

# 多媒体条件下言语交流中的心理功能因素<sup>†</sup>

傅小兰(中国科学院心理研究所 北京 100101)

阎巩固(北京师范大学心理学系 北京 100875)

**摘要** 研究考察远程合作的人的心理功能类型及其组合,对多媒体条件下言语交流质量的影响作用。人的两种主要心理功能——思维和情感,是重要的考察变量。媒体条件有4种:视频连接与音频连接,声音延迟量20ms;视频连接与音频连接,声音延迟量1000ms;仅有音频连接,声音延迟量20ms;仅有音频连接,声音延迟量1000ms。96名被试分成48组,组内的2人在参加实验前彼此熟识。采用组间设计,每种实验条件下有12组被试,他们通过言语交流完成地图任务。实验结果表明,被试的心理功能、交流媒体和声音延迟量这些因素对言语交流的质量有明显的交互作用。对不同媒体条件下言语交流质量进行分析时,被试的心理功能是不可忽视的重要因素。

**关键词** 多媒体 言语交流 视频连接 音频连接 声音延迟

## 1 引言

随着多媒体技术的迅猛发展,比较不同媒体条件下人的信息交流的研究工作日益引人注目。研究多媒体条件下人的信息交流与言语理解,其主要目的大致可分为以下3种:(1)比较在不同媒体条件下人的信息交流的效果,发现最有利于人的信息交流的媒体条件;(2)考察在不同媒体条件下人的信息交流方式及所使用的策略,分析存在的问题,并提出改进信息交流质量的相应措施;(3)评估和改进现有媒体系统,并为研制新的媒体系统提供实验数据支持。大量研究都是围绕着视频连接的作用展开的。已有研究表明,视频连接对交流质量没有影响<sup>[1]</sup>。例如,小组在音频连接、视频加上音频连接、面对面3种交流条件下,完成协同写作任务的质量没有差异,而且在面对面条件下完成任务所花的时间,明显小于其他条件下所花的时间。因此,对完成这类远程协同写作任务而言,高质量的视频连接不是必需的媒体条件<sup>[2]</sup>。研究表明,视频连接对远程交流的作用

很少<sup>[3]</sup>,有视频连接并不比仅有音频连接的交流效果更好<sup>[4,5]</sup>。人们也研究不同任务和情景条件下的多媒体信息交流<sup>[6-13]</sup>。这些研究将各种形式的视频连接条件下的交流,与面对面条件下的交流进行比较,发现视频连接系统的使用改变了言语交流风格,使交流变得更正式。有研究表明,说非母语的人在有视频连接时比仅有音频连接时工作得更好<sup>[14]</sup>。Farmer和Hyatt则发现,当考察在不同媒体条件下完成数字任务、视觉任务和概念语文任务时,由于不同媒体通道转换这些类型信息的能力不同,视频连接也表现出一定的影响作用<sup>[15]</sup>。尽管有许多研究表明用户比较喜爱有视频连接的交流,但是,迄今尚未有实验证据表明视频连接对交流质量有重要影响。

我们认为,只有当有效的人的因素的技术,被应用到评估媒体系统的适用性时,才能真正探查出视频连接和音频连接在信息交流过程中的作用,并提高人在多媒体条件下信息交流的效率<sup>[16]</sup>。本研究进一步考察远程合作的人,在不同媒体条件下言语交流的效果,试图发现影响言语交流效果的新因素,主要是人的因素。我们将有关多媒体条件下言语交流的研究扩展到交流者心理功能的范畴。人的两种主要心理功能——思维

<sup>†</sup> 本研究得到国家自然科学基金委员会资助(39770261)

中国科学院特别资助(KJ952-J1-654)

中国教育部资助

和情感的作用是我们研究的重要问题。我们的实验变量则包括视频连接与否和声音延迟量大小,它们组合成4种实验条件。我们的假设是,人的心理功能和交流媒体对言语交流的效果有交互作用;在分析不同媒体条件下言语交流质量的过程中,被试的心理功能是重要的不可忽视的影响因素。

