

速度与认知成绩及年龄关系的研究¹⁾*

李德明 刘 昌 李贵芸**

(中国科学院心理研究所,北京,100012)

摘 要 应用累加成绩——反应时曲线比较研究了青年组(20—29岁,50人)与老年组(60—69岁,50人)五项作业速度与成绩之间的关系,这五项作业是数字旋转、心算、符号数字、汉字数字和图形空间定位。结果表明:(1)老年组五项作业的累加成绩——反应时曲线均较青年组上升缓慢,表明老年组需要较长的反应时,便可获得与青年人相当的累加成绩得分;(2)老年组累加成绩——反应时曲线上升的快慢还与作业的性质及难度有一定关系。上述结果说明,在所研究作业的难度范围内,速度减慢是老年人获得与青年人相当成绩的保证因素,支持关于速度可能是在年龄与成绩之间起一种调节作用的观点。

关键词 速度,认知成绩,年龄。

分类号: B844

1 前 言

认知速度是近期老年认知心理学研究的热点之一,认知速度随年老减慢是认知老化(Cognitive Aging)领域最重要的发现^[1-3]。认知速度不仅是评价年龄差异的一项重要指标^[4],而且,认知速度已被认为是一种心理能力,是认知结构毕生发展过程的一个基本部分^[5]。认知速度究竟在认知功能老化过程中起什么作用?这是继证实认知速度年老减慢之后正待深入研究的一个重要问题。要探讨这个问题,首先需要研究速度与成绩及年龄之间的关系。

我们近几年来已对认知速度年老减慢问题作过一些研究,着重研究了认知作业速度的年老减慢规律及学习改善过程、速度对于作业完成量的限制作用、以及非字词作业与汉字作业的比较^[6-9]。在上述工作的基础上,该项研究设计了含有反应时和成绩两项指标的五项认知作业,应用累加成绩——反应时曲线的方法,进一步考查速度与认知成绩及年龄之间的关系、以及作业间的差异,以探讨速度减慢在认知老化过程中的作用。

2 方 法

2.1 被 试

1) 本文初稿收到日期:1997-09-01,修改稿收到日期:1997-11-05。

* 国家自然科学基金资助项目。

** 外聘实验师。

青年组(20—29岁)和老年组(60—69岁)被试各50名,男女各半,身体基本健康,职业不限,小学毕业以上文化程度。两组文化程度基本匹配,青年组平均受教育 11.7 ± 2.9 年,老年组平均受教育 11.7 ± 3.8 年。

2.2 作业内容

2.2.1 数字旋转 屏幕中央随机单个显示旋转不同角度(0° 、 90° 、 180° 和 270°)的正反数字(“4”或“7”),要求被试者判定所呈现的刺激是“正”的还是“反”的数字,选择在键盘上设置的“正”、“反”键上回答,共10次。

2.2.2 心算 2个1位数、2个2位数及3个2位数的加减运算题,答案均为1位数,共10道,要求被试者用数字键回答。

2.2.3 符号数字 屏幕上方显示9对“符号—数字”对,屏幕中央每次呈现1个测试符号,要求被试者依照屏幕上方显示的“符号—数字”对的提示,对测试符号在键盘上给出所对应的数字,共20次。

2.2.4 图形空间定位 一个图形随机呈现在屏幕的上、下、左、右任意一边的中央位置,要求被试者判定该图形所在位置,选择在键盘右下方设置的“上”、“下”、“左”、“右”键回答,共10次。

2.2.5 汉字数字 方法与“符号数字”作业相同,不同的是屏幕上方显示9对“汉字—数字”对(汉字为由2—4划组成的常用字),屏幕中央每次呈现1个测试汉字。

所有测验要求被试者尽快并准确地完成。

2.3 测试程序和分析方法

测验在386微机上进行。指导语在各项测验前显示在屏幕上,待被试者明白测验要求(主试者可根据情况作适当讲解)及经2次练习后,独自在键盘上操作回答。测毕由微机自动统计并打印出被试者完成各作业的测验成绩和标准差、以及平均正确反应时和标准差。

用t检验考查两个年龄组之间各项作业成绩和反应时的差异,并通过比较累加成绩——反应时曲线,考查速度与累加成绩之间的关系,以及作业间的差异。

3 结 果

3.1 两个年龄组各项作业测验结果平均值的比较

两个年龄组5项作业测验成绩和反应时平均值列于表1。t检验结果表明,5项作

表1 青年组和老年组各项作业测验结果的平均值

组别	数字旋转		心算		符号数字		图形空间定位		汉字数字	
	成绩	反应时	成绩	反应时	成绩	反应时	成绩	反应时	成绩	反应时
青年组	7.28 (2.20)	2.00 (1.43)	8.22 (1.33)	2.59 (0.80)	9.51 (0.61)	2.10 (0.52)	9.90 (0.42)	0.74 (0.25)	9.59 (0.61)	2.09 (0.30)
老年组	7.96 (1.78)	2.46 (1.34)	8.60 (1.32)	6.17*** (4.63)	9.66 (0.59)	2.89*** (0.80)	9.88 (0.63)	1.16*** (0.37)	9.67 (0.57)	2.77*** (0.68)

