

Bond&FoxChapter5_PRTIII CHI.pdf: Bond & Fox 应用 Rasch 模型 ...
第五章：PRTIII 数据

右图显示 Bond & Fox Chapter 5 PRTIII 数据
 如果 Bond&FoxChapter5~PRTIII.txt 文档与自学指导
 已在屏幕显示，便可回顾 **PRTIII 测试**。
 如未显示，双击 **Bond&FoxStepsInstallCHI.exe** 安装
 程序进行安装 (**Bond&FoxStepsInstallCHI.exe** 安装
 程序可在书后提供的网站下载获得)。

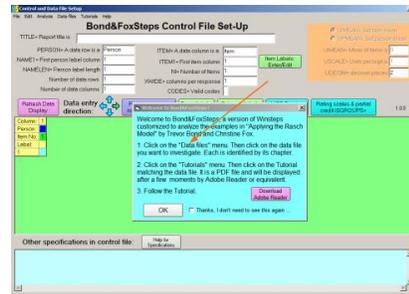
```

001 10011011111110
002 11111111011111
003 10111011100011
004 10111011111110
005 11100101111111
006 10010011000000
007 10011011000010
008 10111111111110
009 101111110101010
010 11111111111111
011 100111110101010
012 10100011000000
    
```

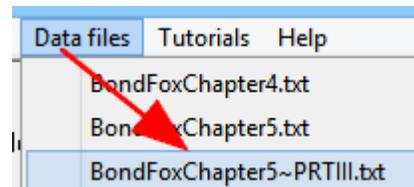
双击 Bond&FoxSteps 快捷键，或者从 Windows “开始” 菜单处，运行程序。



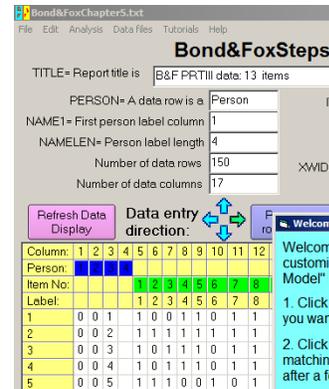
Bond&FoxSteps 文件设置界面窗口已打开。
 根据蓝色框的操作指导进行操作。



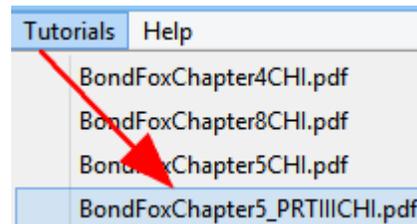
点击 Data files 菜单
 点击 Bond&FoxChapter5~PRTIII.txt (该文档数据对
 应第五章范例数据)



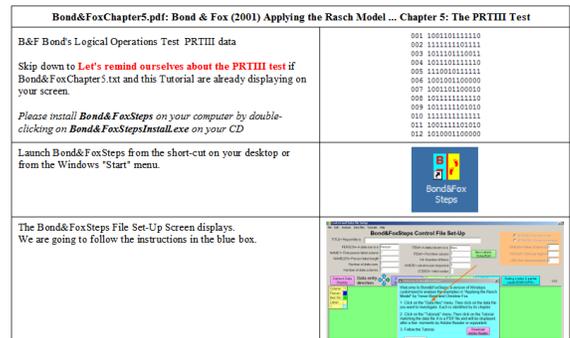
Bond&FoxChapter5~PRTIII.txt 控制文件操作指导和
 自学指导附带操作的数据文件均已打开。



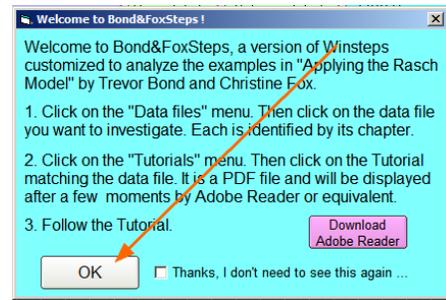
点击 "Tutorials" 菜单
 点击 "Bond&FoxChapter5_PRTIII CHI.pdf" (此文档
 为 Bond&FoxChapter5~PRTIII.txt 自学指导文档)



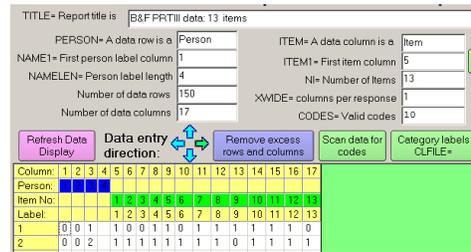
"Bond&FoxChapter5_PRTIII CHI.pdf"文档已打开。
 (正是目前我们所观看的文档)



