

# 陌生面孔识别的侧化重复启动效应

仇 瑞

黑龙江大学教育科学研究院，黑龙江

**摘 要** | 面孔识别的侧化重复启动效应是指出现在左侧视野的面孔处理的速度和准确性高于出现在右侧视野的面孔。本文通过对熟悉面孔以及陌生面孔的重复启动识别对面孔识别的侧化重复启动效应进行研究，结果得出：在实验一和实验二的条件下，都证实了不论是在陌生面孔的刺激条件下还是在熟悉面孔的刺激条件下都会出现右半球优势的侧化重复启动现象。

**关键词** | 面孔识别；重复启动；半球优势效应

Copyright © 2021 by author (s) and SciScan Publishing Limited

This article is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/). <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>



## 1 引言

面孔识别在我们的社会生活中起着十分重要的作用，有助于我们的人际交往与社会融入。由于这是人类的一项重要能力，在过去几十年中，神经生理学家与心理学家一直在通过各种方式对影响面孔识别的速度和准确性相关的因素进行分析探讨<sup>[1, 2, 4]</sup>。

重复启动（RP）是指先前出现的启动刺激会影响随后对该刺激的加工过程的现象，具体表现为处理刺激的速度和准确性的提高<sup>[3]</sup>。重复启动效应的影响跨越多个领域和一系列刺激材料。但研究人员对这种效应究竟是通过单一过程的认知操作还是多种认知操作的结合产生了极大地争论<sup>[5]</sup>。其中，当使用熟悉的和陌生的面孔作为材料研究重复启动效应时，研究者们出现了最大的分歧。

Bourne 和 Hole，在 2006 年研究表明，重复启动效应只出现在当实验材料为右侧的熟悉面孔的测验中。Bruce, Burton, Carson, Hanna, & Mason 也持有同样的观点，即当陌生面孔被单一的认知操作处理时，它们不会产生侧化重复启动效应。然而，基于对内隐记忆的研究，Goshen-Gottstein 和 Ganel 等人挑战了这一观点。他们注意到要想能够出现重复启动现象的前提是要求刺激作为感知整体来处理，

由此他们推测用陌生面孔作为实验材料之所以没能出现重复启动效应,是因为参与者没能将注意力集中到面孔的内部特征上,也就是没能将陌生面孔作为感知整体来进行分析。研究表明,虽然有多种面部特征都可以用来确定一个人的性别,但迄今为止最有用和最可靠的线索是一个人的发型<sup>[6, 8]</sup>。由此我们可知,在使用陌生面孔研究重复启动的研究中,参与者可以直接通过注意发型来对刺激进行性别分类。

当在随后的实验中再次遇到相同的面孔时,由此导致的对面部结构表征编码的失败必然会阻碍重复启动现象的出现<sup>[7]</sup>。为了改进这种情况, Goshen-Gottstein 和 Ganel (2000) 从他们的实验材料中去除了发型线索,从而确保参与者在性别分类任务中把面部作为感知整体进行处理。在这些条件下,研究者们观察到了重复启动现象<sup>[9, 10]</sup>。

延伸这一路线,研究者们发现了在重复启动效应中的面孔侧化重复启动现象。Bourne 和 Hole (2006) 研究证明了大脑右半球在快速成型方面的优势。他们使用划分视野的方法,要求参与者在左右半球视野分别观看面孔刺激,并在随后的测试阶段,进行性别分类任务。研究得出,当熟悉的面孔出现在右侧半球视野中时,分类任务的速度和准确性会大大提高。那么,陌生面孔的识别也会出现侧化重复启动效应吗?首先,大量的行为学文献证明了在各种面孔处理任务中,右侧半球视野的处理速度与准确度通常优于左侧半球视野<sup>[44]</sup>。并且,这些发现也得到了神经影像学研究(例如,功能性磁共振成像)的支持,这些研究揭示了右侧腹侧颞叶皮层的区域在陌生面孔的编码和识别中起着关键作用<sup>[21, 25]</sup>。类似地,使用事件相关电位的研究表明,在面部刺激出现后,大脑右侧化反应信号为负(N170)波形,这就证明了右侧大脑半球在陌生面孔的侧化重复启动中起着十分重要的作用<sup>[10, 11, 16]</sup>。

因此,我们可以推测,和熟悉的面孔一样<sup>[3, 20]</sup>,不熟悉的面孔也会出现侧化重复启动效应。因此,我们的研究采用性别分类任务,使用完整和裁剪的不同面孔刺激,探索在两种不同的实验条件下,陌生面孔识别是否能够出现侧化重复启动效应。