根据荣格的心理类型理论,人的4种主要心理功能分别是感觉、直觉、思维和情感<sup>[17]</sup>。在分析和预测个体行为时,这些功能是非常重要的。尽管每个人都有上述4种功能,但本研究仅仅关注其中最重要的2种——思维和情感。本研究使用行为风格测验问卷<sup>[18]</sup>来测量被试的心理类型。基于思维或情感中的哪一种是被试的较重要的心理功能,我们将被试分为思维型或情感型。例如,当某个个体的整个或主要态度是由思维功能决定时,我们称该个体为思维型。

## 2 方法

### 2.1 被试

96名清华大学本科生参加本实验。他们分成48组,组内的2人在参加实验前彼此熟悉。

### 2.2 任务

实验采用地图作业。在完成该任务过程中,组内的2人中一个为指导者,另一个为被指导者。2人面前都有一张地图,图上均标有一个起点,但只有指导者的图上标有一条路线及其终点。通过言语交流,指导者告诉被指导者如何画出那条路线。被指导者的任务是根据指导者的指示,在自己的图上尽可能精确地画出那条路线。为了增加任务的难度,两张图上的物体特征不完全一样,但每套地图上的不匹配特征的数目是相同的。地图作业的特点是,它能产生内容限定的、自然的和自发的对话交流。

### 2.3 设计

实验变量有媒体连接和声音延迟。媒体连接分为既有视频连接也有音频连接(简称为视音连接)和仅有音频连接2类。声音延迟量分别为20ms和1000ms。它们组合成4种实验条件:视音连接有20ms声音延迟、视音连接有1000ms声音延迟、音频连接有20ms声音延迟和音频连接有1000ms声音延迟。在视音连接条件下,被试能听见喇叭传出的对方的声音,并能在显示器屏幕上同时看见对方和自己肩膀以上部位的图象:各自的地图摆在桌面上,不被对方所见。在仅有

音频连接的条件下,由于显示器已被关掉,被试仅能听见喇叭传出的对方的声音。

实验采用2×2被试间设计。每组仅参加1种条件下的实验。每种实验条件下有12组被试。被试使用清华大学研制的多媒体分布式计算机会议系统<sup>[19]</sup>中的视频和音频实时交互功能进行交流。实验环境的说明参见参考文献20。

### 2.4 程序

实验分组进行。实验中,2名被试分别坐在分开的2个房间中。每个被试完成4套地图任务,2次作为指导者,2次作为被指导者;然后完成行为风格类型测验和1份实验后问卷。每种实验条件下的地图顺序是均衡安排的。完成每套图的时间限制为10min。实验过程中的全部对话用录音机记录下来。

在实验开始前,由实验者告诉被试:只有指导者的图上才有路线;2个人的图上有一些不相同的地方;指导者的工作是向被指导者描述那条路线,使得被指导者能尽可能精确地在自己的图上画出那条路线。

## 3 结果

### 3.1 4种媒体条件下言语交流的质量

我们通过测量被指导者图上所画路线,偏离指导者图上原有路线的程度,即两线间所夹面积的大小,来确定其言语交流的质量。通过计算偏差面积,生成每组被试完成每套图的偏差分数。每组被试言语交流的质量,由其4套图的偏差分数的平均值表示,偏差分数越大,表明言语交流质量越差。

4种实验条件下的偏差分数如表1所示,总平均数约为34cm<sup>2</sup>,与他人的实验结果36cm<sup>2</sup>较接近。对偏差分数进行2×2被试间变量统计分析的结果表明,媒体连接和声音延迟间没有明显的交互作用,但声音延迟的主效应接近显著性水平, $F(1, 47) = 3.54, P = 0.067$ 。

### 3.2 被试的心理功能类型及其组合

行为风格测验的结果表明,48组被试中,组内2人均均为思维型的有12组,我们称之为“思维型-思维型”组;而“情感型-情感型”有12组,“思维型-情感型”有24组。表2显示了这3种心理功能类型组合在4种实验条件下的分布情况。在视音连接条件下,“思维型-情感型”这种混合型的组数偏多;而在音频连接的条件下,“思维型-思维型”、“情感型-情感型”和“思维型-情感型”的组数

