

## Bond&FoxChapter4CHI.pdf: Bond & Fox 应用 Rasch 模型 ...

### 第四章: BLOT 数据

右图显示 Bond 逻辑操作测试-BLOT 数据

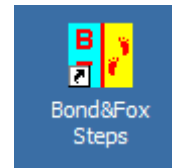
如果 Bond&FoxChapter4.txt 文档与自学指导已在屏幕显示, 便可回顾 BLOT 测试。

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)。

```

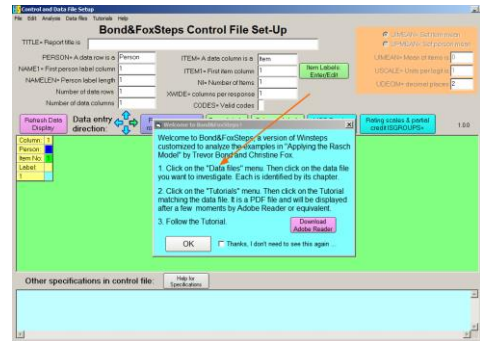
001 1111111111011010110101111111011111
002 1111111111111111111111111101111111
003 1101011111111111110111111101011111
004 1111111111111111110111111111111111
005 1111111111101111111011111111111111
006 1111111111110111110101111111111111
007 1111111111101111111011111111111111
008 1111111111111111111111111101011111
009 1111111111111111111111111101111111
010 1111111111111111111111111110011111
011 1111110111111111111111111111111111
012 1101111101111111011111101111000110111
013 1111110111111111110110111111011111
014 1111110111111111111111111010011111
015 1111111111111111111111111101011111
    
```

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



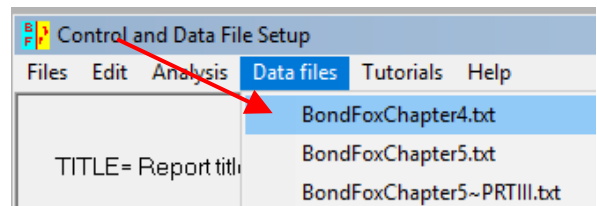
Bond&FoxSteps 文件设置界面窗口已打开。

根据蓝色框的操作指导进行操作。

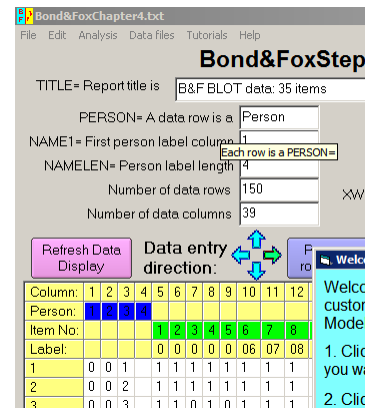


点击 Data files 菜单

点击 Bond&FoxChapter4.txt (该文档数据是教程第四章范例数据)

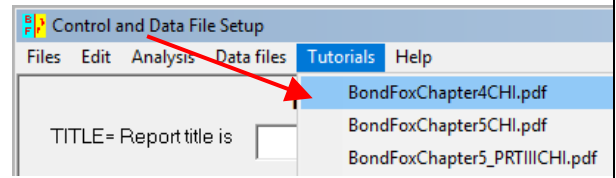


Bond&FoxChapter4.txt 控制文件操作指导和自学指导附带操作的数据文件均已打开。

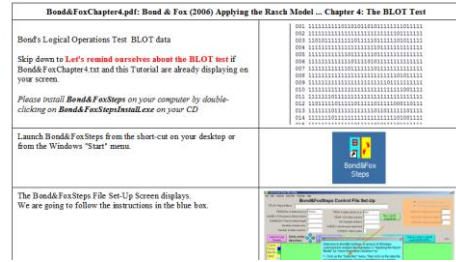


点击"Tutorials"菜单

点击" Bond&FoxChapter4CHI.pdf"（此文档为 Bond&FoxChapter4.txt 自学指导文档）



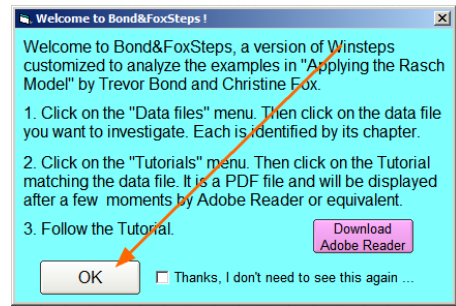
" Bond&FoxChapter4CHI.pdf"文档已打开。（正是目前我们所观看的文档）



