

多项能力倾向测验 (MAT) 的效度研究

王进礼^{1,2}, 龚耀先¹, 罗贵友^{*}, 刘华强²

(1. 中南大学湘雅二医院心理研究中心, 湖南 长沙 410011; 2. 武警医学院, 天津 300162)

【摘要】 目的: 对多项能力倾向测验 (MAT) 进行效度研究。方法: 研究结构效度 (探索性因素分析和验证性因素分析等) 和实证效度 (以不同的职业群体区分, 训练成绩、领导评定和韦氏成人智力测验作效标)。结果: 结构效度: 各分量表分与总分相关较高 (0.69 ~ 0.80), 动作稳定分量表与总分相关较低 (0.29)。探索性因素分析抽取了特征值大于 1 的四个因子; 验证性因素分析的拟合指数 CFI、NNFI 均在 0.95 以上。实证效度: MAT 分数在不同职业群体之间、在不同学历群体之间差异显著 ($P < 0.01$ 或 $P < 0.05$); MAT 分数与三项训练成绩总分显著相关; MAT 总分与领导评定总分显著相关; MAT 分数与韦氏成人智力测验简式总分及相应分测验显著相关。结论: MAT 具有合理的结构效度和实证效度。

【关键词】 能力倾向测验; 效度; 武警部队

中图分类号: G449.5

文献标识码: A

文章编号: 1005-3611(2004)-04-0335-05

The Study of the validity of the Multidimensional Aptitude Test (MAT)

WANG Jin-li, GONG Yao-xian

Second Xiangya Hospital, Central South University, Changsha 410011, China

【Abstract】 Objective: To evaluate the validity of The Multidimensional Aptitude Test (MAT). **Methods:** Validity included construct-related validity and criterion-related validity. The construct-related validity was examined by exploratory factor analysis (EFA) and confirmatory factor analysis (CFA). The criterion-related validity was obtained by group differentiation, training scores, leader's rating, and WAIS respectively. **Results:** There were higher correlations between the total score and three subscales: abstract thinking, spatial ability, attention and speed (0.68 ~ 0.80), while lower correlations between the total score and motor stability subscale (0.29). Four main factors was obtained by EFA, accounting for 54.28 % of whole variance. Fit indexes of CFI and NNFI were over 0.95, RMSEA below 0.05, and CMIN / DF below 2. Significant differences were found among jobs and educational levels ($P < 0.01$ or $P < 0.05$). Significant correlations were obtained between MAT and exam scores, leader's rating, and WAIS respectively. **Conclusion:** The construct-related validity is reasonable, and theoretic model provides a good fit to the data and the criterion-related validity is supported by the examinations.

【Key words】 Aptitude test; Validity; Armed police force

多项能力倾向测验 (MAT)^[1] 是在龚耀先等的长-鞍团体智力测验^[2] 基础上, 把它进一步发展编制而成的能力倾向测验, 其目的是为一些等较大规模的职业团体在人员筛选、工作安置和能力评估与咨询方面提供一个初步的测量工具。在我国目前尚无有效的专用于武警的能力倾向测验的情况下, 希望该测验也能作为武警部队的一个参考工具。

MAT 属于能测量一般智力和几种能力倾向的多项能力倾向成套测验。本研究的目的是考察 MAT 的效度。

1 方法

1.1 结构效度研究

结构效度从以下三方面检验: 内部一致性: 考验

量表各分测验、各分量表、总分相互之间的相关; 探索性因素分析: 采用主成分分析和相等最大值旋转方法对测验进行因素分析; 验证性因素分析: 考验数据与假设模型之间的拟合程度。

1.2 实证效度

本研究实证效度包括: 不同职业人员分数差异比较; 不同文化程度的人员的差异比较; 训练成绩与 MAT 的相关; 领导评定与 MAT 的相关; 韦氏智力测验简式与 MAT 的相关。