表1 四种实验条件下的偏差分数( $cm^2$ )<sup>\*</sup>

声音延迟 (ms)	视音连接		音频连接	
	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s
20	31.90	14.63	26.80	6.04
1000	38.94	25.93	38.47	17.09

\* 偏差分数越大, 言语交流质量越差

表2 48组被试的心理功能类型组合在4种条件下的分布(组)

声音延迟 (ms)	视音连接			音频连接		
	思维型-思维型	情感型-情感型	思维型-情感型	思维型-思维型	情感型-情感型	思维型-情感型
20	3	1	8	4	4	4
1000	2	3	7	3	4	5

基本均衡。

### 3.3 被试的心理功能类型的影响作用

表3显示了4种实验条件与组内2名被试心理功能组合情况下的偏差分数。对偏差分数进行 $2 \times 2 \times 2 \times 2$ 被试间变量统计分析表明, 媒体连接、声音延迟和组内2名被试的心理类型, 有明显的四变量交互作用,  $F(1, 47) = 5.00; P < 0.05$ , 媒体连接和组内2名被试的心理类型, 有明显的三变量交互作用,  $F(1, 47) = 4.39, P < 0.05$ ; 并且声音延迟的主效应显著,  $F(1, 47) = 6.89, P < 0.05$ 。但是我们未能发现媒体条件、组内2名被试心理功能有任何显著性效应。

### 3.4 被试心理功能类型组合的影响作用

上述结果表明, 声音延迟的主效应显著或接近显著, 媒体连接与声音延迟两因素间没有明显的交互作用。但如果我们对3种心理功能类型组合的实验数据分别进行处理, 结果将明显不同。表4给出3种心理功能类型组合在4种实验条件

下的偏差分数。对12组“思维型-思维型”和12组“情感型-情感型”的数据分别或一起进行 $2 \times 2$ 被试间变量统计分析的结果表明, 媒体连接主效应、声音延迟主效应、媒体连接与声音延迟的交互作用均不显著。但是, 对思维型-情感型组的数据进行 $2 \times 2$ 被试间变量统计分析的结果则表明, 不仅声音延迟的主效应显著,  $F(1, 23) = 4.51, P < 0.05$ ; 而且, 媒体连接与声音延迟两因素间也有明显的交互作用,  $F(1, 23) = 4.39, P < 0.05$ 。这表明, 只有当组内2名成员的心理功能类型不同时, 媒体条件对交流质量才有明显的影响作用。

### 4 讨论

本研究中, 我们视个体差异为研究不同媒体条件下言语交流质量的关键变量。我们认为, 过去某些工作未能取得有价值的研究结果, 其主要原因是它们都忽视了个体差异的作用。心理学研究中一个普遍接受的假设是, 个体差异能通过随机取样方法或某些统计方法加以抵消。但是, 事情远不是这样简单。被试的个体特征其实是影响我们要考察的任何行为效应的一个十分关键的变量。因此, 我们在本研究中特别强调将被试划分为不同心理类型, 并分析其影响作用。

本研究的被试样本仍然太小, 而且在视音连接条件下, 思维型-思维型、情感型-情感型和思维型-情感型的组数分布很不均衡。因此, 我们尚不能结论说, 在哪一种媒体条件下, 哪种类型的人组合在一起可能工作得较好。但是, 我们的结果已

表3 四种实验条件与被试心理功能组合情况下的偏差分数( $cm^2$ )

被试2	声音延迟 (mm)	被试1: 思维型						被试1: 情感型					
		视音连接			音频连接			视音连接			音频连接		
		组数	$\bar{x}$	s	组数	$\bar{x}$	s	组数	$\bar{x}$	s	组数	$\bar{x}$	s
思维型	20	3	34.14	16.22	4	27.18	7.39	3	22.39	3.29	2	26.04	2.45
	1000	2	66.51	57.62	3	26.04	0.81	4	26.99	10.49	2	61.64	24.85
情感型	20	5	37.40	18.28	2	25.29	4.03	1	26.19		4	25.57	8.31
	1000	3	38.55	18.01	3	45.58	14.20	3	36.88	18.58	4	30.86	9.51