现在根据自学指导进行操作。

操作如下：

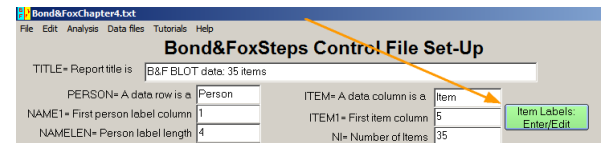
在欢迎界面单击“OK”。



先回顾 BLOT 测试题：内容关于皮亚杰青少年认知发展理论，包含 35 个单选题，150 名高中生被试。

首先点击查看项目标签。

点击"Item Labels Enter/Edit"。



右图显示项目标签。

虽然项目标签含义模糊，但比起纯粹的项目数字已好许多。对于设计该内容的专家来说，这些标签很有意义。他们命名每个逻辑操作，皮亚杰认为这些逻辑操作是成熟解题思维的基础。

Number	Label
1	01 Negation
2	02 Reciproc
3	03 Implicat
4	04 Incompat
5	05 MultComp
6	06 Correlat
7	07 Correlat
8	08 Correlat
9	09 Conjunct
10	10 Disjunct

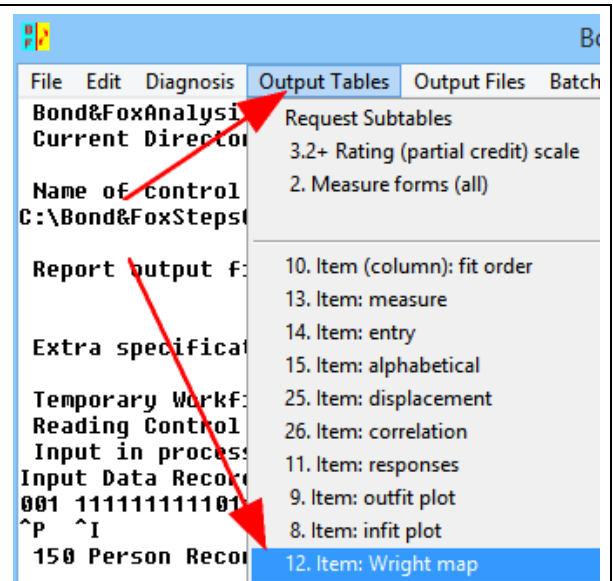


### B&F 图 4.2 项目图

点击"Output Tables"下拉菜单

点击"12. Item: Wright map".