实测样本采取随机整群取样方法在某武警总队抽取, 全部取样工作由一人主试。取样工作在 2002 年 10 月至 12 月完成。

2 结果

2.1 结构效度

2.1.1 内部相关分析 从各分测验与总分之间的

* 武警湖南总队医院

相关看:左手描线、右手描线和打点速度分测验与总分的相关低于或等于 0.4,其余分测验在 0.55~0.64 之间。各分量表与总分的相关:双手描线较低,其余三个分量表在 0.694~0.807 之间。各个分量表与它们所包含的分测验的相关明显高于与其它分测验的相关。在四个分量表中,抽象思维、空间能力、注意和速度三个分量表相关在 0.402~0.472 之间,双手描线分量表与这三个分量表相关在 0.1 以下。

表 1 各分测验的因素负荷 ($n=974$)

分测验	因素 1	因素 2	因素 3	因素 4
文字分类	0.752	8.756E-02	9.583E-02	3.268E-02
常识测验	0.699	0.198	0.124	3.005E-02
数字接龙	0.617	0.148	0.212	6.037E-02
图案分类	0.610	0.191	0.131	-2.243E-02
图案接龙	0.453	0.125	0.372	7.075E-03
图形选择	0.169	0.687	0.237	1.657E-02
打点速度	-4.275E-02	0.681	-6.423E-02	1.114E-02
文字校对	0.338	0.668	0.113	5.167E-02
数字校对	0.348	0.630	0.196	-9.601E-03
编码测验	0.138	0.607	0.256	5.142E-02
拼配测验	9.552E-03	0.139	0.756	5.118E-02
折叠测验	0.120	2.326E-02	0.745	6.199E-02
补缺测验	0.347	0.195	0.488	6.636E-03
左手描线	-1.575E-02	2.464E-02	6.077E-02	0.893
右手描线	4.675E-02	1.696E-02	2.272E-02	0.893

2.1.2 探索性因素分析 采用主成分分析与 Equamax 相等最大值转轴法进行因素分析,得到 4 个特征值大于 1 的因子(表 1),因子 1 主要负荷在文字分类、常识、数字接龙、图案分类、图案接龙上,这些分测验都与对文字符号和数字符号或概念的抽象思维过程:理解、判断和推理等有关,故命名为抽象思维因子;因子 2 主要负荷在文字校对、图形选择、数字校对、编码测验、打点速度上,这些分测验都与知觉、注意的广度和速度有关,故命名为注意和速度因子;因子 3 主要负荷在折叠测验、拼配测验和补缺测验上,这些分测验都与对平面和立体的空间形象的知觉想象过程有关,故命名为空间能力因子;因子 4 负荷在右手描线和左手描线分测验上,这些分测验都与心理运动的双手动作稳定性和精确性有关,命名为动作稳定因子。四个因子解释了总方差的 54.28%。

2.1.3 验证性因素分析 使用 Amos 统计软件,用测量的数据拟合 MAT 的结构模型,结果显示,拟合指数 CFI(0.975)、NNFI(0.966)均在 0.95 以上, RMSEA(0.030)小于 0.05,CMIN/DF(1.899)小于 2。验证性因素分析结构模型见图 1。