## 2 方法

### 2.1 被试

黑龙江省H市H大学本科生及H市住户37名(20男17女),年龄为16~49岁。所有被试均为右利手,身心正常,视力或矫正视力均在1.0以上。

### 2.2 实验设计

本研究为2(面孔条件:完整或裁剪)×3(方向位置:LVF/右侧面孔或中央面孔或RVF/左侧面孔)×2(项目状态:重复或新的)混合设计。

其中,面孔条件是指呈现的刺激是否进行过数字更改,是否被移除了所有发型信息;方向位置是指面孔刺激是出现在屏幕的三个不同的位置(左、中、右);项目状态指的是被试是否在实验一阶段看到过这个面孔刺激,如果看到过这个面孔刺激则为重复状态,如果没看到过这个面孔刺激则为新的状态。

## 2.3 实验材料

实验材料包括练习实验材料与正式实验材料。

练习实验材料是从 ORL 人脸数据库中选取的两个对象（男 1 女 1），每个对象 10 副灰度图像，共计，20 副灰度图像，图像尺寸是  $92 \times 112$  像素。人脸部分表情有变化，如笑与不笑、眼睛睁与不睁、眼镜戴与不戴等。

正式实验材料为 288 名陌生面孔（144 名男性和 144 名女性）以正面姿势进行拍摄的数码头像（每张脸的视角为  $5^\circ$  垂直和  $4.3^\circ$  水平），所有面孔图片的尺寸均为  $92 \times 112$  像素，并保持亮度一致，所有面孔都为中性面部表情。这些图像在完整人脸和裁剪人脸条件下都可以作为刺激（见图 1）。在完整面部条件下，使用完全的面孔刺激（即包含内部面部特征和头发）。在裁剪面孔的情况下，我们使用标准的椭圆形蒙版（在 Adobe Photoshop（12.0 版）中可用）对面孔进行数字更改，以从图像中移除所有发型信息（即，仅保留内部面部特征）。

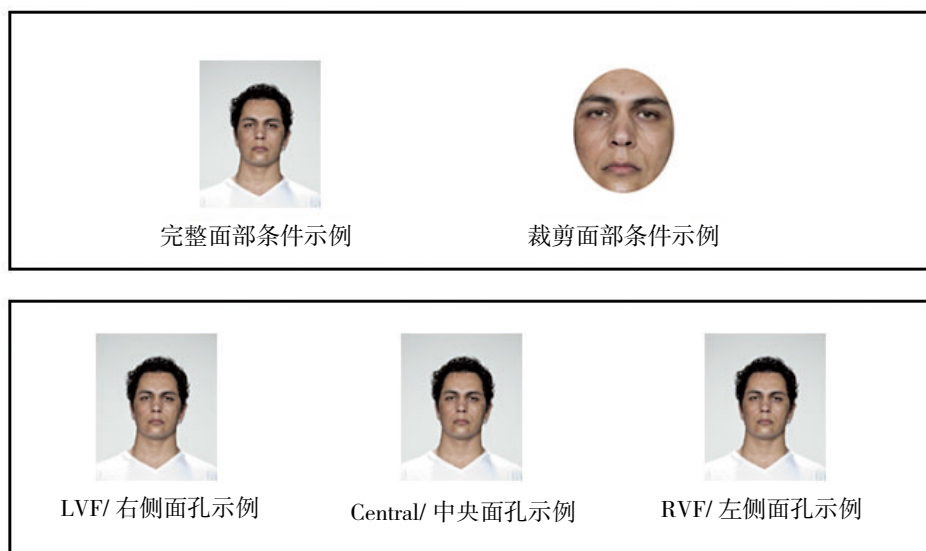


图 1 面部条件及项目位置示例

Figure 1 Example of facial conditions and project positions

## 2.4 实验程序

在实验 1 中，在 500 ms 的中央面孔注视点后会出现面孔刺激，面孔刺激可能出现在屏幕上的三个位置：屏幕中心、屏幕左侧或者右侧，它们都保持在屏幕上。要求参与者做出判断面孔刺激性别的按键反应。被试在实验一和实验二的第一阶段都需要完成 72 项面孔刺激（36 名男性和 36 名女性）。而在第二阶段，被试需要对 144 张面孔刺激（72 张第一阶段看到过的面孔和 72 张新面孔）进行了性别分类。在实验中，面部的呈现位置和测试项目的状态在被试之间相互平衡。实验一与实验二相比有两处不同。首先，实验二使用了不同的面孔，其次，实验一和实验二的演示刺激的顺序是互相颠倒的。在实验完成后，被试听取了主试的汇报并结束实验。