然后会产生项目-被试图或 Wright 图或 Rasch 变量图。



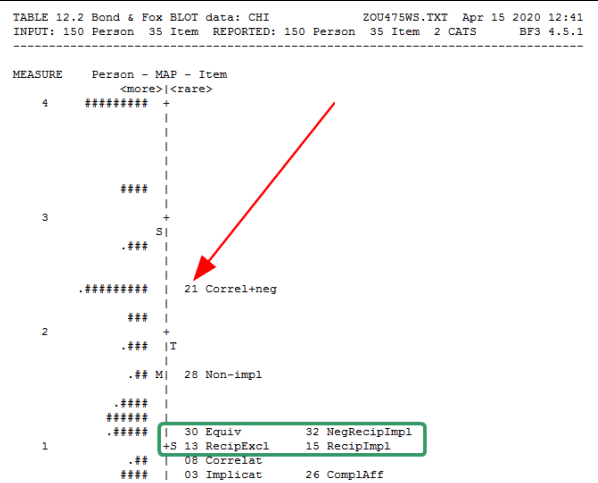
项目图在记事本中打开。

Table 12.1 中的项目图与 Bond & Fox 第四章图 4.2 一致。

21 号试题最难，6 号试题最简单，最高能力者有 4 个 logit，最低者有 -2 个 logit。

30, 32, 13, 15 号试题位于量表的同一点上。省略竖线 | 来表示这一点。

4 号试题恰好在 Logits 0.0（量表的起点）。



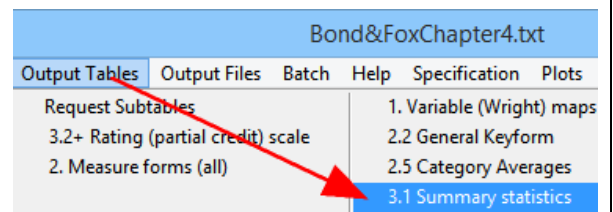
Windows 任务栏点击 Bond&FoxChapter4.txt 可快速返回 Analysis 分析页面



Bond & Fox Table 4.2: Item Estimates 项目难度基本统计

点击"Output Tables"下拉菜单

点击"3.1 Summary statistics"



打开 Table 3.1。

第一面板显示非极端被试的基本统计量。极端被试是指得分为 0 或满分的被试。极端被试的分数已从面板中删除。先查看这些数据。

TABLE 3.1 Bond & Fox BLOT data: CHI ZOU475WS.TXT Apr 15 2020 12:41  
 INPUT: 150 Person 35 Item REPORTED: 150 Person 35 Item 2 CATS BFs 4.5:1

---

SUMMARY OF 147 MEASURED (NON-EXTREME) Person

	TOTAL SCORE	COUNT	MEASURE	MODEL S.E.	INFIT MNSQ	ZSTD	OUTFIT MNSQ	ZSTD
MEAN	26.2	35.0	1.57	.52	.99	.14	.95	.09
SEM	.5	.0	.11	.02	.01	.05	.04	.06
P.SD	6.2	.0	1.30	.20	.13	.58	.46	.72
S.SD	6.3	.0	1.31	.20	.13	.58	.46	.72
MAX.	34.0	35.0	3.96	1.04	1.31	1.59	4.50	2.70
MIN.	5.0	35.0	-2.09	.37	.70	-1.52	.16	-1.37

---

REAL RMSE	.57	TRUE SD	1.17	SEPARATION	2.04	Person	RELIABILITY	.81
MODEL RMSE	.56	TRUE SD	1.17	SEPARATION	2.09	Person	RELIABILITY	.81
S.E. OF Person MEAN = .11								

---

MAXIMUM EXTREME SCORE: 3 Person 2.0%

鼠标滚动至 "SUMMARY OF 35 MEASURED (NON-EXTREME) Item"。

Bond&FoxSteps Table 3.1 与 Bond & Fox 35 道试题的基本统计 (B&F, Table 4.2) 一致。

如适用, Table 3.1 底部会记录得分为 0 或满分的试题的数目。

SUMMARY OF 35 MEASURED (NON-EXTREME) Item

	TOTAL SCORE	COUNT	MEASURE	MODEL S.E.	INFIT MNSQ	ZSTD	OUTFIT MNSQ	ZSTD
MEAN	112.9	150.0	.00	.24	1.00	.10	.95	-.05
SEM	3.3	.0	.17	.01	.02	.17	.05	.20
P.SD	19.5	.0	.97	.05	.11	.97	.31	1.18
S.SD	19.8	.0	.98	.06	.11	.99	.31	1.19
MAX.	145.0	150.0	2.40	.47	1.27	2.65	1.76	3.73
MIN.	54.0	150.0	-2.50	.19	.70	-1.45	.24	-1.59

---

REAL RMSE	.25	TRUE SD	.93	SEPARATION	3.79	Item	RELIABILITY	.93
MODEL RMSE	.24	TRUE SD	.94	SEPARATION	3.86	Item	RELIABILITY	.94
S.E. OF Item MEAN = .17								

Bond & Fox Table 4.3 个人能力基本统计

返回 Table 3.1 顶部

由于被试的测量结果有最大值, 所以会显示两组基本统计结果, 即, 有无极端值的统计结果。

先产看 147 个非极端被试。他们与第四章文本中 Bond & Fox table (B&F, Table 4.3) 一致。被试信度就是我们熟悉的 "测试信度"。(注意: 不要因拟合统计量理想而得意忘形。这一基本统计量是为了拟合 Rasch 模型的期望值, 更为重要的是不拟合 Rasch 期望的其他数据。我们应该逐个核对这些项目数据和个人能力数据。)