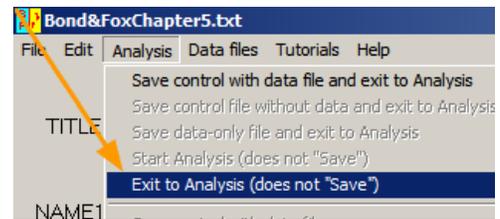
现在根据自学指导一步步操作。
 操作如下：
 在欢迎界面单击“OK”。



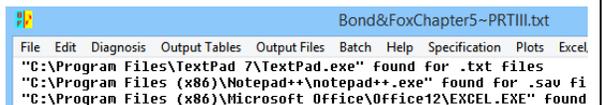
先回顾 **Piagetian Reasoning Task - PRTIII 测试题**：
 包含 13 个简答题，150 名被试。此 150 名被试同样参与第四章中的 BLOT 测试。



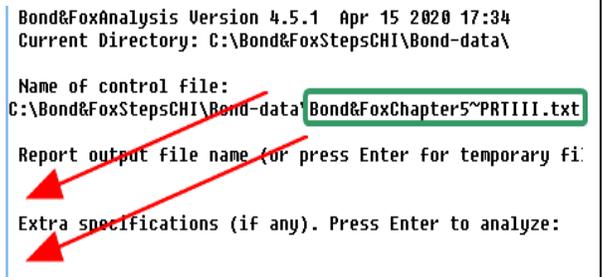
首先演示数据分析（请牢记此分析界面，之后操作中所提及的分析界面均指该界面）
 点击"Analysis"菜单
 点击"Exit to Analysis (does not Save)"（表示此刻操作不需要更改数据和重写控制文件）



文件设置界面后台演示，分析界面开始演示。（首次运行数据分析，程序会自动计算电脑所需配置）



当前页显示 Bond&FoxSteps (Winsteps 定制版) 程序输出结果，名为 Bond&FoxChapter5~PRTIII.txt 分析控制文档



"Report output file name"处
 按 Enter 键
 "Extra specifications"处
 按 Enter 键

PRTIII 数据 Rasch 分析完毕，测量值（个人能力值与题目难度值）计算完毕。
 下一步，计算拟合值。（注意：必须先计算个人能力值和题目难度值，再计算拟合值）

```

>-----<
|      6      .12      -.0102      24      8*      |
>-----<
|      7      .08      -.0068      24      8*      |
>-----<
Calculating Fit Statistics
>-----<
Time for estimation: 0:0:0.407
Bond & Fox PRTIII data CHI
-----
| Person  150 INPUT  150 MEASURED  INFIT  OUTFIT |
| TOTAL  COUNT  MEASURE  REALSE  INNSQ  ZSTD  OMNSQ  ZSTD |
| MEAN    5.5    13.0    -.65    .90    .98    .0    .99    .2 |
| P.SD    3.1    .0    1.89    .28    .47    1.0    1.12   .7 |
| REAL RMSE .95 TRUE SD  1.64 SEPARATION  1.74 Person RELIABILITY .75 |
-----
| Item    13 INPUT  13 MEASURED  INFIT  OUTFIT |
| TOTAL  COUNT  MEASURE  REALSE  INNSQ  ZSTD  OMNSQ  ZSTD |
| MEAN   63.3   150.0    .00    .24    .99    .0    1.08   .0 |
| P.SD   35.0    .0    1.76    .06    .14    1.0    .59   1.1 |
| REAL RMSE .25 TRUE SD  1.74 SEPARATION  7.08 Item RELIABILITY .98 |
-----
Output written to C:\Bond&FoxStepsCHI\Bond-data\ZOU297MS.TXT
CODES= 10
Measures constructed: use "diagnosis" and "Output Tables" menu
    
```

关闭所有窗口（所有窗口可经程序再次得到）。



Windows 任务栏点击 Bond&FoxChapter5~PRTIII.txt 可快速返回 Analysis 分析页面



创建 Bond &Fox TABLE 5.2 Item Statistics（项目数据）表，操作如下：
 返回 Analysis 界面
 点击"Output Tables"菜单
 点击"14. Item: entry"