注: 偏差分数越大, 言语交流质量越差。

表4 三种心理功能类型组合在四种实验条件的偏差分数( $cm^2$ )

心理功能类型组合	声音延迟(ms)	视音连接			音频连接		
		组数	$\bar{x}$	s	组数	$\bar{x}$	s
思维型-思维型	20	3	34.15	16.22	4	27.18	7.39
	1000	2	66.51	57.62	3	26.04	0.81
情感型-情感型	20	1	26.19		4	27.57	8.31
	1000	3	36.88	18.58	4	30.86	9.51
思维型-情感型	20	8	31.77	15.95	4	25.67	2.76
	1000	7	31.94	14.19	5	52.01	18.24

注: 偏差分数越大, 言语交流质量越差。

表明,心理功能和媒体条件对言语交流的交互作用,可能比我们最初设想得更为复杂。因此,我们面临的新挑战是:(1)设法提供进一步的实验证据,清楚地说明人的心理功能如何影响一个团队的工作表现;(2)说明被试的心理功能是否影响多媒体条件下言语交流的风格。我们需要进一步分析本研究中已得到的对话材料,也需要设计和完成新的实验,从而了解心理功能与言语交流风格之间的领域的研究工作,其研究方法和思路将成为同类研究的一个范式。

## 5 结论

在本实验条件下,(1)视频连接与否、声音延迟量大小和组内被试的心理功能类型,对被试协同完成地图作业过程中的言语交流质量有明显的复杂的交互影响作用;(2)视频连接与否对言语交流的质量不存在简单的影响作用;(3)声音延迟量大小是影响交流质量的重要因素;(4)当组内2名成员的心理功能类型不同时,媒体条件对言语交流质量有明显的影响作用,但当2名成员的心理功能类型相同时,媒体条件对言语交流的质量没有明显的影响作用。

在对不同媒体条件下言语交流的质量进行分析比较时,被试的心理功能是不可忽视的重要影响因素。

(感谢所有被试,也感谢史美林、伍尚广、吴昌泉、杨沐、谭靖和马研的帮助!)

## 参 考 文 献

- 1 Chapanis A. Interactive human communication. *Scientific American*, 1975, 232: 36~ 42
- 2 Green C A, Williges R C. Evaluation of alternative media used with a groupware editor in a simulated telecommunication environment. *Human Factors*, 1995, 37(3): 282~ 289
- 3 Finn K, Sellen A, Wilbur S Eds. Video-mediated Communication. Hillsdale NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 1997
- 4 Boyle E, Anderson A, Newlands A. The effects of visibility on dialogue performance in a cooperative problem solving task. *Language and Speech*, 1994, 37(1): 1~ 20
- 5 Olson J, Olson G, Meader D. What mix of video and audio is useful for remote real-time work. In *Proceedings of CHI*, 1995, 362~ 368
- 6 O'Connell B, Whittaker S, Wilbur S. Conversations over video conferences: An evaluation of the spoken aspects of

