

# 认知能力的毕生发展及其分离性和个体差异性研究<sup>\*</sup>

李德明<sup>\*\*</sup> 陈天勇 李贵芸

刘 昌

(中国科学院心理研究所心理健康重点实验室, 北京, 100101) (南京师范大学教育科学研究所心理研究所, 南京, 210097)

**摘 要** 研究认知能力毕生发展过程及其分离性和个体差异性的变化。被试 1993 名 (10 - 90 岁), 完成加工速度、工作记忆、心算、空间表象和记忆再认等认知测验。结果表明: (1) 认知能力发展的在 16 - 19 岁组达到高峰, 20 岁后随增龄而逐渐下降, 不同认知能力发展的分离性在 60 岁后明显增大; (2) 几乎所有测验的个体差异性在 20 岁之前随增龄而减小, 在 20 岁之后随增龄而增大; (3) 教育因素对认知能力老化过程的分离性和个体差异性有明显影响。

**关键词:** 认知能力 毕生发展 发展分离性 个体差异性

## 1 前言

大量研究表明, 人的认知能力的毕生发展过程类似抛物线。成年之前和之后, 认知能力分别随增龄增长和下降。然而, 在不同认知能力毕生发展过程的不同抛物线之间的差异性 (即发展分离性) 及其变化, 认知能力毕生发展过程的个体差异性及其变化, 研究较少。主要原因在于, 长期以来大量的研究着重考查认知发展和老化的规律性 (或共性) 及其机制, 而考查特异性 (或个性) 及其原因的研究较少; 并且, 关于认知发展和老化的研究是由发展和老年心理学家分头进行的, 因此, 考查毕生发展特异性研究的工作更少。近期有关老年个体在生理和心理 (包括认知能力) 方面存在明显差异性和可塑性的研究, 是提出成功老化 (successful aging) 概念的基础<sup>[1, 2]</sup>。研究还表明, 老年人的认知差异性与许多因素有关, 其中教育是重要的影响因素之一<sup>[3, 4]</sup>。本工作研究不同认知能力毕生发展的分离性和个体差异性变化, 及其与教育因素的关系, 期望得到一些新的启示。

## 2 方法

**2.1 被试** 身体基本健康的被试共 1993 名 (男 1004 人, 女 989 人)。全部被试的教育程度在小学 4 年级以上, 共划分为 10 个年龄组。各组被试之间的教育程度匹配 (平均受教育  $11.1 \pm 3.6$  年,  $F = 1.16$ ,  $p > 0.05$ )。被试基本资料数据见表 1。

**2.2 认知能力测验** 以《基本认知能力测验》<sup>[5]</sup> 为材料, 包括加工速度、工作记忆、心算、空间表象、记忆再认 5 个方面共 7 项测验, 全部在微机上进行。

## 3 结果

**3.1 各年龄组认知测验数据** 从表 2 数据可见, 前

表 1 各年龄组被试的基本情况

年龄组 (岁)	人数 (男/女) (n)	平均年龄		教育 (年)	
		M	SD	M	SD
10 - 12	206 (124/82)	11.4	0.7	5.3	0.6
13 - 15	219 (121/98)	13.8	0.8	7.9	1.0
16 - 19	218 (112/106)	16.9	0.9	10.8	1.1
20 - 29	265 (132/133)	24.5	2.9	12.7	2.6
30 - 39	195 (73/122)	34.1	2.8	12.8	2.6
40 - 49	252 (98/154)	44.6	2.7	12.5	2.7
50 - 59	240 (110/130)	54.3	3.0	12.5	3.4
60 - 69	248 (135/113)	64.2	2.8	12.3	3.7
70 - 79	100 (61/39)	73.5	2.5	12.2	3.1
80 - 90	50 (38/12)	82.3	2.5	11.8	3.8

3 个年龄组各项测验成绩随增龄增长, 16 ~ 19 岁组的成绩最好; 随后各项测验成绩随增龄下降。方差分析结果: 10 ~ 19 岁 3 个年龄组间 7 项测验结果差异均显著 ( $p < 0.001$ ),  $F(2, 640)$  值依次为: 48.83, 59.23, 82.02, 27.53, 8.93, 73.85, 18.81; 20 ~ 90 岁 7 个年龄组间 7 项测验结果差异均显著 ( $p < 0.001$ ),  $F(6, 1343)$  值依次为: 156.76, 83.95, 89.91, 34.42, 6.06, 28.29, 19.53。