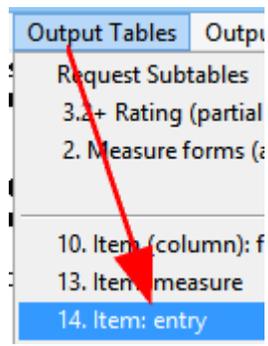


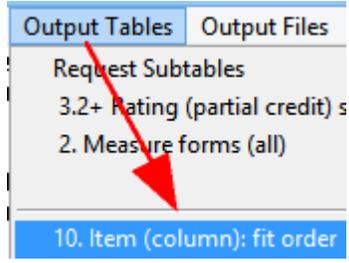
Table 14 在记事本中打开
 图表解释：8 号试题的 Outfit mean-square（未加权均方拟合统计量）为 2.98，数值过大，Rasch 分析的期望值为 1.0。测量值大于 2.0 表明测量不符合模型，需要进一步调查原因。

TABLE 14.1 Bond & Fox PRTIII data CHI ZOU589WS.TXT
 INPUT: 150 Person 13 Item REPORTED: 150 Person 13 Item 2
 Person: REAL SEP.: 1.74 REL.: .75 ... Item: REAL SEP.: 7.08

Item STATISTICS: ENTRY ORDER

ENTRY NUMBER	TOTAL SCORE	TOTAL COUNT	MEASURE	MODEL S.E.	INFIT MNSQ	ZSTD MNSQ	OUTFIT MNSQ	ZSTD MNSQ
1	128	150	-3.17	.27	1.25	1.35	1.08	.32
2	7	150	3.39	.41	.91	-.16	.64	-.27
3	42	150	.80	.21	1.17	1.48	1.09	.40
4	76	150	-.61	.19	.94	-.58	.98	-.04
5	70	150	-.37	.19	.93	-.72	.90	-.51
6	39	150	.94	.21	1.17	1.47	1.29	.98
7	80	150	-.76	.19	.82	-1.82	.75	-1.40
8	123	150	-2.80	.25	1.09	.64	2.98	2.83
9	48	150	.53	.20	1.04	.40	1.30	1.20
10	81	150	-.80	.19	1.00	.03	.86	-.73
11	45	150	.66	.20	.85	-1.43	.72	-1.09
12	71	150	-.41	.19	.97	-.29	.83	-.96
13	13	150	2.60	.31	.78	-.97	.66	-.37

再次回到 Analysis 分析界面
 点击"Output Tables"
 点击"10. Item (column): fit order"



B&FSteps Table 10 同样在记事本中打开，表格内容以 misfit（非拟合数据）排序。

除 8 号试题之外，没有其他不拟合数据。8 号试题的加权拟合统计量同样拟合 Rasch 模型。

TABLE 10.1 Bond & Fox PRTIII data CHI ZOU589WS.TXT
 INPUT: 150 Person 13 Item REPORTED: 150 Person 13 Item 2
 Person: REAL SEP.: 1.74 REL.: .75 ... Item: REAL SEP.: 7.08

Item STATISTICS: MISFIT ORDER

ENTRY NUMBER	TOTAL SCORE	TOTAL COUNT	MEASURE	MODEL S.E.	INFIT MNSQ	OUTFIT ZSTD	MNSQ	ZSTD
8	123	150	-2.80	.25	1.09	.64	2.98	2.83
9	48	150	.53	.20	1.04	.40	1.30	1.20
6	39	150	.94	.21	1.17	1.47	1.29	.98
1	128	150	-3.17	.27	1.25	1.35	1.08	.32
3	42	150	.80	.21	1.17	1.48	1.09	.40
10	81	150	-.80	.19	1.00	.03	.86	-.73
4	76	150	-.61	.19	.94	-.58	.98	-.04
12	71	150	-.41	.19	.97	-.29	.83	-.96
5	70	150	-.37	.19	.93	-.72	.90	-.51
2	7	150	3.39	.41	.91	-.16	.64	-.27
11	45	150	.66	.20	.85	-1.43	.72	-1.09
7	80	150	-.76	.19	.82	-1.82	.75	-1.40
13	13	150	2.60	.31	.78	-.97	.66	-.37

鼠标滚动至 Table 10.6 "Most unexpected responses" 图表。可见，最出人意料的结果是 54 号被试对 8 号试题的答题情况：54 号被试给出错误答案，得 0 分，但 Rasch 分析中，理想状态下，8 号试题对于 54 号被试属于简单题目，应得 1 分。那么，问题来了。54 号被试的 0 分是否可信？如果不可信，接下来要做的：

1. 复查被试答题卡，核对 8 号试题评分是否无误。
 2. 核对答题卡得分与登分数据表是否有出入。
- 如仍有疑问，可将此答题情况设定为缺失数据（missing data）。

