您可以判斷單一客戶流失比率是否能適當描述四種主要客戶類型。

在員工記錄的檢閱中，管理部門有興趣知道員工先前的工作經驗。工作經驗向右偏斜，這代表所期望的員工「典型」先前工作經驗估計值少於中位數。不過，產品中的中位數沒有參數信賴區間。

管理部門也有興趣知道哪些因素與員工加薪有關聯，可以透過將線性模型套用到目前薪資與起薪間差異來觀察。在針對線性模型進行靴拔重抽時，可以使用特殊的重新取樣方法 (殘差和狂野靴拔重抽法) 以獲得更準確的結果。

許多程序都支援對從靴拔重抽法樣本分析的結果進行靴拔重抽法取樣與合併。指定靴拔重抽法分析的控制項作為公共子對話框直接整合在支援靴拔重抽法的程序中。靴拔重抽法對話框中的設定會存留在整個階段作業中，所以如果您透過對話框的靴拔重抽法執行頻次分配分析，預設會為支援靴拔重抽法的其他程序開啟靴拔重抽法。

## 獲取靴拔重抽法分析

1. 從功能表中選擇支援靴拔重抽法的程序，並按一下「靴拔重抽法」。
2. 選取執行靴拔重抽法。

您可以選擇性地控制下列選項：

**樣本個數。** 對於產生的百分位數與 BCa 區間，建議至少使用 1000 個靴拔重抽法樣本。指定一個正整數。

**設定 Mersenne Twister 的種子。** 設定種子可供您複製分析。這個控制項的用途類似將 Mersenne Twister 設為作用中產生器，並在「亂數產生器」對話框上指定固定的起點，但重要的差異在於在此對話框中設定種子將保留亂數產生器的目前狀態，並在分析完成後還原該狀態。主題，以取得更多資訊。

**信賴區間。** 指定大於 50 但小於 100 的信任層次。百分位數間隔只使用對應至信任間隔百分位數的依序靴拔重抽法值。例如，95% 百分數信賴區間使用靴拔重抽法值的第 2.5 個與第 97.5 的百分位數作為區間的上界與下界（會視需要內插數值）。偏誤加速校正 (BCa) 區間是更精確的調整區間，需要更多時間計算的成本。

**取樣。** 簡單方法為透過放回方式從原始資料集進行觀察值重新取樣。分階層方法為透過放回方式從原始資料集進行觀察值重新取樣，位於階層變數的交叉分類定義的階層內。當階層之內的單位其同質性相當高，而階層之間的單位又非常不同時，階層化靴拔重抽法取樣會十分有用。

註：啟用引導時，不會在輸出中產生圖表。

## 支援靴拔重抽法的程序

下列程序支援靴拔重抽法。

- 靴拔重抽法無法使用多重插補的資料集。如果資料集中有 *Imputation\_* 變數，則「靴拔重抽法」對話框會停用。
- 如果使用非整數加權值的話，將無法使用靴拔重抽法。
- 靴拔重抽法使用完全刪除遺漏值來決定觀察值基礎，亦即任何分析變數上含遺漏值的觀察值會從分析中刪除，所以當靴拔重抽法生效時，完全刪除遺漏值也會生效，即使分析程序會指定另一種形式的遺漏值處理方法，也是如此。

註：當靴拔重抽法對分析有效時，通常不會提供圖表。

## Statistics Base Edition

### 頻率

支援下列特性：

- 「統計量」表格支援平均數、標準差、變異數、中位數、偏斜度、峰度與百分位數的靴拔重抽法估計。
- 「頻次分配」表格支援百分比的靴拔重抽法估計。

### 描述性統計量

支援下列特性：

- 「敘述性統計量」表格支援平均數、標準差、變異數、偏斜度與峰度的靴拔重抽法估計。

### 探索

支援下列特性：

- 「敘述性」表格支援平均數、5% 修剪平均數、標準差、變異數、中位數、偏斜度、峰度與四分位距的靴拔重抽法估計。
- 「M 估計值」表格支援下列內容的靴拔重抽法估計：Huber M 式估計值、Tukey 二權數、Hampel M 式估計值，與 Andrew's Wave。