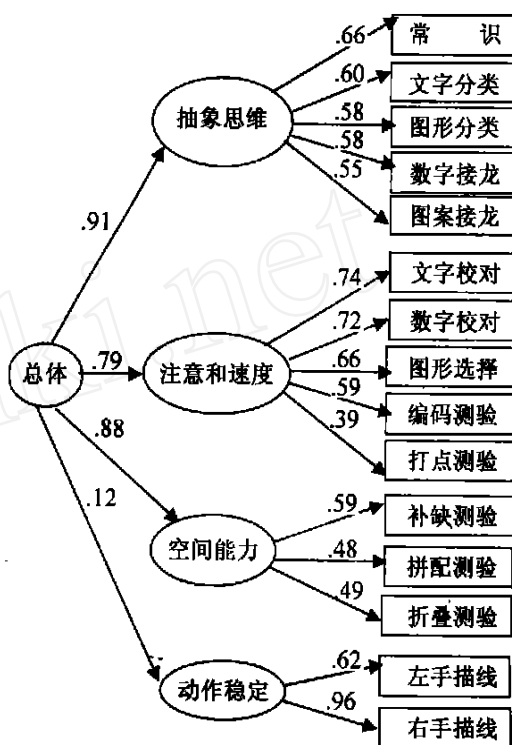


图 1 MAT 的标准化路径图解

2.2 实证效度

2.2.1 群体区分效度 (1)文书、公务员、司机三种不同群体与总体的比较:文书 29 人,在文字校对、常识、数字接龙分测验和抽象思维分量表上的分数显著高于样本总体分数 ($P < 0.01$);在编码、图形分类分测验和注意和速度分量表以及总分上显著高于样本总体分数 ($P < 0.05$)。在左右手描线、拼配等分测验上与样本总体分数无显著差异。公务员 18 人,在文字校对、常识、折叠、编码、打点速度分测验和注意和速度分量表及总分显著高于样本总体分数 ($P < 0.05$)。司机 84 人,文字校对、编码、常识、图形分类、数字接龙、打点速度分测验、注意和速度、抽象思维分量表及总分上低于总体 ($P < 0.01$);在图形选择、数字校对、补缺、文字分类分测验 0.05 低于总体。见表 2。

(2)不同学历被试的测验分数比较:不同学历的群体除描画线条外的所有测验分数差异都显著。见表 3。

2.2.2 MAT 与训练成绩的相关 武警部队最基本的三项训练是擒拿技巧、军事体能与队列动作,我们用六个中队 136 人的三项训练成绩与测验做相关分析,结果列于表 4。

表 2 不同职业人群与总体测验分数的比较($\bar{x} \pm s$)

	文书	公务员	司机
文字校对	0.48 \pm 1.06 [*]	0.59 \pm 1.12 [*]	- 0.30 \pm 0.89 ^{**}
图形选择	0.22 \pm 0.94	0.04 \pm 0.55	- 0.22 \pm 0.81 [*]
数字校对	0.29 \pm 1.07	0.09 \pm 1.16	- 0.22 \pm 1.05 [*]
编 码	0.37 \pm 0.77 [*]	0.53 \pm 0.95 [*]	- 0.29 \pm 0.69 ^{**}
打点速度	0.04 \pm 0.80	.56 \pm 0.72 [*]	- 0.29 \pm 0.80 ^{**}
常 识	0.45 \pm 1.10 ^{**}	0.52 \pm 0.84 [*]	- 0.28 \pm 1.03 ^{**}
文字分类	0.20 \pm 0.87	0.14 \pm 0.90	- 0.21 \pm 1.06 [*]
图案分类	0.37 \pm 0.81 [*]	0.21 \pm 0.93	- 0.28 \pm 0.96 ^{**}
数字接龙	0.63 \pm 0.77 ^{**}	- 0.11 \pm 1.00	- 0.20 \pm 1.06 [*]
图案接龙	0.21 \pm 0.99	- 0.09 \pm 1.03	- 0.09 \pm 1.04
折 叠	0.16 \pm 0.99	0.52 \pm 0.76 [*]	- 0.07 \pm 0.87
拼 配	- 0.07 \pm 1.27	0.21 \pm 1.13	0.12 \pm 1.04
补 缺	0.28 \pm 1.03	0.35 \pm 0.76	- 0.20 \pm 0.99 [*]
左手描线	- 0.22 \pm 1.99	0.27 \pm 0.82	- 0.12 \pm 1.05
右手描线	- 0.09 \pm 1.21	0.36 \pm 0.67	- 0.04 \pm 1.16
注意和速度	1.21 \pm 2.72 [*]	1.61 \pm 2.29 [*]	- 1.30 \pm 3.17 ^{**}
抽象思维	1.85 \pm 3.16 ^{**}	0.74 \pm 3.02	- 0.93 \pm 3.29 ^{**}
空间能力	0.37 \pm 2.32	1.07 \pm 1.69 [*]	- 0.06 \pm 2.00
动作稳定	- 0.31 \pm 2.05	0.63 \pm 1.31	- 0.17 \pm 2.07
总 分	3.72 \pm 6.87 ^{**}	3.08 \pm 3.00 ^{**}	- 2.29 \pm 6.88 ^{**}

表 3 不同学历测验分数差异比较($\bar{x} \pm s$)