操作如下：

返回文件设置界面，在“Other specification in control file”一栏中粘贴下列语句，

EDFILE=*
54 8 m

下次运行 Rasch 分析时，54 号被试对 8 号试题的答题情况则被标记为“m”，即“未处理”。在此并不作此项操作。

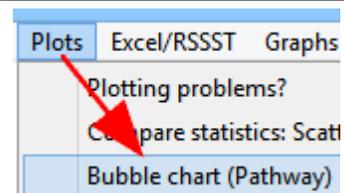
TABLE 10.6 Bond & Fox PRTIII data CHI ZOU589WS.TXT Apr 15 2020 17:50
 INPUT: 150 Person 13 Item REPORTED: 150 Person 13 Item 2 CATS BF3 4.5.1

MOST UNEXPECTED RESPONSES

DATA	OBSERVED	EXPECTED	RESIDUAL	ST. RES.	MEASDIFF	Item	Person	Item	Person
0	0	1.00	-1.00	-17.19	5.44	8	54	8	055
1	1	.02	.98	7.64	-3.84	13	135	13	140
1	1	.02	.98	7.09	-3.63	2	22	2	022
1	1	.02	.98	6.27	-3.57	6	24	6	024
0	0	.96	-.96	-5.10	3.02	8	82	8	086
0	0	.96	-.96	-5.10	3.02	8	29	8	029
1	1	.04	.96	5.03	-3.17	9	93	9	098
1	1	.04	.96	5.03	-3.17	9	52	9	052
0	0	.96	-.96	-4.97	3.23	9	2	9	002

PRTIII 变量路径图（之后的操作中均称气泡图）第 5 章展示的 Bond & Fox 图 5.4 Variable pathway for PRT-III Pendulum 气泡图可在 Excel 表中创建。操作如下：

- 点击“Plots”菜单。
- 点击“Bubble chart”



弹出"Bubble Chart (Pathway) Specifications"对话框。

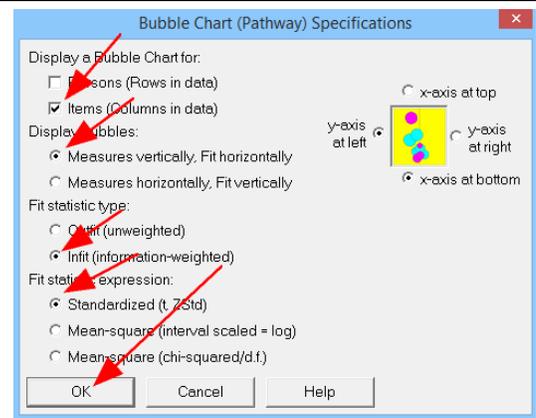
选择“Items”

“Measures vertically”

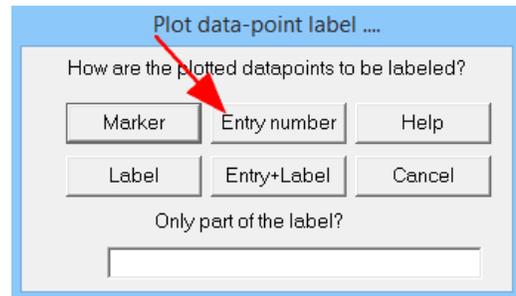
“Infit”

“Standardized”

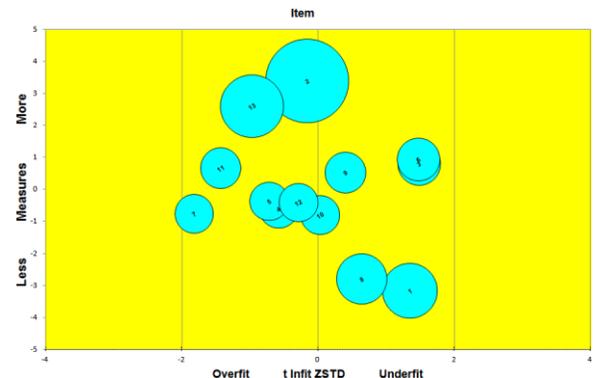
点击“OK”



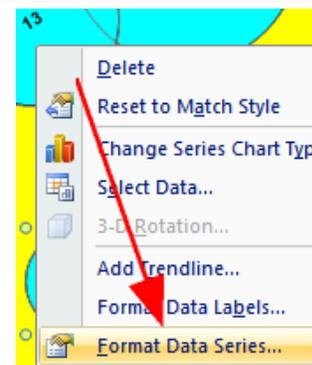
弹出"Plot data-point label ..."对话框
点击“Entry number”