- 「百分位數」表格支援百分位數的靴拔重抽法估計。

### 交叉資料表

支援下列特性：

- 「方向性測量」表格支援下列內容的靴拔重抽法估計：Lambda ( $\lambda$ )、Goodman、Kruskal Tau、不確定性係數與 Somers' d。
- 「對稱性測量」表格支援下列內容的靴拔重抽法估計：Phi ( $\phi$ )、克瑞瑪 V (Cramer's V)、列聯係數、Kendall's tau-b、Kendall's tau-c、Gamma ( $\gamma$ )、斯皮爾曼相關性與皮爾 R 值。
- 「風險估計」表格支援勝算比的靴拔重抽法估計。
- 「Mantel-Haenszel 共同勝算比」表格支援靴拔重抽法估計與  $\ln(\text{Estimate})$  的顯著性檢定。

### 平均數

支援下列特性：

- 「報告」表格支援平均數、中位數、分組中位數、標準差、變異數、峰度、偏斜度、調和平均數與幾何平均數的靴拔重抽法估計。

### 單樣本 T 檢定

支援下列特性：

- 「統計量」表格支援平均數與標準差的靴拔重抽法估計。
- 「檢定」表格支援平均數差異的靴拔重抽法估計與顯著性檢定。

### 獨立樣本 T 檢定

支援下列特性：

- 「組別統計量」表格支援平均數與標準差的靴拔重抽法估計。
- 「檢定」表格支援平均數差異的靴拔重抽法估計與顯著性檢定。

### 成對樣本 T 檢定

支援下列特性：

- 「統計量」表格支援平均數與標準差的靴拔重抽法估計。
- 「相關性」表格支援相關的靴拔重抽法估計。
- 「檢定」表格支援平均數的靴拔重抽法估計。

### 單向 ANOVA

支援下列特性：

- 「敘述性統計量」表格支援平均數與標準差的靴拔重抽法估計。
- 「多重比較」表格支援平均數差異的靴拔重抽法估計。
- 「對比檢定」表格支援對比值的靴拔重抽法估計與顯著性檢定。

### GLM 單變數

支援下列特性：

- 「敘述性統計量」表格支援平均數與標準差的靴拔重抽法估計。
- 「參數估計值」表格支援係數 B 的靴拔重抽法估計與顯著性檢定。
- 「對比結果」表格支援差異的靴拔重抽法估計與顯著性檢定。
- 「預估邊際平均值」：「預估」表格支援平均值的靴拔重抽法預估值。
- 「預估邊際平均值」：「成對比較」表格支援平均值差異的靴拔重抽法預估值。
- 「事後檢定」：「多重比較」表格支援「平均值差異」的靴拔重抽法預估值。

### 雙變量相關性

支援下列特性：

- 「敘述性統計量」表格支援平均數與標準差的靴拔重抽法估計。
- 「相關性」表格支援相關的靴拔重抽法估計及顯著性檢定。

註: 除了 Pearson 相關性之外, 如果還要求無母數相關性 (Kendall 's tau-b 或 Spearman), 則對話框會針對每個節點貼上 CORRELATIONS 及 NONPAR CORR 指令, 並使用個別 BOOTSTRAP 指令。相同的靴拔重抽法樣本會用於計算所有的相關。

合併之前, Fisher Z 轉換會套用至相關。合併之後, 會套用逆 Z 轉換。

### 偏相關

支援下列特性:

- 「敘述性統計量」表格支援平均數與標準差的靴拔重抽法估計。
- 「相關性」表格支援相關的靴拔重抽法估計。

### 線性迴歸

支援下列特性:

- 「敘述性統計量」表格支援平均數與標準差的靴拔重抽法估計。
- 「相關性」表格支援相關的靴拔重抽法估計。
- 「模型摘要」表格支援 Durbin-Watson 的靴拔重抽法估計。
- 「係數」表格支援係數 B 的靴拔重抽法估計與顯著性檢定。
- 「相關係數」表格支援相關的靴拔重抽法估計。
- 「殘差統計量」表格支援平均數與標準差的靴拔重抽法估計。