**3.2 认知能力毕生发展的分离性及其变化** 将表 2 的数据转化为标准 (Z) 分, 并将 3 项记忆再认 Z 分合并平均, 5 项认知能力发展曲线见图 1。5 项认知能力的发展均是在 16 ~ 19 岁组达到高峰, 20 岁后随增龄而逐渐下降; 其特点为: (1) 从 10 岁到 60 岁, 5 项认知能力的发展和减退过程有所分离 (但差异不大), 60 岁以后, 其减退的分离性增大, 随年老似喇叭状; (2) 5 项认知能力 20 岁后随增龄下降的速度不相同, 其中, 加工速度下降最快, 然后是工作记忆和心算效率, 空间表象再次之, 记忆再认下降最慢。教育因素对成人认知老化过程有明显影响, 低教育组 (教育年限  $< 12$  年) 5 项认知能力的分离在年龄上明显早于高教育组 (教育年限  $> 12$  年), 5 项认知能力随增龄的分离程度明显大于高教育组 (图 2 和图 3)。

\* 国家自然科学基金资助项目 (批准号: 30070265 和 30200082)

\*\* 第一作者简介: 李德明, 女, 中国科学院心理研究所, 研究员, 博士生导师。E-mail: lidm@psych.ac.cn

表2 各年龄组的测验数据(M ± SD)

年龄组 (岁)	数字拷贝 (速度)	工作记忆 (计算广度)	心算 (效率)	汉字旋转 (效率)	双字词再认 (成绩)	三位数再认 (成绩)	图形再认 (成绩)
10-12	0.92 0.17	5.9 1.8	0.49 0.17	0.93 0.39	14.9 3.4	9.6 4.1	14.0 4.6
13-15	1.01 0.15	7.0 1.6	0.63 0.21	1.12 0.48	15.9 2.6	12.1 4.0	15.5 3.5
16-19	1.08 0.18	7.5 1.7	0.73 0.22	1.30 0.47	16.0 2.8	14.1 3.9	16.1 3.4
20-29	1.03 0.19	6.7 1.7	0.65 0.24	1.21 0.48	13.0 4.2	13.0 4.2	14.4 4.2
30-39	1.00 0.17	6.0 1.6	0.54 0.23	1.10 0.47	12.3 4.3	12.3 4.3	13.8 4.4
40-49	0.92 0.17	5.4 1.6	0.48 0.18	1.07 0.45	11.4 3.8	11.4 3.8	13.2 4.3
50-59	0.82 0.18	5.0 1.7	0.44 0.20	0.96 0.41	10.5 4.1	10.5 4.1	12.4 4.3
60-69	0.71 0.18	4.3 1.8	0.35 0.17	0.84 0.36	9.5 4.4	9.5 4.4	11.6 4.4
70-79	0.63 0.18	3.5 1.8	0.26 0.14	0.76 0.35	9.1 4.4	9.1 4.4	11.5 4.2
80-90	0.49 0.15	3.1 1.7	0.22 0.12	0.55 0.24	7.8 4.2	7.8 4.2	9.2 4.5