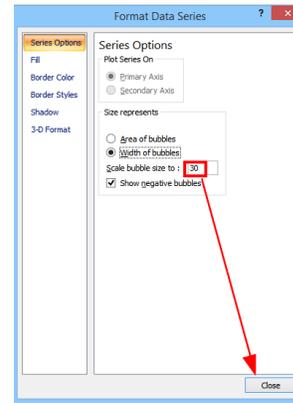
稍后片刻，气泡图在 Excel 中打开。
图中显示，气泡尺寸过大，需手动调整。
举例： 最难的试题，Item 2，从纵坐标上看，数值应该 1 个 logit (S.E 标准误差=0.44，故 $2 \times 0.44 = 0.88$ logits)



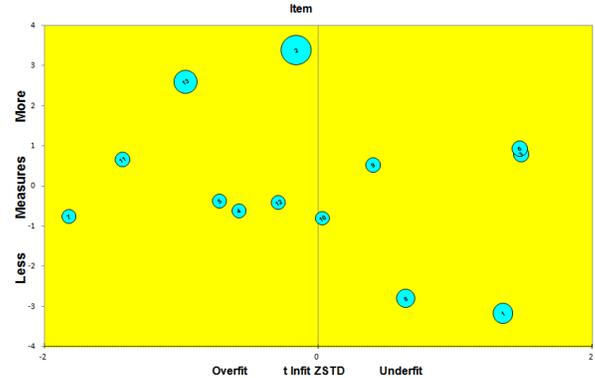
鼠标光标放置在气泡处，右键单击。
点击"Format Data Series"（数据系列格式）
如果未出现"Format Data Series"（数据系列格式）选项，鼠标光标稍微下移，再次右键单击。



弹出 ("Format Data Series" (数据系列格式)) 对话框
 点击"Options"
 在“缩放气泡大小为”处，调整数值为 30%。
 点击 OK。



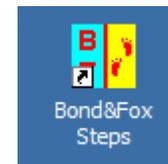
通过上述操作，气泡图整体更加协调，气泡更均匀。气泡半径代表标准误差。Table 14 (稍后操作) 中显示平均标准误差从纵轴看约为 0.25 个 logit，故，此气泡图尺寸标准。



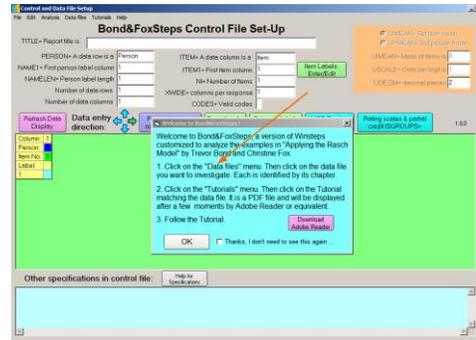
关闭所有窗口。



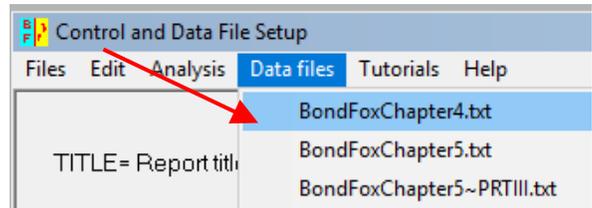
本书第五章出现 Bond & Fox 图 5.5，表现的是 BLOT 与 PRTIII 两套试题中被试关系的散点图，即分别参加 BLOT 与 PRTIII 两次测试的 150 名被试在两次测试所表现的能力值的相关关系散点图。有两种方法可以创建该散点图。第 1 种方法基于 Bond&FoxSteps 应用程序创建，第 2 种方法运用书后网站提供的 Invariance Excel Spreadsheet 进行创建。现展示 Bond&FoxSteps 应用程序创建散点图。首先需要分别参与 BLOT 与 PRTIII 试题的 150 名被试的个人能力值，该能力值已用 Rasch 分析得出。重新运行新的 Bond&FoxSteps 程序（仅运行一次程序便可以获得所需的多种结果，以表格形式输出）