### 序數迴歸

支援下列特性:

- 「參數估計值」表格支援係數 B 的靴拔重抽法估計與顯著性檢定。

### 區別分析

支援下列特性:

- 「標準典型區別函數係數」表格支援標準化係數的靴拔重抽法估計。
- 「典型區別函數係數」表格支援未標準化係數的靴拔重抽法估計。
- 「分類函數係數」表格支援係數的靴拔重抽法估計。

## SPSS Statistics Premium Edition 及進階統計量選項

### GLM 多變量

支援下列特性:

- 「參數估計值」表格支援係數 B 的靴拔重抽法估計與顯著性檢定。

### 線性混合模型

除非指定 REPEATED 次指令, 否則支援下列特性:

- 「固定效果估計」表格支援估計值的靴拔重抽法估計與顯著性檢定。
- 「估計共變異數參數」表格支援估計值的靴拔重抽法估計與顯著性檢定。

### 廣義線性模型

支援下列特性:

- 「參數估計值」表格支援係數 B 的靴拔重抽法估計與顯著性檢定。

### Cox 迴歸

支援下列特性:

- 「在方程式中的變數」表格支援係數 B 的靴拔重抽法估計與顯著性檢定。

## SPSS Statistics Standard Edition 及迴歸選項

### 二元 Logistic 迴歸

支援下列特性:

- 「在方程式中的變數」表格支援係數 B 的靴拔重抽法估計與顯著性檢定。



## 多項式羅吉斯迴歸

支援下列特性：

- 「參數估計值」表格支援係數 B 的靴拔重抽法估計與顯著性檢定。

## BOOTSTRAP 指令額外功能

指令語法語言也可以讓您：

- 執行殘差與離群靴拔重抽法取樣 (SAMPLING 次指令)

如需完整的語法資訊，請參閱《指令語法參考手冊》。



## 注意事項

---

本資訊係針對 IBM 在美國所提供之產品與服務所開發。IBM 可能會提供此資料的其他語言版本。然而，貴客戶可能需要擁有該語言的產品或產品版本副本，才能進行存取。

IBM 可能不會在其他國家或地區提供本文件所討論的產品、服務或特性。請洽詢當地的 IBM 業務代表，以取得當地目前提供的產品和服務之相關資訊。本文件在提及 IBM 的產品、程式或服務時，不表示或暗示只能使用 IBM 的產品、程式或服務。只要未侵犯 IBM 之智慧財產權，任何功能相當之產品、程式或服務皆可取代 IBM 之產品、程式或服務。不過，任何非 IBM 之產品、程式或服務，使用者必須自行負責作業之評估和驗證責任。

本文件所說明之主題內容，IBM 可能擁有其專利或專利申請案。提供本文件不代表授與這些專利的授權。您可以用書面方式來查詢授權，來函請寄到：

*IBM Director of Licensing*

*IBM Corporation*

*North Castle Drive, MD-NC119  
Armonk, NY 10504-1785  
US*

若要查詢有關雙位元組 (DBCS) 資訊的授權事宜，請洽詢所在國家或地區的 IBM 智慧財產部門，或書面提出授權查詢，來函請寄到：

*Intellectual Property Licensing  
Legal and Intellectual Property Law  
IBM Japan Ltd.  
19-21, Nihonbashi-Hakozakicho, Chuo-ku  
Tokyo 103-8510, Japan*

International Business Machines Corporation 只依「現況」提供本出版品，不提供任何明示或默示之保證，其中包括且不限於不侵權、可商用性或特定目的之適用性的隱含保證。有些地區不允許特定交易中明示或默示的保固聲明，因此，此聲明或許對您不適用。

本參考資訊中可能會有技術上或排版印刷上的訛誤。因此，IBM 會定期修訂；並將修訂後的內容納入新版中。IBM 隨時會改進及/或變更本出版品所提及的產品及/或程式，不另行通知。