	1(大专以上)	2(高中中专)	3(初中)
文字校对	0.55 \pm 1.06	0.17 \pm 0.95	- 0.39 \pm 0.93
数字校对	0.35 \pm 1.18	0.15 \pm 0.98	- 0.34 \pm 0.93
图形选择	0.38 \pm 1.00	0.14 \pm 0.99	- 0.31 \pm 0.93
编码测验	0.56 \pm 1.12	0.09 \pm 0.98	- 0.24 \pm 0.96
打点速度	0.29 \pm 0.95	0.08 \pm 0.99	- 0.18 \pm 1.00
常 识	0.96 \pm 1.28	0.18 \pm 0.93	- 0.45 \pm 0.88
文字分类	0.37 \pm 0.94	0.11 \pm 0.94	- 0.26 \pm 1.07
图案分类	0.31 \pm 0.93	0.08 \pm 1.01	- 0.18 \pm 0.95
数字接龙	0.36 \pm 1.00	0.11 \pm 0.98	- 0.26 \pm 0.99
图案接龙	- 0.04 \pm 1.16	0.18 \pm 0.93	- 0.34 \pm 1.02
折 叠	0.34 \pm 1.04	0.08 \pm 0.99	- 0.19 \pm 0.99
拼 配	0.10 \pm 1.01	0.11 \pm 1.01	- 0.22 \pm 0.94
补 缺	0.21 \pm 0.87	0.12 \pm 0.99	- 0.24 \pm 0.98
右手描线	- 0.14 \pm 0.99	0.06 \pm 1.00	- 0.10 \pm 0.99
左手描线	0.09 \pm 0.99	0.05 \pm 0.96	- 0.12 \pm 1.07
注意和速度	2.14 \pm 4.19	0.58 \pm 3.28	- 1.33 \pm 3.05
抽象思维	1.86 \pm 4.07	0.74 \pm 3.11	- 1.24 \pm 3.09
空间能力	0.66 \pm 2.30	0.32 \pm 2.10	- 0.60 \pm 1.98
动作稳定	- 0.04 \pm 1.79	0.10 \pm 1.71	- 0.20 \pm 1.85
总 分	4.62 \pm 9.08	1.73 \pm 7.10	- 3.37 \pm 6.41

2.2.3 MAT与领导评定的相关 抽取三个支队共

303名战士,请每个被测中队的排长指导员对归其所属的战士做能力评定,评定采用7个等级:7:最好,6:较好,5:略好,4:中等,3:略差,2:较差,1:极差;包括四个方面:语言文字能力、数理运算能力、动手实践能力和军事动作水平。结果显示,领导评定的语言文字能力与MAT的编码、常识、文字分类、数字接龙、图案接龙、折叠、抽象思维、空间能力、注意和速度等分测验和分量表有显著相关($r=0.115 \sim 0.219$);领导评定的数理运算能力与MAT的常识、文字分类、图案接龙、抽象思维等显著相关($r=0.114 \sim 0.168$);领导评定的动手实践能力和军事动作水平仅与MAT的左手描线、打点速度、动作稳定性有一定相关。

表 4 测验分数与训练成绩的相关(r)

	擒拿技巧	军事体能	队列动作	三项总分
文字校对	0.079	0.166	0.095	0.141
图形选择	0.055	0.087	0.127	0.112
数字校对	0.213 [*]	0.102	0.190 [*]	0.216 [*]
编 码	0.006	0.042	- 0.083	- 0.015
打点速度	0.233 ^{**}	0.131	0.169 [*]	0.227 ^{**}
右手描线	0.166	0.024	0.124	0.137
左手描线	0.181 [*]	0.142	0.182 [*]	0.214 [*]
常 识	0.094	0.011	0.078	0.079
文字分类	0.216 [*]	0.230 ^{**}	0.118	0.237
图案分类	- 0.031	0.067	- 0.046	- 0.007
数字接龙	0.236 ^{**}	0.101	0.042	0.165
图案接龙	0.238 ^{**}	0.196 [*]	0.090	0.222 ^{**}
折 叠	0.014	- 0.017	0.067	0.027
拼 配	- 0.036	0.110	0.018	0.034
补 缺	0.034	- 0.119	0.067	- 0.003
空间能力	- 0.005	- 0.020	0.075	0.021
注意和速度	0.175 [*]	0.126	0.112	0.175 [*]
抽象思维	0.182 [*]	0.161	0.070	0.175 [*]
动作稳定	0.191 [*]	0.089	0.168	0.192 [*]
总 分	0.208 [*]	0.159	0.150	0.219 [*]