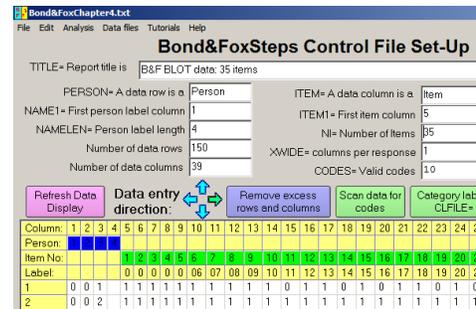
按照第四章的自学指导，简单分析 BLOT 数据。
操作如下：



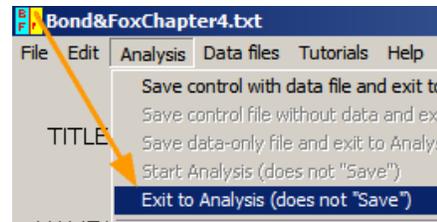
点击“Data files”菜单
点击“Bond&FoxChapter4.txt”（此为所需 BLOT 测试数据）



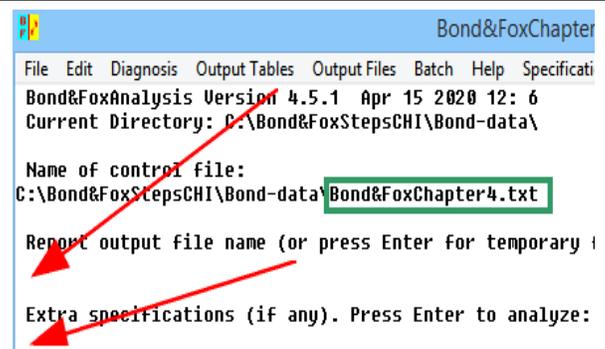
Bond&FoxChapter4.txt 控制文件操作指导和自学指导
附带操作的数据文件均已打开。



首先演示 BLOT 数据分析
点击"Analysis"菜单
点击"Exit to Analysis (does not Save)"（表示此刻操作
不需要更改数据和控制文件）



当前页显示 Bond&FoxSteps（Winsteps 定制版）程
序输出结果，名为 Bond&FoxChapter4.txt 分析控制
文档
"Report output file name"处
按 Enter 键
"Extra specifications"处
按 Enter 键



BLOT 数据 Rasch 分析完毕。测量值（个人能力值与题目难度值）计算完毕。

下一步，计算拟合值。（注意：必须先计算个人能力值和题目难度值，再计算拟合值）

```

>-----<
|      3      -.09      .0167      130      21*      |
>-----<
Calculating Fit Statistics
>-----<
Time for estimation: 0:0:0.303
Bond & Fox BLOT data: CHI
-----
| Person  150 INPUT  150 MEASURED      INFIT      OUTFIT |
| TOTAL  COUNT  MEASURE  REALSE      INNSQ  ZSTD  OHNSQ  ZSTD |
| MEAN    26.3   35.0    1.65   .56      .99   .1   .95   .1 |
| P.SD    6.3    .0     1.38   .27      .13   .6   .46   .7 |
| REAL RMSE .62 TRUE SD  1.24 SEPARATION 1.98 Person RELIABILITY .80 |
-----
| Item    35 INPUT  35 MEASURED      INFIT      OUTFIT |
| TOTAL  COUNT  MEASURE  REALSE      INNSQ  ZSTD  OHNSQ  ZSTD |
| MEAN   112.9  150.0    .00   .24      1.00  .1   .95   .0 |
| P.SD   19.5   .0     .97   .06      .11  1.0  .31  1.2 |
| REAL RMSE .25 TRUE SD  .93 SEPARATION 3.79 Item RELIABILITY .93 |
-----
Output written to C:\Bond&FoxStepsCHI\Bond-data\20U972MS.TXT
CODES= 10
Measures constructed: use "Diagnosis" and "Output Tables" menus

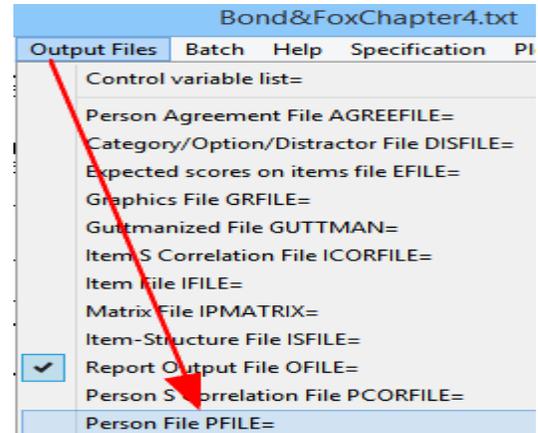
```