注: 1)成绩满分为10分,反应时单位为秒,括号内数据为标准差;

2)与青年组作业反应时比较:*** $P < 0.001$ 。

业测验成绩两个年龄组之间差异均不显著;然而,除了数字旋转而外,其余 4 项作业的反应时两个年龄组之间差异均极为显著,表明老年组该 4 项作业速度较青年组显著减慢。

3.2 两个年龄组各项作业累加成绩——反应时曲线的比较

两个年龄组 5 项作业累加成绩——反应时曲线分别表示于图 1 至图 5。由图示可以看出,青年组和老年组 5 项作业累加成绩——反应时曲线均为前者上升较快,后者上升较慢,先后分别达到接近满分的高度,甚至在某些作业上老年组略高于青年组。该结果表明

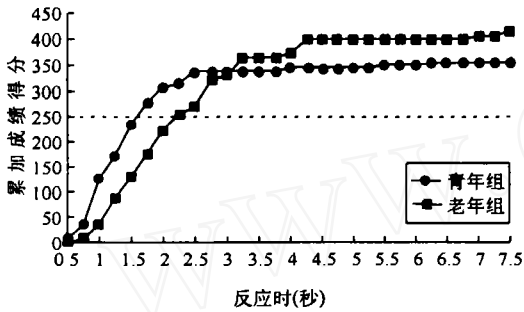


图1 青年组与老年组数字旋转累加成绩——反应时曲线的比较

注:累加成绩满分为500分,下同。

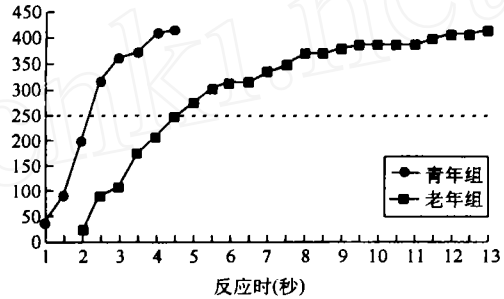


图2 青年组与老年组心算累加成绩——反应时曲线的比较

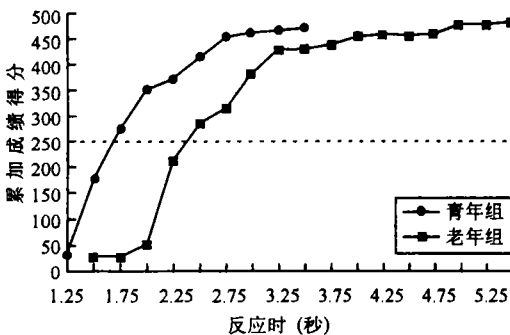


图3 青年组与老年组符号数字累加成绩——反应时曲线的比较

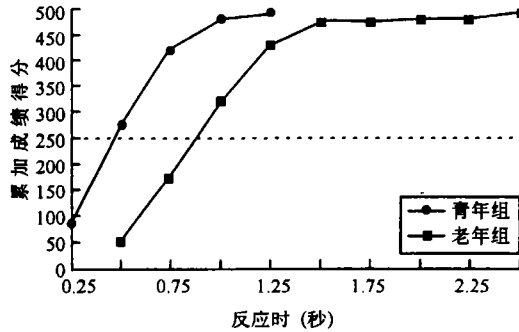


图4 青年组与老年组图形空间定位累加成绩——反应时曲线的比较

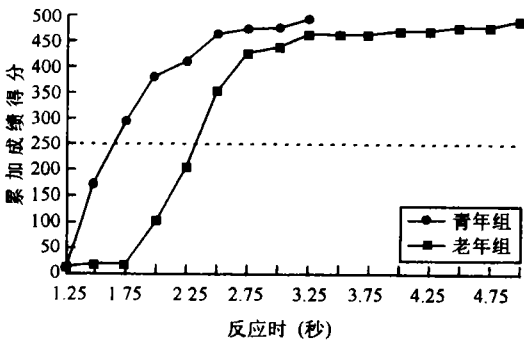


图5 青年组与老年组汉字数字累加成绩——反应时曲线的比较

老年组需要较长的反应时,便可以获得与青年组相当的累加成绩得分。

其次,由图示还可以看出,各项作业青年组和老年组累加成绩——反应时曲线相距明显。如果以累加成绩满分的 50% 作为标准,如图中虚线所示,便可观察到 5 项作业青年组和老年组累加成绩——反应时曲线差距由小至大的顺序为:图形空间定位、汉字数字、符号数字、数字旋转、心算。