SUMMARY OF 147 MEASURED (NON-EXTREME) Person

	TOTAL SCORE	COUNT	MEASURE	MODEL S.E.	INFIT MNSQ	ZSTD	OUTFIT MNSQ	ZSTD
MEAN	26.2	35.0	1.57	.52	.99	.14	.95	.09
SEM	.5	.0	.11	.02	.01	.05	.04	.06
P.SD	6.2	.0	1.30	.20	.13	.58	.46	.72
S.SD	6.3	.0	1.31	.20	.13	.58	.46	.72
MAX.	34.0	35.0	3.96	1.04	1.31	1.59	4.50	2.70
MIN.	5.0	35.0	-2.09	.37	.70	-1.52	.16	-1.37

---

REAL RMSE	.57	TRUE SD	1.17	SEPARATION	2.04	Person	RELIABILITY	.81
MODEL RMSE	.56	TRUE SD	1.17	SEPARATION	2.09	Person	RELIABILITY	.81
S.E. OF Person MEAN = .11								

---

MAXIMUM EXTREME SCORE: 3 Person 2.0%

鼠标滚动至第二面板。

第二面板显示 150 个被试的统计量。Racsh 被试信度为 0.80, 但 Cronbach Alpha 信度值为 0.88。正如 [www.rasch.org/rmt/rmt1131.htm](http://www.rasch.org/rmt/rmt1131.htm) 所示, Cronbach Alpha 分析会高估信度而 Rasch 分析会低估信度。正如我们后面会在 Bond & Fox 一书中学到, 被试能力区分度才是关键。

SUMMARY OF 150 MEASURED (EXTREME AND NON-EXTREME) Person

	TOTAL SCORE	COUNT	MEASURE	MODEL S.E.	INFIT MNSQ	ZSTD	OUTFIT MNSQ	ZSTD
MEAN	26.3	35.0	1.65	.55				
SEM	.5	.0	.11	.02				
P.SD	6.3	.0	1.38	.27				
S.SD	6.3	.0	1.39	.27				
MAX.	35.0	35.0	5.20	1.84				
MIN.	5.0	35.0	-2.09	.37				

---

REAL RMSE	.62	TRUE SD	1.24	SEPARATION	1.98	Person	RELIABILITY	.80
MODEL RMSE	.61	TRUE SD	1.24	SEPARATION	2.03	Person	RELIABILITY	.80
S.E. OF Person MEAN = .11								

---

Person RAW SCORE-TO-MEASURE CORRELATION = .95  
 CRONBACH ALPHA (KR-20) Person RAW SCORE "TEST" RELIABILITY = .88 SEM = 2.22

几张表格会以不同方式展示同一项目信息。

再次回到 Analysis 分析界面

点击"Output Tables"菜单

点击"13. Item: measure"

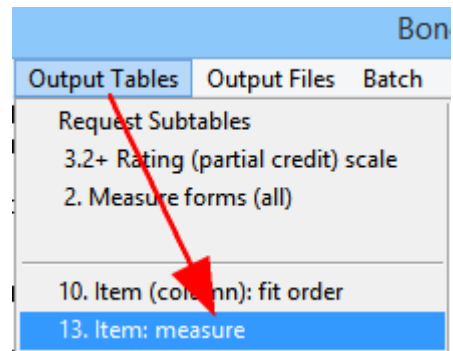


Table 13 在记事本中打开。

Table 13.1 显示以下项目统计量：原始分数、能力值、标准误差和拟合统计量。此表显示内容即为 B&F 第四章 Table 4.1 的信息。

最难的 21 号试题有 2.40 个 logit。题目的排序与 item-person 图上题目的顺序一致：最难的 21 号试题在顶端，最简单的 6 号试题在底部，4 号试题在起点 0.0 处。