新步骤操作如下：

（注意：创建 Bond & Fox Fig. 5.5 散点图需要 BLOT 试题中受试的个人能力值）

点击"Output files"菜单

点击"PERSON File PFILE="



弹出"Output File Specifications"对话框：

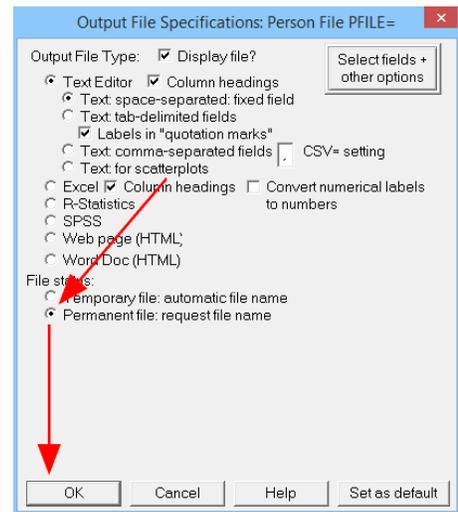
选择 “Text Editor”

“space-separated”

“Include Column Headings”

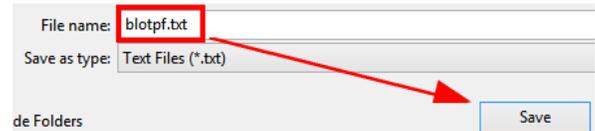
“Permanent file”

点击 “OK”



输入文件名： blotpf.txt

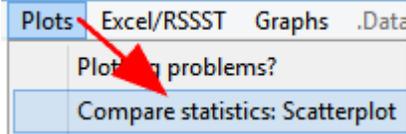
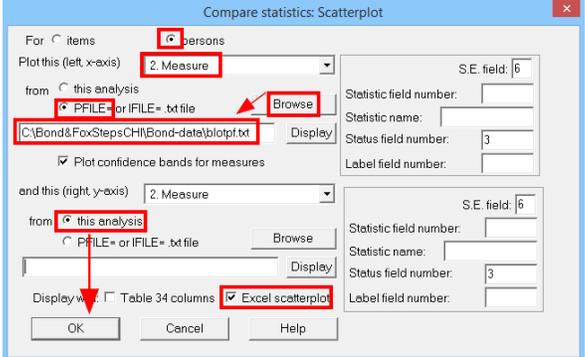
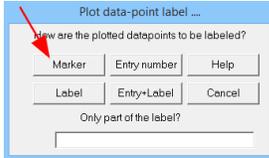
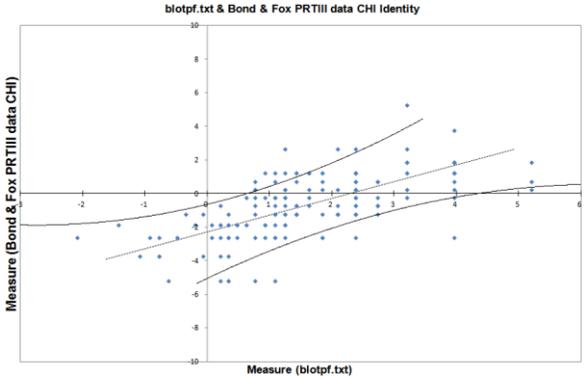
点击"Save"（个人能力值数据保存至 blotpf.txt 文档中）



打开 blotpf.txt，可见：

第一栏表示按被试输入顺序排列；第二栏表示被试能力值；第 6 栏表示标准误差。需要这 3 栏的数值绘制散点图。

Person	MEASURE	ST	COUNT	SCORE	MODLSE
1	1.85	1	35.0	29.0	.48
2	3.96	1	35.0	34.0	1.04
3	1.85	1	35.0	29.0	.48
4	3.96	1	35.0	34.0	1.04

<p>点击 Windows 任务栏，返回 PRTIII 操作。如已经关闭 PRTIII 操作窗口，重新运行 Bond&FoxSteps 程序分析数据。</p>	
<p>创建 Fig 5.5.散点图，操作如下： 在数据分析界面， 点击 "Plots" 菜单 点击 "Compare statistics"</p>	
<p>弹出 "Compare statistics" 对话框 点击 "persons" 因 Fig 5.5 中 BLOT 值为 X 轴， Plot 处点选 "measures" 点选 from "PFILE" 下一行空白栏处输入 blotpf.txt， 或者点击 "Browse"，查找 blotpf.txt 文件 Y 轴为 PRTIII 设置 分别选择 "this analysis" "measures" 在 "Display with" 处点选 "Excel scatterplot" 点击 "OK"</p>	
<p>弹出 "Plot data-point label"对话框 点击 "Marker"</p>	
<p>经过数字运算，散点图在 Excel 中打开。 曲线表示 95%置信区间。两条曲线并不如书中 Fig. 5.5.中平滑。 书中得到的 Fig 5.5，是运用书后提供的 Invariance spreadsheet 方法创建的。并运用 Excel 的 "Add Trendline"（添加折线图）Type Polynomial（运用多项式）功能创建。</p>	
<p>任务栏单击 Bond&FoxChapter5~PRTIII.txt，返回分析界面。</p>	