- video-mediated communication. *Human-Computer Interaction*, 1993, 8(4): 389~ 428
- 7 McDaneiel S E, Olson G M, Magee J C. Identifying and analyzing multiple threads in computer-mediated and face-to-face conversations. *The Proceedings of CSCW 96*, 1997, 39~ 47
- 8 Fish R S, Kraut R, Chalfont B L. The video window system in informal communications. In *Proceedings of CSCW1990 ACM*, New York, 1990
- 9 Sellen A. Remote conversations; The effects of mediating talk with technology. *Human-Computer Interaction*, 1994
- 10 Monk A, McCarthy J, Watts L, *et al.* Measures of process. In M. MacLeod and D. Murray (Eds.) *Evaluation for CSCW*, Springer Verlag, 1994
- 11 Gale S. Human aspects of interactive multimedia communication. *Interaction with Computers*, 1990, 2: 175~ 189
- 12 Anderson A H, Boyle E, Newlands A, *et al.* Collaboration in different communicative environments: An analysis of performance and dialogue. In A. Deryck (Ed.) *Proceedings of Telepresence 93*, Gannymede, France, 1993
- 13 Mullin J, Anderson A H, Newlands A, *et al.* Assessing the sense of telepresence in multimedia collaboration. In *Proceedings of Multimedia 94 ACM*, New York, 1994
- 14 Veinott E S, Olson J S, Olson G M, *et al.* Video matters! When communication ability is stressed, Video helps. In *Proceedings of CHI97: Human Factors in Computing Systems*, 1997, 315~ 316
- 15 Farmer S M, Hyatt C W. Effects of task language demand and task complexity on computer-mediated work groups. *Small Group Research*, 1994, 25(3): 331~ 336
- 16 Angiolillo J S, Blanchard H E, Israelski I W. Video telephony. *AT&T Technical Journal*, 1993, 72(3): 7~ 20
- 17 Jungm C G. *Psychological Type*. Princeton, N. J: Princeton University Press, 1971
- 18 Yan G G. *Manual: Behavioral Styles Inventory*. Beijing, Personnel Testing Authorities, 1997
- 19 Wu S G, Shi M L. Support Environment for CSCW Research: Design and Implementation of Desktop Computer Conferencing System. *Conf. ICTT' 96*, 1996, 187~ 190
- 20 Fu X L, Shi M L, Wu S G, *et al.* The Interactions among media and psychological functions on video-mediated communication. *The Proceedings of APCHI 98*, IEEE Computer Society, 1998, 232~ 236

[收稿日期 1998-10-20]

# ABSTRACTS OF ORIGINAL ARTICLES

## Study on the Law of Non-Evaporative Heat Dissipation in Human Body under a Low-Temperature Condition and Establishment of Mathematical Models

Yang Tingxin

(The Quartermaster Research Institute of the General Logistics Department of the CPLA, Beijing, 100010)

This article discusses the process of warmth-keeping test on the human body under a low-temperature condition. The testing results are analyzed and studied. The relationship between variation in body skin temperature and duration is investigated, and the corresponding functional equation of simulated body heat balance is established. It is of practical significance for the study on the warmth-keeping function of clothing.

**Key words** warmth-keeping function of clothing, clo value, skin temperature, non-evaporative heat dissipation

(Original article on page 1)

## The Psychological Function Factors in Verbal Communication under Different Media Conditions

Fu Xiaolan

(Institute of Psychology, Chinese Academy of Sciences, Beijing, 100101)

Yan Gonggu

(Department of Psychology, Beijing Normal University, Beijing, 100875)

This study assesses the effect of the psychological functions on verbal communication of remotely located pairs of people working on a collaborative task. The two primary psychological functions, thinking and feeling, are important variables. The study involved four conditions: video and audio connection with 20ms sound delay, video and audio connection with 1 000ms sound delay, audio connection with 20ms sound delay, audio connection with 1 000ms sound delay. Ninety-six subjects were

divided into forty-eight pairs. The two persons in a pair knew each other well prior to participating in the study. A grouped comparison design was used. There are 12 pairs of subjects in each experimental condition. They performed a map task through their verbal communication. The results showed a significant interaction between the subjects' psychological functions, the communication media, the sound delay time and the verbal communication quality. The psychological function is an important factor influencing the quality of verbal communication in different media conditions.

**Key words** psychological functions, verbal communication, video connection, audio connection, sound delay time

(Original article on page 5)

## A Comparative Study on the Estimation of Maximum Lactate Steady State Applying OBLA and IAT

Wang Jian, Zhou Yongpin, Yang Dan, et al

(Physical Education Department, Hangzhou University, 310028)

This study examines the feasibility of estimating the Maximum Lactate Steady State (Bla<sub>max</sub>) by applying OBLA and IAT. 10 untrained young subjects performed a multistage test on an ergometer to determine the IAT and OBLA. Afterwards, a 30min endurance test was performed with an equivalent IAT and OBLA intensity. The results show that IAT occurred at a significantly lower intensity of exercise load compared with OBLA. During the 30min endurance test, the blood lactate concentration in the IAT test has no significant difference between 10min and 30min; While in the OBLA test, it increases significantly from 10min to 30min. These results indicate that IAT can be used to estimate the Bla<sub>max</sub> at which one can perform sustained exercise without continuous blood lactate accumulation.