## 3 结果

### 3.1 实验一

#### 3.1.1 左中右面孔刺激反应时均值

将LVF/右侧面孔命名为1号位置,中央面孔命名为2号位置,RVF/左侧面孔命名为3号位置;对其进行反应时均值图表分析(见图2)。

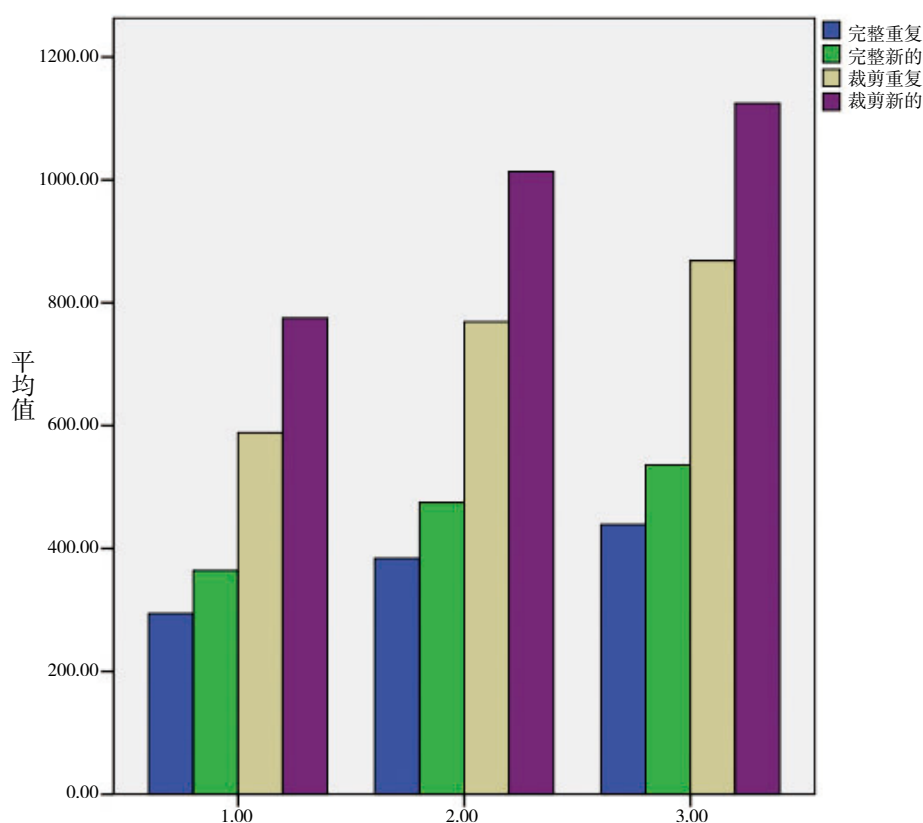


图2 不同刺激条件下的反应时长

Figure 2 Reaction duration under different stimulation conditions

结果得出:在1、2、3号位置条件下,完整重复面孔条件下的反应时小于完整新的面孔条件下的反应时小于裁剪重复面孔条件下的反应时小于裁剪新的面孔条件下的反应时;并且在不同面孔刺激的条件, LVF/右侧面孔(1号位置)的反应时小于中央面孔(2号位置)的反应时小于RVF/左侧面孔(3号位置)的反应时。

#### 3.1.2 正态分布检验

将数据列入spss中进行正态分布检验,如表1。

表 1 正态性检验

Table 1 Test of normality

	柯尔莫戈洛夫—斯米诺夫 a			夏皮洛—威尔克		
	统计	自由度	显著性	统计	自由度	显著性
完整重复	0.071	111	0.200*	0.986	111	0.277
完整新的	0.085	111	0.048	0.977	111	0.051
裁剪重复	0.083	111	0.057	0.977	111	0.052
裁剪新的	0.084	111	0.050	0.982	111	0.132