2.2.4 MAT与韦氏成人智力测验(简式)的相关 选用韦氏成人智力测验四合一简式(知识测验I,相似性S,图形填充PC,图形拼凑OA)^[3],同时考虑本测验有5个知觉注意的分测验,又加选了韦氏智力测验中测量知觉注意的数字符号测验。我们计算了MAT各分数与韦氏成人智力测验五个分测验分数及总分之间的相关。结果表明,MAT三个分量表与韦氏五个分测验间呈中度以上的相关。两测验总分间的相关系数为0.64。WAIS-RC各分测验与MAT各分测验、分量表的相关见表5。

表5 MAT与简式韦氏测验的相关(r)

	知识 测验	相似 性	图形 填充	图形 拼凑	数字 符号	韦氏 总分
文字校对	0.302	0.120	0.174	0.097	0.540**	0.442*
图形选择	0.149	0.041	0.311	0.279	0.674**	0.523**
数字校对	0.219	0.092	0.241	0.170	0.604**	0.468**
编 码	0.110	0.251	0.321	0.197	0.679**	0.544**
打点速度	0.087	-0.094	0.226	0.174	0.334	0.255
常 识	0.551**	0.373*	0.447**	0.156	0.427*	0.587**
文字分类	0.396*	0.317	0.279	0.112	0.428*	0.488**
图案分类	0.243	0.359*	0.394*	0.135	0.378*	0.455**
数字接龙	0.207	0.346*	0.629**	0.301	0.303	0.494**
图案接龙	0.194	0.457**	0.209	0.202	0.166	0.357*
折 叠	0.075	0.286	0.437*	0.151	0.335	0.377*
拼 配	0.371*	0.349*	0.480**	0.344*	0.151	0.460**
补 缺	0.126	0.351*	0.490**	0.157	0.333	0.418*
抽象思维	0.444**	0.510**	0.572**	0.265	0.467**	0.667**
空间能力	0.241	0.422*	0.603**	0.276	0.354*	0.537**
注意和速度	0.215	0.150	0.326	0.246	0.692**	0.561**
总 分	0.279	0.247	0.432*	0.279	0.713**	0.640**

3 讨 论

3.1 结构效度

内部相关显示,除描画线条外,其余各分测验与总分均有中度或以上的相关。一个显著的结果就是MAT在分量表之间、分量表与总分之间出现了相关大小不均衡的情况,即:抽象思维、空间能力、注意和速度三个分量表中度相关,且均与总分有较高的相关,抽象思维、空间能力、注意和速度三个分量表与动作稳定分量表相关很低,且后者与总分相关很低。

对此分析如下。第一,抽象思维、空间能力、注意和速度三个分量表中度相关,表明它们所测量的内容中存在着一种共同的变量,而它们不相关的部分又使它们区别开来,又表明它们所测量的内容中各自存在着不同的变量。第二,动作稳定分量表与抽象思维、空间能力、注意和速度三个分量表相关很低,特别与抽象思维相关低,这表明前者与后者存在的共同东西很少,它们不属于一类:前者测量的是手的简单的动作,后者测量的是复杂的思维等高级认知活动,有本质上的区别。上述这种分量表之间相关的不平衡是有意义的。其一,动作稳定分量表与其它分量表的低相关证实了它的区别效度,说明它确实测量了与其它三个分量表所测量的不同的东西。其二,在同一套能力倾向测验中,既包含同一类别的三个分量表,又包括不同类别的另一个分量表,正显示了多项能力倾向测验的特点:着重测量被试能力结构中不同的能力倾向。其三,这种不平衡又是有层次的,抽象思维、空间能力、注意和速度三个分量表同属于一个大类,可以将此大类归纳为一般