快速浏览“INFIT ZSTD”一栏，查找大于 2 的值，这些值所对应的题目可能需要进一步检查。

TABLE 13.1 Bond & Fox BLOT data: CHI  
INPUT: 150 Person 35 Item REPORTED: 150 Person

Person: REAL SEP.: 1.98 REL.: .80 ... Item: REAL

Item STATISTICS: MEASURE ORDER

ENTRY NUMBER	TOTAL SCORE	TOTAL COUNT	MEASURE	MODEL S.E.	INFIT  MNSQ	ZSTD
21	54	150	2.40	.20	1.27	2.65
28	73	150	1.68	.19	1.12	1.42
32	87	150	1.17	.19	.96	-.50
30	89	150	1.10	.19	1.19	2.27
13	91	150	1.03	.19	1.16	2.00
15	91	150	1.03	.19	.97	-.41
8	95	150	.88	.19	.91	-1.08
26	97	150	.80	.20	.90	-1.27

鼠标滚动至 Table 13.2

项目按测量值顺序排列（如路径图所示），见左手边 MEASURE 一栏。

中间 Infit Standardized（统计量）一栏，项目分散在中轴左右（如路径图所示）

哪些项目会出现在中轴（fit pathway，即 Rasch 值）的右面？

TABLE 13.2 Bond & Fox BLOT data: CHI 20U475WS.TXT Apr 15 2020 12:41  
INPUT: 150 Person 35 Item REPORTED: 150 Person 35 Item 2 CATS BF3 4.5.1

Item FIT GRAPH: MEASURE ORDER

ENTRY NUMBER	MEASURE	INFIT STANDARDIZED	OUTFIT STANDARDIZED	Item
21	*	..*	..*	21 Correl+neg
28	*	..*	..*	28 Non-impl
32	*	..*	..*	32 NegRecipImpl
30	*	..*	..*	30 Equiv
13	*	..*	..*	13 RecipExcl
15	*	..*	..*	15 RecipImpl
8	*	..*	..*	08 Correlat
26	*	..*	..*	26 ComplAff
31	*	..*	..*	03 Implicat
25	*	..*	..*	25 ComplNeg
19	*	..*	..*	19 Reciprocb
17	*	..*	..*	17 Identity
23	*	..*	..*	23 Correl+iden
24	*	..*	..*	24 CoordinC

Bond & Fox Table 4.1 项目难度列表

点击"Output Tables"下拉菜单

点击"14. Item: entry"

表格打开

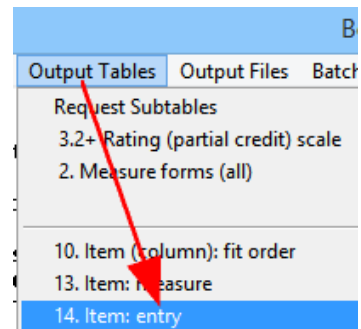


Table 14.1 是 Bond & Fox Table 4.1 的另一版本。此表中，题目按其在 BLOT 测试中的次序（题号）排列。4 号试题能力值为"0.00"个 logit。碰巧 4 号试题位于量表的起点处。

"ZSTD"与" $t$ "对应。ZSTD 是"Standardized like a z-statistic"的缩写，即标准化  $t$  值。出于实用目的，" $t$ "和" $z$ "统计量是等值的。详情请查阅 Bond & Fox 词汇。

TABLE 14.1 Bond & Fox BLOT data: CHI ZOU475WS.TXT Apr 15 2020 12:41  
 INPUT: 150 Person 35 Item REPORTED: 150 Person 35 Item 2 CATS BFG 4.5.1  
 Person: REAL SEP.: 1.98 REL.: .80 ... Item: REAL SEP.: 3.79 REL.: .93