零假设为：样本来自的总体服从正态分布，本研究的检验显著性水平大于 0.05，不能拒绝零假设，服从正态分布。

### 3.1.3 方差齐性检验

将数据列入 spss 中进行方差齐性分布检验，如表 2。

表 2 方差齐性检验

Table 2 Homogeneity test of variance

	莱文统计	自由度 1	自由度 2	显著性
完整重复	10.938	2	108	0.149
完整新的	0.947	2	108	0.391
裁剪重复	0.931	2	108	0.397
裁剪新的	10.699	2	108	0.188

根据表 2 我们可得知，四组数据中的方差齐性检验中的显著性均大于 0.05，符合标准，可以进行下一步的方差分析。

### 3.1.4 描述统计检验

将数据列入 spss 中进行描述统计检验，如表 3。

表 3 描述统计

Table 3 Describes the statistics

	个案数	最小值	最大值	平均值	标准差
完整右重复	37	356	596	439.00	52.503
完整中重复	37	290	449	384.13	40.675
完整左重复	37	195	381	294.36	40.549
完整右新	37	441	614	535.95	50.124
完整中新	37	358.76	555.20	474.8019	50.29254
完整左新	37	240.89	470.65	364.2767	50.17856
裁剪右重复	37	712.49	996.46	868.4538	81.81274
裁剪中重复	37	579.98	900.08	768.7754	81.95995
裁剪左重复	37	387.22	762.40	588.3494	81.93013
裁剪右新	37	862.83	1331.7	1124.3955	123.8674
裁剪中新	37	766.32	1202.7	1013.6575	115.3663
裁剪左新	37	503.26	963.62	775.2308	107.4080
有效个案数(成列)	37				

对数据进行描述统计分析,由表3可知,完整左侧面孔重复刺激的反应时长(294 ms)小于完整左侧面孔新的刺激的反应时长(364 ms),小于完整中央面孔重复刺激的反应时长(384.13 ms),小于完整右侧面孔重复刺激的反应时长(439 ms),小于完整中央面孔新的刺激的反应时长(475 ms),小于完整右侧面孔重复刺激的反应时长(536 ms),小于裁剪左侧面孔重复刺激的反应时长(589 ms),小于裁剪中央面孔重复刺激的反应时长(769 ms),小于裁剪左侧面孔新的刺激的反应时长(775 ms),小于裁剪右侧面孔重复刺激的反应时长(868 ms),小于裁剪中央面孔新的刺激的反应时长(1014 ms),小于裁剪右侧面孔新的刺激的反应时长(1124 ms)。

### 3.1.5 主体间效应检验

将数据列入 spss 中进行主体间效应检验,如表4。

表4 主体间效应检验

Table 4 Test of interagent effect

源	因变量	III 类平方和	自由度	均方	F	显著性	偏 Eta 平方
修正模型	完整重复	394580.412a	2	197290.20	97.745	0.000	0.644
	完整新的	560266.335b	2	280133.16	111.169	0.000	0.673
	裁剪重复	1491689.167c	2	745844.5	111.191	0.000	0.673
	裁剪新的	2355988.687d	2	1177994.3	87.934	0.000	0.620
截距	完整重复	15401597.920	1	15401597	7630.53	0.000	0.986
	完整新的	23318706.500	1	23318706	9253.89	0.000	0.988
	裁剪重复	61089467.660	1	61089467	9107.27	0.000	0.988
	裁剪新的	104675747.30	1	104675747	7813.75	0.000	0.986
位置	完整重复	394580.412	2	197290.20	97.745	0.000	0.644
	完整新的	560266.335	2	280133.16	111.169	0.000	0.673
	裁剪重复	1491689.167	2	745844.5	111.191	0.000	0.673
	裁剪新的	2355988.687	2	1177994.3	87.934	0.000	0.620
误差	完整重复	217989.042	108	2018.417			
	完整新的	272147.239	108	2519.882			
	裁剪重复	724438.932	108	6707.768			
	裁剪新的	1446805.453	108	13396.347			
总计	完整重复	16014167.380	111				
	完整新的	24151120.080	111				
	裁剪重复	63305595.760	111				
	裁剪新的	108478541.40	111				
修正后总计	完整重复	612569.454	110				
	完整新的	832413.574	110				
	裁剪重复	2216128.098	110				
	裁剪新的	3802794.140	110				

注: a. R 方 =0.644 (调整后 R 方 =0.638); b. R 方 =0.673 (调整后 R 方 =0.667); c. R 方 =0.673 (调整后 R 方 =0.667); d. R 方 =0.620 (调整后 R 方 =0.612)。