智力,与描画线条的与身体有关的心理运动能力相并列,二者再往上则可再归纳为更一般的能力;而这三个量表往下又可以分别再分出各自的子类,如抽象思维再分出数字推理和图案推理等。这种分类别、有层次的不平衡状况正好吻合了能力的层次结构理论,这种理论由Burt和Vernon提出^[4,5],近几年被大量研究所支持^[6,7]。其四,测量双手动作稳定性和准确性的能力倾向最根本的意义是在于适应武警部队这类职业的特殊工作的需要。

能力倾向测验这种测验种类是在因素分析的基础上建立的,因素分析是确定其结构效度的重要方法。对MAT进行因素分析的结果符合我们测验编制的构想,从统计测量学方面证实了MAT的合理建构。用验证性因素分析的方法,用数据拟合MAT的结构模型,各拟合指数均达到统计测量学的要求^[8],也表明MAT的结构模型得到了很好的验证,MAT具有理想的结构效度。

3.2 实证效度

能力倾向与智力、学业成就密切相关^[9,10],能力倾向测验常用考试成绩、传统的智力测验、等级评定以及对不同团体的区分等做校标进行实证效度的研究^[11,12]。我们也用上述校标对MAT的实证效度进行了初步考察。

我们把武警部队最基本的三种特殊职业群体,文书、公务员和司机,拿来作MAT的职业区分效度检验。从测验结果可见,除了接龙、拼配和描线测验的区分作用不显著外,总分、各分量表分及各分测验分数都对上述不同职业有显著区分作用,其中文字校对、常识分测验、注意和速度分量表和总分作用最大。就三种职业与总体相比显示的特点看,文书的文字校对分测验和抽象思维分量表分数较高,司机则较低。

本研究结果显示,不同学历的被试在测验分数上呈现显著差异,学历高的被试的测验分数显著高于学历较低的被试,这与其他研究结果一致^[13,14]。其原因可能是互为因果的:能力较强的个体比较可能升入大专以上学校,另一方面,个体受了大专以上教育学业能力得到更好的发展。

能力倾向测验的一个重要作用是预测作用,即推测受试者在将要从事的活动中成功和适应的可能性有多大^[15]。这里的训练成绩虽然不是测验一段时间后搜集的预测效标,但这种已有的成绩也可以作为预测效标的替代品^[16]。从测验分数与训练成绩的相关系数看,数字校对、打点速度、左手描线、图

案接龙分测验,抽象思维、双手描线、注意和速度分量表以及总分都达到了显著水平,虽然相关指数并不很高,但也达到同类测验的水平。能力倾向测验预测效度多在 0.20 与 0.30 之间,很少有超过 0.30 的^[3],这也能够理解,人的工作态度、动机和兴趣,用在工作上的时间,这几种因素共同影响工作成绩^[17]。这样,单独的能力倾向测验预测相关系数为 0.20 左右也能够证实 MAT 的效度了。

由领导对被试的能力表现进行评估是有一定准确性的^[18],考察评估结果与测验的相关也是进行效度考验的重要方法。从本研究领导评定与测验结果的相关看,领导评定的语言水平和数理运算能力与测验的一般智力相关显著,领导评定的动手实践能力和军事动作水平与测验的描画线条成绩相关显著,领导评定的语言文字能力和数理运算能力及总分与测验总分相关显著,这表明 MAT 分数与领导评定具有一定的一致性。

能力倾向不同于智力,但与之关系密切,以智力测验作为效标对能力倾向测验进行效度检验,考察其相容效度也是常见的方法^[11]。本研究显示韦氏总分与 MAT 各分量表有从 0.537 ~ 0.667 中等以上的相关,各个分测验与 MAT 中相应的分测验或分量表都有中等水平的显著相关,如韦氏测验里的数字符号与 MAT 的注意和速度分量表有 0.692 的高相关,与文字校对、数字校对、编码和图形选择有 0.54 ~ 0.679 的相关,两总分有 0.62 的相关,其相容效度得到了充分证实。