本資訊中任何對非 IBM 網站的敘述僅供參考，IBM 對該網站並不提供任何保證。該「網站」的內容並非此 IBM 產品的部分內容，使用該「網站」需自行承擔風險。

IBM 可能會以任何其認為適當的方式使用或散佈您提供的任何資訊，無需對您負責。

如果本程式之獲授權人為了 (i) 在個別建立的程式和其他程式（包括本程式）之間交換資訊，以及 (ii) 相互使用所交換的資訊，因而需要相關的資訊，請洽詢：

*IBM Director of Licensing*

*IBM Corporation*

*North Castle Drive, MD-NC119  
Armonk, NY 10504-1785  
US*

這些資訊可能可以使用，但必須遵循適當的條款，在某些情況中需要付費。

IBM 基於雙方之「IBM 客戶合約」、「IBM 國際程式授權合約（或任何同等合約）條款，提供本文件所提及的授權程式與其所有適用的授權資料。

本文件中引用的效能資料及用戶範例僅供敘述之目的。實際效能結果可能會依據特定配置和作業條件而有所不同。

本文件所提及之非 IBM 產品資訊，係取自產品供應商，或其發佈的聲明或其他公開管道。IBM 並未測試過這些產品，也無法確認這些非 IBM 產品的執行效能、相容性或任何對產品的其他主張是否完全無誤。有關非 IBM 產品功能之問題，應直接洽詢產品供應商。

所有關於 IBM 未來方針或目的之聲明，隨時可能更改或撤銷，不必另行通知，且僅代表目標與主旨。

本資訊含有日常企業運作所用之資料和報告範例。為了盡可能詳盡說明，這些範例都包括個人、公司、品牌及產品的名稱。所有這些名稱全為虛構，任何與實際人員或商業企業類似之處，純屬巧合。

著作權授權：

本資訊含有原始語言之範例應用程式，用以說明各作業平台中的程式設計技術。貴客戶可以為了研發、使用、銷售或散布符合範例應用程式所適用的作業平台之應用程式介面的應用程式，以任何形式複製、修改及散布這些範例程式，不必向 IBM 付費。這些範例並未在所有情況下完整測試。因此，IBM 不保證或暗示這些程式的可靠性、服務性或功能。這些程式範例以「現狀」提供，且無任何保證。IBM 對因使用這些程式範例而產生的任何損害概不負責。

這些範例程式或任何衍產生果的每份複本或任何部分，都必須依照下列方式併入著作權聲明：

© Copyright IBM Corp. 2021. 此程式碼部分衍生自 IBM 公司 程式範例。

© Copyright IBM Corp. 1989 - 2021. All rights reserved.

## 商標

---

IBM、IBM 標誌及 [ibm.com](http://ibm.com) 是 International Business Machines Corp. 在世界許多管轄區註冊的商標或註冊商標。其他產品及服務名稱可能是 IBM 或其他公司的商標。IBM 商標的最新清單可在 Web 的 "Copyright and trademark information" 中找到，網址為 [www.ibm.com/legal/copytrade.shtml](http://www.ibm.com/legal/copytrade.shtml)。

Adobe、Adobe 標誌、PostScript 以及 PostScript 標誌為 Adobe Systems Incorporated 於美國和 / 或其他國家的註冊商標或商標。

Intel、Intel 標誌、Intel Inside、Intel Inside 標誌、Intel Centrino、Intel Centrino 標誌、Celeron、Intel Xeon、Intel SpeedStep、Itanium 及 Pentium 是 Intel Corporation 在美國及（或）其他國家或地區商標或註冊商標。

Linux 是 Linus Torvalds 在美國及/或其他國家的註冊商標。

Microsoft、Windows、Windows NT 和 Windows 標誌為 Microsoft Corporation 於美國和 / 或其他國家的商標。

UNIX 為 The Open Group 於美國和其他國家的註冊商標。

Java 及所有 Java 型商標及標誌是 Oracle 及/或附屬公司的商標或註冊商標。

---

# 索引

## Special Characters

靴拔重抽法

支援的程序 2