对数据进行一般线性方差分析后揭示,在完整面孔并且是重复刺激的条件下面孔位置的影响十分显著( $F=97.745$ ,  $p=0.000<0.05$ ,  $\eta^2=0.644$ );在完整面孔并且是新的刺激的条件下面孔位置的影响十分显著( $F=111.169$ ,  $p=0.000<0.05$ ,  $\eta^2=0.673$ );在裁剪面孔并且是重复刺激的条件下面孔位置的影响十分

显著 ( $F=111.191$ ,  $p=0.000<0.05$ ,  $\eta^2=0.673$ ) ; 在裁剪面孔并且是新的刺激的条件下面孔位置的影响十分显著 ( $F=87.934$ ,  $p=0.000<0.05$ ,  $\eta^2=0.620$ ) 。

### 3.1.6 事后多重比较

将数据列入 spss 中进行事后多重比较检验, 如表 5。

表 5 多重比较

Table 5 Multiple comparisons

因变量	(I) 位置	(J) 位置	平均值差值(I-J)	标准误差	显著性	95% 置信区间	
						下限	上限
完整重复	左	中	-89.773 <sup>*</sup>	10.445	0.000	-110.48	-69.07
		右	-144.647 <sup>*</sup>	10.445	0.000	-165.35	-123.94
	中	左	89.773 <sup>*</sup>	10.445	0.000	69.07	110.48
		右	-54.874 <sup>*</sup>	10.445	0.000	-75.58	-34.17
	右	左	144.647 <sup>*</sup>	10.445	0.000	123.94	165.35
		中	54.874 <sup>*</sup>	10.445	0.000	34.17	75.58
完整新的	左	中	-110.525 <sup>*</sup>	11.671	0.000	-133.66	-87.39
		右	-171.674 <sup>*</sup>	11.671	0.000	-194.81	-148.54
	中	左	110.525 <sup>*</sup>	11.671	0.000	87.39	133.66
		右	-61.149 <sup>*</sup>	11.671	0.000	-84.28	-38.02
	右	左	171.674 <sup>*</sup>	11.671	0.000	148.54	194.81
		中	61.149 <sup>*</sup>	11.671	0.000	38.02	84.28
裁剪重复	左	中	-180.426 <sup>*</sup>	19.042	0.000	-218.17	-142.68
		右	-280.104 <sup>*</sup>	19.042	0.000	-317.85	-242.36
	中	左	180.426 <sup>*</sup>	19.042	0.000	142.68	218.17
		右	-99.678 <sup>*</sup>	19.042	0.000	-137.42	-61.93
	右	左	280.104 <sup>*</sup>	19.042	0.000	242.36	317.85
		中	99.678 <sup>*</sup>	19.042	0.000	61.93	137.42
裁剪新的	左	中	-238.427 <sup>*</sup>	26.910	0.000	-291.77	-185.09
		右	-349.165 <sup>*</sup>	26.910	0.000	-402.50	-295.83
	中	左	238.427 <sup>*</sup>	26.910	0.000	185.09	291.77
		右	-110.738 <sup>*</sup>	26.910	0.000	-164.08	-57.40
	右	左	349.165 <sup>*</sup>	26.910	0.000	295.83	402.50
		中	110.738 <sup>*</sup>	26.910	0.000	57.40	164.08

注: 平均值差值的显著性水平为 0.05。

由表 5 我们可得知, 在完整面孔并且是重复刺激的条件下面孔刺激位置处于 LVF/ 右侧面孔的反应时长小于当面孔刺激位置处于中央面孔的反应时长小于当面孔刺激位置处于 RVF/ 左侧面孔的反应时长 ( $p=0.00<0.05$ ) ; 在完整面孔并且是新的刺激的条件下面孔刺激位置处于 LVF/ 右侧面孔的反应时长小于当面孔刺激位置处于中央面孔的反应时长小于当面孔刺激位置处于 RVF/ 左侧面孔的反应时长 ( $p=0.00<0.05$ ) ; 在裁剪面孔并且是重复刺激的条件下面孔刺激位置处于 LVF/ 右侧面孔的反应时长小于当面孔刺激位置处于中央面孔的反应时长小于当面孔刺激位置处于 RVF/ 左侧面孔的反应时长 ( $p=0.00<0.05$ ) ; 在裁剪面孔并且是新的刺激的条件下面孔刺激位置处于 LVF/ 右侧面孔的反应时长小于当面孔刺激位置处于中央面孔的反应时长小于当面孔刺激位置处于 RVF/ 左侧面孔的反应时长 ( $p=0.00<0.05$ ) 。