Item STATISTICS: ENTRY ORDER

ENTRY NUMBER	TOTAL SCORE	TOTAL COUNT	MEASURE	MODEL S.E.	INFIT  MNSQ	OUTFIT  MNSQ	PTMEASUR-AL	EXACT MATCH	OBS% EXP%	Item			
1	130	150	-.79	.26	.99	-.03	.69	-.78	.39	.35	86.4	87.2	01 Nega
2	129	150	-.72	.26	1.01	.13	.75	-.61	.37	.36	85.0	86.6	02 Rec1
3	98	150	.76	.20	.98	-.22	.90	-.55	.49	.47	73.5	73.1	03 Impl
4	116	150	.00	.22	1.00	.04	.88	-.43	.43	.42	80.3	79.8	04 Inco
5	133	150	-1.01	.28	.98	-.05	.76	-.46	.35	.33	90.5	89.0	05 Malt
6	145	150	-2.50	.47	1.06	.29	.83	.01	.20	.20	96.6	96.6	06 Corr
7	128	150	-.66	.25	.98	-.11	.65	-.99	.41	.36	85.7	86.1	07 Corr

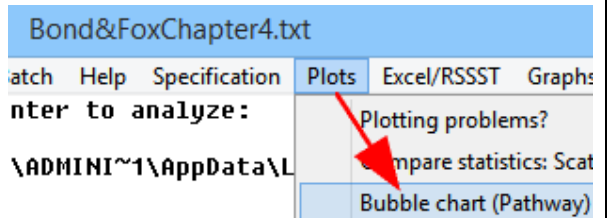
关闭所有窗口



创建 Bond & Fox 图表 4.1 项目路径:

点击“Plots”菜单

点击“Bubble chart”



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

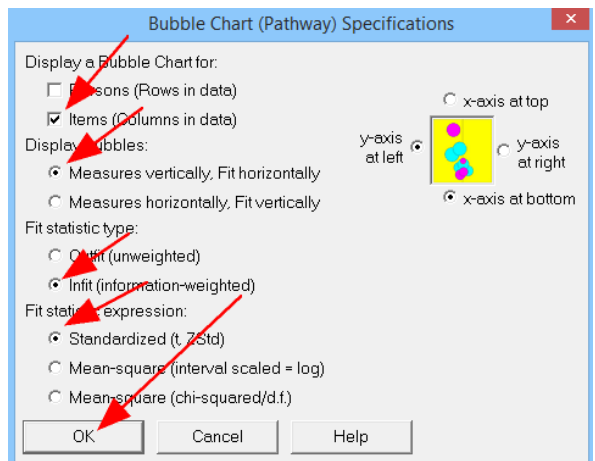
选择“Items”

“Measures vertically”

“Infit”

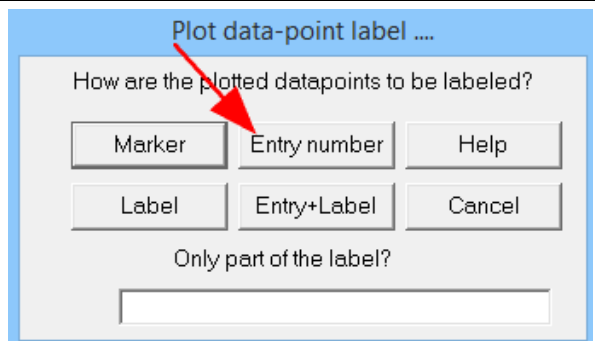
“Standardized”

点击“OK”



弹出"Plot data-point label ...">对话框

点击“Entry number”

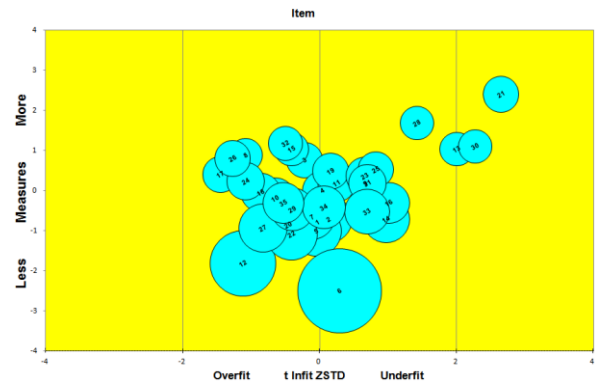




稍后片刻，气泡图在 Excel 表中打开。

BLOT 项目气泡纵轴按能力值，横轴按拟合值布局。气泡图显示的气泡太大。每个气泡的直径应该是能力值标准差的两倍。根据 Table 14，最大的气泡（6 号试题）直径应为 1 个 logit( $2 \times 0.47 = 0.94$ )。