4 讨 论

大量研究已证明,反应时随年老而延长,但作业准确性(作业成绩)并不随年老而下降。Plude 等曾分析过 201 种信息加工条件青年人和老年人作业反应时和准确性的实验数据,发现老年人与青年人的作业准确性是相近的,而反应时的差异很大^[3]。本项工作对五项认知作业的研究获得了类似的结果(见表 1)。为了进一步考查速度与成绩及年龄之间的关系,我们进一步对青年组与老年组各项作业累加成绩——反应时曲线作了比较。结果发现,青年组和老年组五项作业的累加成绩——反应时曲线接近满分高度的过程,青年组明显快于老年组。该结果是十分有趣的,表明老年组需要较长的反应时,便可以获得与青年组相当的累加成绩得分。该结果说明,较长的反应时,即较慢的速度,是老年人获得与青年人相当的成绩的保证条件,或保证因素。近几年来,许多作者认为信息加工速度可能在年龄与认知成绩之间起一种重要的调节作用,已提出认知老化的速度调节假说(Speed-Mediation Hypothesis of Cognitive Aging)^[10,11],并且指出信息加工速度是年龄与认知成绩之间的一种调节因子^[12]。我们的实验结果支持这种观点,但要充分阐明这种观点,尚需要进一步的深入研究。

研究结果还发现,两个年龄组的五项作业累加成绩——反应时曲线上上升快慢的差距有所不同,其由小至大的顺序为:图形空间定位、汉字数字、符号数字、数字旋转、心算。这个顺序大致与作业的难度顺序一致。本实验所设计的图形空间定位作业,是很简单的带斜线的图形的上、下、左、右定位测验。汉字数字和符号数字是两项相对应的同类型测验,但汉字刺激可能较符号刺激提供了有意义的信息^[9],因而汉字数字作业较符号数字作业要容易一些。数字旋转是一项心理旋转实验,这里设计的是无前行信息的实验,因而难度比较大。心算是一项典型的思维活动测验,这里设计的包括二个 1 位数的加减、二个 2 位数减法和三个 2 位数的加减运算,后两种运算难度较大。青年组与老年组累加成绩——反应时曲线上上升的快慢可能与作业的性质和难度有一定关系。

信息加工速度可能是认知成绩的保证条件,而信息加工速度又限制了其它认知能力,例如工作记忆(Working Memory),工作记忆容量的减少在认知老化过程中可能起一种重要的作用。因此,今后将进一步研究认知老化过程中速度与工作记忆及其它相关的能力之间的关系,以逐渐阐明不同认知能力的老化过程及其内在的相互关系。

参 考 文 献

- 1 Salthouse TA. Speed of behavior and its implications for cognition. In Birren J E, Schaie K W. (Eds.) Handbook of the psychology of aging (2nd Ed), New York: Van Nostrand Reinhold, 1985. 400—426
- 2 Cerella J. Information processing rates in the elderly. Psychology Bulletin, 1985; 98: 67—83
- 3 Cerella J. Aging and information-processing. In: Birren J E, Schaie K W. (Eds) Handbook of the psychology of aging (3rd Ed), San Diego: Academic Press, 1990. 201—221
- 4 Salthouse T A (Ed). A theory of cognitive aging, North-Holland: Elsevier Science Publishers B V, 1985. 249—294
- 5 Robert K, Salthouse T A. Processing speed as a mental capacity. Special issue: life span changes in human performance. Acta Psychologica, 1994, 86: 199—225

- 6 李德明, 孙福立, 焦艳等. 年老过程认知作业完成量与作业速度相互关系的研究. 心理学报, 1993, 25(2): 189—194
- 7 李德明, 孙福立, 焦艳等. 与年龄相关的认知速度减慢及学习改善过程. 心理学报, 1994, 26(1): 64—68
- 8 李德明, 孙福立, 李贵芸等. 非词语性认知作业速度年老衰减规律的数学描述. 心理学报, 1994, 26(3): 279—283
- 9 李德明, 刘昌, 李贵芸. 成人非字词作业速度的随龄减慢及其与汉字作业的比较. 心理学报, 1998, 30(1): 101—105
- 10 Nettelbeck T, Rabbitt P M A. Aging, cognitive performance and mental speed. *Intelligence*, 1992, 16: 189—205
- 11 Lindenberger U, Mayr U & Kliegl R. Speed and Intelligence in old age. *Psychology and Aging*, 1993, 8: 207—220
- 12 Bryan J, Luszcz M A. Speed of information processing as a mediator between age and free recall performance. *Psychology and Aging*, 1996, 11: 3—9

A STUDY ON RELATIONS BETWEEN SPEED, COGNITIVE PERFORMANCE AND AGE

Li Deming Liu Chang Li Guiyun

(Institute of Psychology, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100012)

Abstract

The relations between speed and performance in five tasks, including Digit Rotation, Mental Arithmetic, Symbol-Digit, Chinese Character-Digit, and Figure Spatial Location, was studied in the young group (20—29 years of age, 50 subjects) and old group (60—69 years of age, 50 subjects) by using cumulate performance-reaction time curve. The results indicated: (1) The cumulate performance-reaction time curve of five tasks progressed more slowly up in the old group than in the young group, suggesting that the old group took longer reaction time to get the cumulate performance corresponding to the young group; (2) The characteristic of cumulate performance-reaction time curve going up had a relation to feature and difficulty of tasks. These results showed that speed slowing ensured the old group to get performance corresponding to the young group within the difficulty of these tasks, supporting the viewpoint in which speed perhaps played a regulating role between age and performance.

Key words Speed, Cognitive performance, Age.