## 3.2 实验二

### 3.2.1 左中右面孔刺激反应时均值

将 LVF/ 右侧面孔命名为 1 号位置，中央面孔命名为 2 号位置，RVF/ 左侧面孔命名为 3 号位置；对其进行反应时均值图表分析（见图 3）。

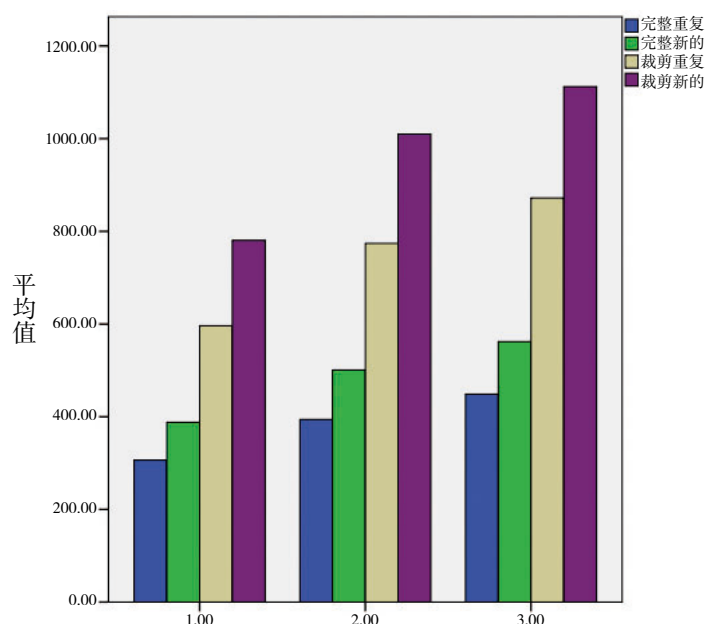


图 3 不同刺激条件下的反应时长

Figure 3 Reaction duration under different stimulation conditions

结果得出：在 1、2、3 号位置条件下，完整重复面孔条件下的反应时小于完整新的面孔条件下的反应时小于裁剪重复面孔条件下的反应时小于裁剪新的面孔条件下的反应时；并且在不同面孔刺激的条件 下，LVF/ 右侧面孔（1 号位置）的反应时小于中央面孔（2 号位置）的反应时小于 RVF/ 左侧面孔（3 号位置）的反应时。

### 3.2.2 正态分布检验

将数据列入 spss 中进行正态性检验，如表 6。

表 6 正态性检验

Table 6 Test of normality

	柯尔莫戈洛夫—斯米诺夫 a			夏皮洛—威尔克		
	统计	自由度	显著性	统计	自由度	显著性
完整重复	0.081	111	0.071	0.985	111	0.247
完整新的	0.080	111	0.077	0.978	111	0.061
裁剪重复	0.083	111	0.055	0.976	111	0.043
裁剪新的	0.054	111	0.200*	0.986	111	0.301



零假设为：样本来自的总体服从正态分布，本研究的检验显著性水平大于 0.05，不能拒绝零假设，服从正态分布。

### 3.2.3 方差齐性检验

将数据列入 spss 中进行方差齐性检验，如表 7。

表 7 方差齐性检验

Table 7 Homogeneity test of variance

	莱文统计	自由度 1	自由度 2	显著性
完整重复	1.917	2	108	0.152
完整新的	1.264	2	108	0.287
裁剪重复	0.949	2	108	0.390
裁剪新的	2.406	2	108	0.095

根据表 7 我们可得知，四组数据中的方差齐性检验中的显著性均大于 0.05，符合标准，可以进行下一步的方差分析。

### 3.2.4 描述统计检验

将数据列入 spss 中进行描述统计检验，如表 8。

表 8 描述统计

Table 8 Describes the statistics

	个案数	最小值	最大值	平均值	标准差
完整右重复	37	367	604	448.84	51.816
完整中重复	37	302	459	394.27	40.826
完整左重复	37	208	392	306.22	40.075
完整右新	37	465	647	562.05	52.795
完整中新	37	378	585	500.95	52.227
完整左新	37	281	496	388.00	49.649
裁剪右重复	37	719	997	872.16	80.202
裁剪中重复	37	588	904	774.08	80.875
裁剪左重复	37	398	768	596.38	80.756
裁剪右新	37	867	1329	1112.27	130.029
裁剪中新	37	772	1202	1010.08	112.303
裁剪左新	37	512	966	780.68	105.917
有效个案数（成列）	37				