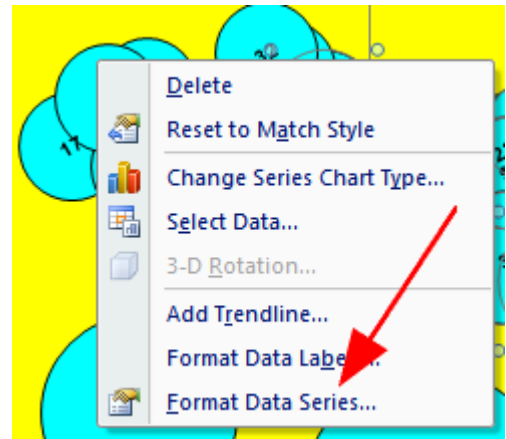
我们运用 Excel 功能来调整气泡大小。



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）

如若未出现"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。

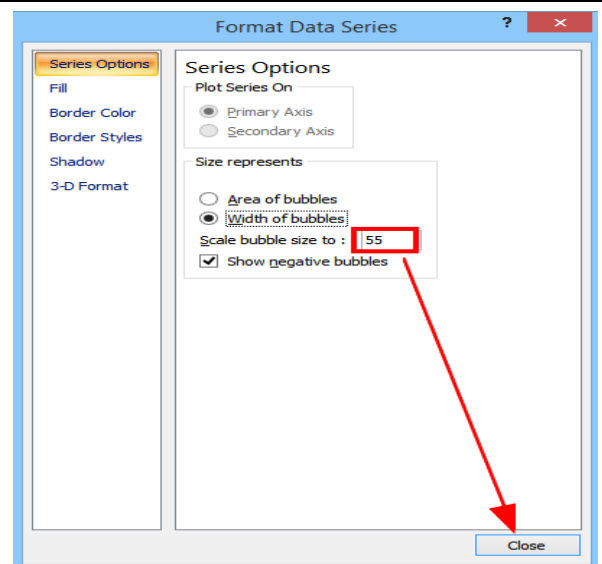


弹出（"Format Data Series"（数据系列格式））对话框

点击"Options"

在“缩放气泡大小为”处，输入数值为"55"。

点击 Close。

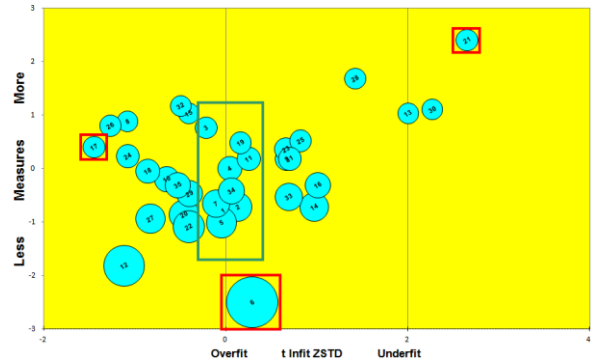




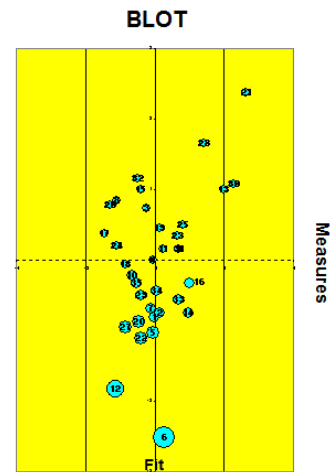
通过上述操作，气泡图整体更加协调。（注意：最大气泡的直径从纵轴看大约1个logit）

最难21号试题位于最顶端。最简单的6号试题位于最低端。最可预知的17号试题位于最左边。最无法预知的21号试题位于最右边。

项目沿着在横轴刻度为“0”处的纵轴排列，表明项目值与Rasch模型完全拟合--但对于整个测试来说这是一个不可能的标准。



我们可以运用 Excel 功能来美化气泡。右击气泡，可修改气泡大小。Bond & Fox 第四章的路径图作为 Excel 图出现后会经 TB 美化。



关闭所有窗口。