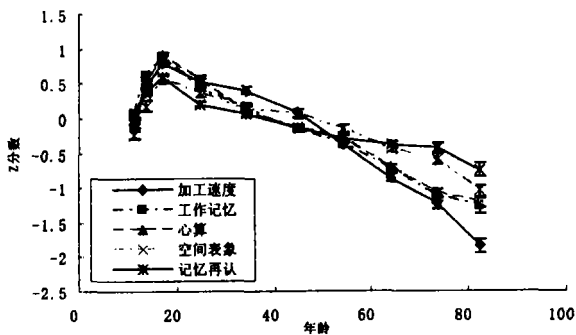


图1 5项认知能力10~90岁的发展过程

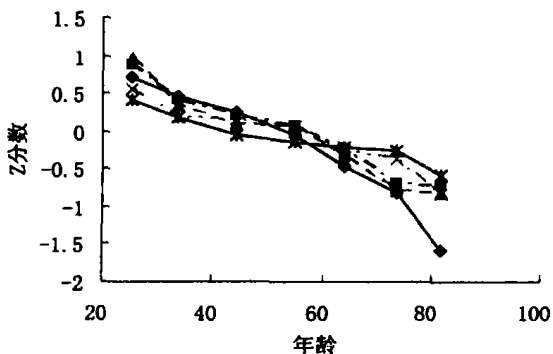


图2 高教育组5项认知能力20~90岁的发展过程

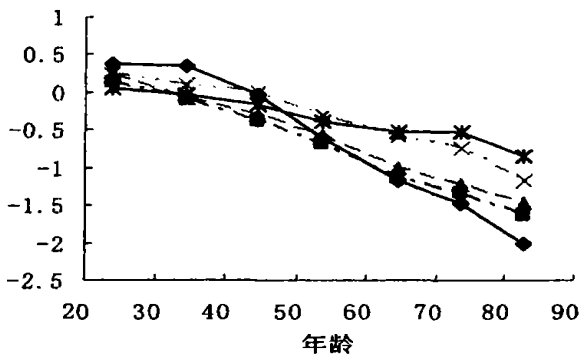


图3 低教育组5项认知能力20~90岁的发展过程

3.3 认知能力毕生发展的个体差异性及其变化 用

变异系数(标准差/平均值)描述测验个体差异的离散度。变异系数的随龄变化遵循如下规守:成年之前认知能力发展的个体变异性随增龄有减小趋势,成年之后认知能力减退的个体变异性随增龄而增大。教育因素对成人认知老化个体变异性也有明显影响,低教育组个体变异的随龄增大,明显大于高教育组(图4)。

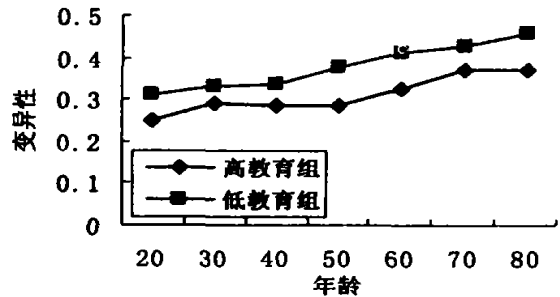


图4 成人高、低教育组7项认知测验变异系数(平均值)老化趋势的比较

3.4 工作记忆毕生发展个体差异变化的进一步分析  
将全样本划分为少年(10~19岁)、青年(20~39岁)、中年(40~59岁)和老年(60~90岁)4个组。4个年龄组。工作记忆成绩的频率分布随增龄向低广度方向移动,少年、青年和中年组工作记忆成绩呈正态分布,老年组工作记忆成绩呈正偏态分布(图5)。

4 讨论

所研究的5种认知能力的毕生发展遵循液态智力毕生发展的规律,其分离性随年老明显增大。加工速度和工作记忆是最基本的认知能力,随年老下降最快。这说明,加工速度和工作记忆是年龄差异最敏感的指标。大量研究表明,加工速度和工作记忆在认知发展<sup>[7-9]</sup>和认知老化<sup>[10,11]</sup>,以及毕生发展过程中起重要作用<sup>[12]</sup>。而且,教育因素对成人老化