Bond & Fox Table 5.3 包含 BLOT 和 PRTIII 的被试信息。

点击任务栏 Bond&FoxChapter5PRTIII.txt, 返回 PRTIII 分析界面。

点击"Output Tables"

点击"18. Person: entry"

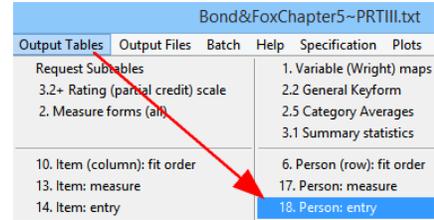


Table18 (PRTIII 的被试信息) 在记事本中打开。

```
TABLE 18.1 Bond & Fox PRTIII data CHI
INPUT: 150 Person 13 Item REPORTED:
-----
Person: REAL SEP.: 1.74 REL.: .75 ...

Person STATISTICS: ENTRY ORD
-----
|ENTRY  TOTAL  TOTAL  MODEL|
|NUMBER SCORE  COUNT  MEASURE S.E. |
|-----|
| 1      9      13     1.23  .75|
| 2     12     13     3.76  1.19|
| 3      9      13     1.23  .75|
| 4     10     13     1.85  .83|
| 5     10     13     1.85  .83|
| 6      4      13    -1.24  .74|
| 7      6      13     -.24  .68|
```

点击任务栏 PRTIII Bond&FoxChapter5.txt, 返回 BLOT 分析界面。



点击"Output Tables"

点击"18. Person Entry"

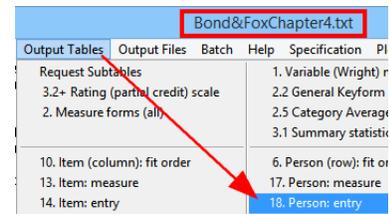


Table18 (BLOT 的被试能力信息) 在记事本中打开, 被试排列顺序与 PRTIII 输出结果的顺序相同。

```
TABLE 18.1 Bond & Fox BLOT data: CHI
INPUT: 150 Person 35 Item REPORTED:
-----
Person: REAL SEP.: 1.98 REL.: .80 ...

Person STATISTICS: ENTRY ORD
-----
|ENTRY  TOTAL  TOTAL  MODEL|
|NUMBER SCORE  COUNT  MEASURE S.E. |
|-----|
| 1      29     35     1.85  .48|
| 2      34     35     3.96  1.04|
| 3      29     35     1.85  .48|
| 4      34     35     3.96  1.04|
| 5      33     35     3.20  .75|
| 6      32     35     2.73  .63|
| 7      33     35     3.20  .75|
```

将两张表格并排。所看到的便是书中章节展示的 Bond & Fox Table 5.3.

如果要进行更深层次分析, 可以选用 PFILES 和 Excel 进行分析。

返回分析界面

点击 "Output File"

点击 "person files.PFILES.="

可以得到 PFILES 输出结果。

```
TABLE 18.1 Bond & Fox PRTIII data CHI Bond & Fox BLOT data: CHI
Person STATISTICS: ENTRY ORDER
-----
|ENTRY  TOTAL  TOTAL  MODEL| TOTAL  TOTAL  MODEL|
|NUMBER SCORE  COUNT  MEASURE S.E. | SCORE  COUNT  MEASURE S.E. |
|-----|-----|
| 1      9      13     1.23  .75| 29     35     1.85  .48|
| 2     12     13     3.76  1.19| 34     35     3.96  1.04|
| 3      9      13     1.23  .75| 29     35     1.85  .48|
| 4     10     13     1.85  .83| 34     35     3.96  1.04|
| 5     10     13     1.85  .83| 33     35     3.20  .75|
| 6      4      13    -1.24  .74| 32     35     2.73  .63|
| 7      6      13     -.24  .68| 33     35     3.20  .75|
```

关闭所有窗口