对数据进行描述统计分析，由表 8 可知，完整左侧面孔重复刺激的反应时长（306 ms）小于完整左侧面孔新的刺激的反应时长（388 ms），小于完整中央面孔重复刺激的反应时长（394 ms），小于完整右侧面孔重复刺激的反应时长（449 ms），小于完整中央面孔新的刺激的反应时长（501 ms），小于完整右侧面孔重复刺激的反应时长（562 ms），小于裁剪左侧面孔重复刺激的反应时长（596 ms），小于

裁剪中央面孔重复刺激的反应时长 (774 ms), 小于裁剪左侧面孔新的刺激的反应时长 (780 ms), 小于裁剪右侧面孔重复刺激的反应时长 (872 ms), 小于裁剪中央面孔新的刺激的反应时长 (1010 ms), 小于裁剪右侧面孔新的刺激的反应时长 (1112 ms)。

### 3.2.5 主体间效应检验

将数据列入 spss 中进行主体间效应检验, 如表 9。

表 9 主体间效应检验  
Table 9 Interagent effect test

源	因变量	III 类平方和	自由度	均方	F	显著性	偏 Eta 平方
修正模型	完整重复	383222.108a	2	191611.054	96.486	0.000	0.641
	完整新的	577024.883b	2	288512.441	108.463	0.000	0.668
	裁剪重复	1446143.081c	2	723071.541	111.272	0.000	0.673
	裁剪新的	2133968.162d	2	1066984.081	78.574	0.000	0.593
截距	完整重复	16291672.300	1	16291672.30	8203.695	0.000	0.987
	完整新的	25966612.330	1	25966612.33	9761.892	0.000	0.989
	裁剪重复	62028671.430	1	62028671.43	9545.477	0.000	0.989
	裁剪新的	103939979.70	1	103939979.7	7654.287	0.000	0.986
位置	完整重复	383222.108	2	191611.054	96.486	0.000	0.641
	完整新的	577024.883	2	288512.441	108.463	0.000	0.668
	裁剪重复	1446143.081	2	723071.541	111.272	0.000	0.673
	裁剪新的	2133968.162	2	1066984.081	78.574	0.000	0.593
误差	完整重复	214476.595	108	1985.894			
	完整新的	287279.784	108	2659.998			
	裁剪重复	701808.487	108	6498.227			
	裁剪新的	1466566.162	108	13579.316			
总计	完整重复	16889371.00	111				
	完整新的	26830917.00	111				
	裁剪重复	64176623.00	111				
	裁剪新的	107540514.0	111				
修正后总计	完整重复	597698.703	110				
	完整新的	864304.667	110				
	裁剪重复	2147951.568	110				
	裁剪新的	3600534.324	110				

注: a. R 方 =0.641 (调整后 R 方 =0.635); b. R 方 =0.668 (调整后 R 方 =0.661); c. R 方 =0.673 (调整后 R 方 =0.667); d. R 方 =0.593 (调整后 R 方 =0.585)。

对数据进行一般线性方差分析后揭示, 在完整面孔并且是重复刺激的条件下面孔位置的影响十分显著 ( $F=96.486, p=0.000<0.05, \eta^2=0.641$ ); 在完整面孔并且是新的刺激的条件下面孔位置的影响十分显著 ( $F=108.463, p=0.000<0.05, \eta^2=0.668$ ); 在裁剪面孔并且是重复刺激的条件下面孔位置的影响十分显著 ( $F=111.272, p=0.000<0.05, \eta^2=0.673$ ); 在裁剪面孔并且是新的刺激的条件下面孔位置的影响十分显著 ( $F=78.574, p=0.000<0.05, \eta^2=0.593$ )。