以上效度资料的分析显示了 MAT 的结构效度比较理想,四个分量表的设计符合一定职业群体侧重的能力倾向的结构,因素分析的四因子模型结果也很好地证实了这种结构的合理性;以不同职业群体的区分、训练成绩、领导评定,韦氏成人智力测验等不同校标的考察均证实了 MAT 的实证效度。这表明 MAT 的达到了预期目的。

参 考 文 献

- 王进礼,龚耀先. 多项能力倾向测验的初步编制. 中国临床心理学杂志, 2004, 12(2): 116 - 120
- 龚耀先,等. 长 - 鞍团体智力测验手册,长沙:湖南医科大学, 1997
- 龚耀先,林传鼎,张厚粲,等. 中国修订韦氏智力量表简式手册,湖南医学院, 1986
- Burt C. The structure of the mind: a review of the results of factor analysis. British Journal of Educational psychology, 1949, 19: 110 - 111
- Vernon PE. The Structure of Human Ability (rev. ed). London: Methuen, 1960
- Carretta TR, Ree MJ. Factor structure of the air force officer qualifying test: analysis and comparison. Military Psychology, 1996, 8: 29 - 42
- Carretta TR, retzlaff PD, callister JD, et al. A comparison of tow U. S. Air Force pilot aptitude tests. Aviation, space, Environment Medicine, 1998, 69: 931 - 935
- 孟庆茂,侯杰泰. 协方差结构模型与多层线性模型原理及应用. 北京师范大学心理计量与统计分析教研室, 2001
- 洪 炜,龚耀先. 一般行政能力倾向测验的建构及信度、效度研究. 中国临床心理学杂志, 2000, 8(1): 1-6
- Murphy KR, Davidshofer CD. Psychological Testing. Prentice - Hall, Inc, 1994
- 郑日昌. 心理测量. 湖南教育出版社, 1985. 126
- 陈明终,许胜哲,吴清山. 我国心理教育测验汇编. 高雄复文书局, 1988
- 吴天敏. 提高智慧的再次研究. 心理学报, 1985, 4
- 吴福元. 大学生的智力发展与智力结构. 教育研究, 1983, 4
- R.L 桑代克, E. P. 哈根. 心理与教育的测量和评价. 北京:人民教育出版社, 1985. 65 - 88
- (美) 安尼. 安娜斯塔西, 苏珊娜. 厄比纳 著, 缪小春, 竺培梁 译. 心理测验. 浙江教育出版社, 2001. 154 - 164
- Atkinson JW, Malley AO. Motivation and ability: Interactive psychological determinants of intellectual performance, educational achievement, and each other. Orlando, FL: Academic Press. 1997. 29 - 60
- Robbins TL, Denisi AS. A closer look at interpersonal affect as a distinct influence on cognitive processing in performance appraisal. J Applied psychology, 1994, 79(3): 341 - 353
- on near visual performance. Aviat Space Environ Med, 1992, 63(3): 172 - 176
- Douglas CM 著, 汪仁官, 陈荣昭, 译. 实验设计与分析. 第 3 版. 北京:中国统计出版社, 1998. 141 - 142
- 宋国萍,皇甫恩,苗丹民,等. 小睡对 40 小时睡眠剥夺条件下短时记忆的影响. 心理科学, 2002, 25(5): 603 - 604
- Sanders AF. Towards a model of stress and human performance. Acta Psychol, 1983, 53(1): 61 - 97
- (上接第 334 页)
- 张清芳,朱 滢. 工作记忆和推理. 心理学动态, 2000, 5: 12 - 17
- Alan G, Michael ES, Harrison L, et al. Monitoring working memory load during computer - based tasks with EEG pattern recognition methods. Human Factors, 1998, 40(1): 79 - 91
- Alan G, Michael ES. Detecting transient cognitive impairment with EEG pattern recognition methods. Aviat Space Environ Med, 1999, 79(10): 1018 - 1024
- 曹雪亮, 苗丹民, 皇甫恩. 工作记忆测验练习效应的个案研究. 中国临床心理学杂志, 2003, 11(1): 48 - 50
- Quant JR. The effect of sleep deprivation and sustained military operation

(收稿日期: 2004-03-06)

(收稿日期: 2004-03-06)