过程认知能力的分离性有明显影响。

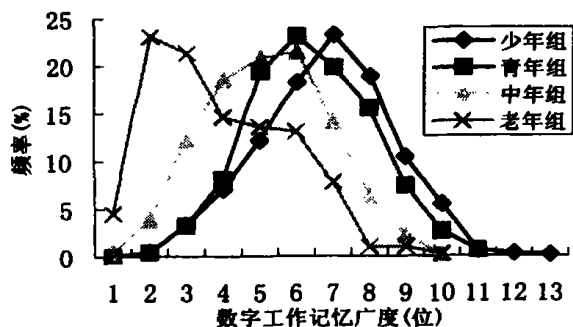


图5 4个组工作记忆成绩频率分布图

本研究观察到,认知能力的个体差异在成年之前随增龄减小,而在成年之后随增龄增大,并受教育因素的明显影响。有趣的是,成人工作记忆成绩的频率分布随增龄向低广度方向移动的同时,由正态分布转变为老年组呈明显的正偏态分布。92位老年人(占老年组人数的23.1%,平均受教育14.6±2.3年)工作记忆成绩高于全样本平均值(5.8位),而110位老年人(占老年组人数的27.6%,平均受教育10.1±3.5年)工作记忆成绩很差(1-2位)。这表明,一小部分优秀老年人的工作记忆相对保持完好。同时,本研究还观察到认知老化过程的个体变异性与教育因素有密切关系。近期国外研究表明,早年受教育程度与晚年认知能力、以及老年性痴呆症之间有密切关系,低教育程度是晚年认知能力受损的预报因子之一<sup>[3,4]</sup>。Wilson等追踪6年的纵向研究表明,老年人认知功能的变化存在很大的个体差异性,进而认为,认知功能的年老变化主要反映个人特有的因素,而不是必然的(或不可避免的)发展过程<sup>[13]</sup>。当前人口老龄化形势严峻,强调认知老化过程的特异性(或个性)的观点,尤其值得注意。研究认知老化过程的特异性及其影响因素,对于指导如何进行认知干预,避免和减少病理性老化,实现成功老龄化(或健康老龄化)有重要的现实意义。

## Life Cognitive Development : Its Separability and Individual Difference

Li Deming, Chen Tianyong, Li Guiyun

(Key Laboratory of Mental Health, Institute of Psychology, Chinese Academy of Sciences, Beijing, 100101)

Liu Chang

(Institute of Psychology, Nanjing Normal University, Nanjing, 210097)

**Abstract** This study, involving a sample of 1993 subjects of 10 to 90 years of age and a battery of computer tests of processing speed, working memory, mental arithmetic, spatial representation and memory recognition, was conducted to analyse the cognitive developmental course across the life span, the changes of cognitive separability and individual difference. The results indicated that (1) The cognitive ability increased with age from 10 to 19 years and decreased gradually with age from 20 to 90 years, and its separability increased obviously after 60 years of age. (2) The individual differences of almost all the test data decreased with age before 20 years of age, but increased with age after 20 years of age. (3) Education had a significant effect on cognitive separability and individual difference in aging.

**Key words:** cognitive capacity, life span development, developmental separability, individual difference

## 5 参考文献

- Rowe J W, Kahn R L. Human aging: Usual and successful. *Science*, 1987, 237: 143 - 149
- Baltes P B, Baltes M M. Psychological perspectives on successful aging: The model of selective optimization with compensation. In: P B Baltes, M M Baltes Eds. *Successful aging: Perspectives from the behavioral science*. Cambridge University press, 1990: 1 - 34
- Elias MF, Elias PK, D 'Agostino RB, et al. Role of age, education, and gender on cognitive performance in the Framingham Heart Study: community - based norms. *Experimental Aging Research*, 1997, 23: 201 - 235
- Filley CM, Cullum CM. Education and cognitive function in Alzheimer's disease. *Neuropsychiatry, Neuropsychology, and Behavioral Neurology*, 1997, 10: 48 - 51
- 李德明, 刘昌, 李贵芸. "基本认知能力测验"的编制及标准化工作. *心理学报*, 2001, 33 (5): 453 - 460
- Glinisky A S, Judd B B. Working memory and bias in reasoning across the life span. *Psychology and Aging*, 1994, 9: 356 - 371
- Fry A F, Hale S. Processing speed, working memory, and fluid intelligence: Evidence for a developmental cascade. *Psychological Science*, 1996, 7: 237 - 241
- Fry A F, Hale S. Relationships among processing speed, working memory, and fluid intelligence in children. *Biological Psychology*, 2000, 54: 1 - 34
- Kail R. Speed of information processing: developmental change and links to intelligence. *Journal of School Psychology*, 2000, 38: 51 - 61
- Salthouse T A. The processing - speed theory of adult age differences in cognition. *Psychological Review*, 1996, 103: 403 - 428
- Salthouse T A. Working memory as a processing resource in cognitive aging. *Developmental Review*, 1990, 10: 101 - 124
- 李德明, 刘昌, 陈天勇等. 加工速度和工作记忆在认知毕生发展过程中的作用. *南京师大学报(社会科学版)*, 2004 (1): 81 - 87
- Wilson R S, Beckett L A, Barnes L L, Schneider J A. Individual differences in rates of change in cognitive abilities of older persons. *Psychology and Aging*, 2002, 17 (2): 179 - 193