### 3.2.6 事后多重比较

将数据列入 spss 中进行多重比较检验, 如表 10。

表 10 多重比较  
Table 10 Multiple comparisons

因变量	(I) 位置	(J) 位置	平均值差值 (I-J)	标准误差	显著性	95% 置信区间	
						下限	上限
完整重复	1.00	2.00	-88.0541 <sup>*</sup>	10.36077	0.000	-108.5909	-67.5172
		3.00	-142.6216 <sup>*</sup>	10.36077	0.000	-163.1585	-122.0848
	2.00	1.00	88.0541 <sup>*</sup>	10.36077	0.000	67.5172	108.5909
		3.00	-54.5676 <sup>*</sup>	10.36077	0.000	-75.1044	-34.0307
	3.00	1.00	142.6216 <sup>*</sup>	10.36077	0.000	122.0848	163.1585
		2.00	54.5676 <sup>*</sup>	10.36077	0.000	34.0307	75.1044
完整新的	1.00	2.00	-112.9459 <sup>*</sup>	11.99098	0.000	-136.7142	-89.1777
		3.00	-174.0541 <sup>*</sup>	11.99098	0.000	-197.8223	-150.2858
	2.00	1.00	112.9459 <sup>*</sup>	11.99098	0.000	89.1777	136.7142
		3.00	-61.1081 <sup>*</sup>	11.99098	0.000	-84.8763	-37.3399
	3.00	1.00	174.0541 <sup>*</sup>	11.99098	0.000	150.2858	197.8223
		2.00	61.1081 <sup>*</sup>	11.99098	0.000	37.3399	84.8763
裁剪重复	1.00	2.00	-177.7027 <sup>*</sup>	18.74181	0.000	-214.8522	-140.5532
		3.00	-275.7838 <sup>*</sup>	18.74181	0.000	-312.9333	-238.6343
	2.00	1.00	177.7027 <sup>*</sup>	18.74181	0.000	140.5532	214.8522
		3.00	-98.0811 <sup>*</sup>	18.74181	0.000	-135.2306	-60.9316
	3.00	1.00	275.7838 <sup>*</sup>	18.74181	0.000	238.6343	312.9333
		2.00	98.0811 <sup>*</sup>	18.74181	0.000	60.9316	135.2306
裁剪新的	1.00	2.00	-229.4054 <sup>*</sup>	27.09275	0.000	-283.1079	-175.7029
		3.00	-331.5946 <sup>*</sup>	27.09275	0.000	-385.2971	-277.8921
	2.00	1.00	229.4054 <sup>*</sup>	27.09275	0.000	175.7029	283.1079
		3.00	-102.1892 <sup>*</sup>	27.09275	0.000	-155.8917	-48.4867
	3.00	1.00	331.5946 <sup>*</sup>	27.09275	0.000	277.8921	385.2971
		2.00	102.1892 <sup>*</sup>	27.09275	0.000	48.4867	155.8917

注：基于实测平均值。误差项是均方（误差）=13579.316。平均值差值的显著性水平为 0.05。

由表 10 我们可得知，在完整面孔并且是重复刺激的条件下面孔刺激位置处于 LVF/ 右侧面孔的反应时长小于当面孔刺激位置处于中央面孔的反应时长小于当面孔刺激位置处于 RVF/ 左侧面孔的反应时长 ( $p=0.00<0.05$ )；在完整面孔并且是新的刺激的条件下面孔刺激位置处于 LVF/ 右侧面孔的反应时长小于当面孔刺激位置处于中央面孔的反应时长小于当面孔刺激位置处于 RVF/ 左侧面孔的反应时长 ( $p=0.00<0.05$ )；在裁剪面孔并且是重复刺激的条件下面孔刺激位置处于 LVF/ 右侧面孔的反应时长小于当面孔刺激位置处于中央面孔的反应时长小于当面孔刺激位置处于 RVF/ 左侧面孔的反应时长 ( $p=0.00<0.05$ )；在裁剪面孔并且是新的刺激的条件下面孔刺激位置处于 LVF/ 右侧面孔的反应时长小于当面孔刺激位置处于中央面孔的反应时长小于当面孔刺激位置处于 RVF/ 左侧面孔的反应时长 ( $p=0.00<0.05$ )。

## 4 讨论

数十年前，陌生面孔的 RP 现象还没能够在实验中被证明<sup>[1, 17, 12]</sup>。并且，心理学家们认为，在使用性别分类任务时，重复和陌生面孔通常无法出现重复启动效应<sup>[2, 10]</sup>。然而，Goshen-Gottstein 和 Ganel

(2000)注意到并改进了面孔刺激时所出现的潜在的程序性困难,他们的实验发现了当陌生面孔呈现时也会出现重复启动效应。也就是说,Ganel等人将毛发线索去除后(裁剪面孔)促进了内部面部特征的结构编码,这种情况促进了重复项目的处理。后期的研究不仅证实了这一发现,而且还证明了在陌生面孔出现重复启动现象时存在着半球的偏侧化现象<sup>[3, 33]</sup>。

当前的实验结果证实了陌生面孔在识别中的侧化重复启动效应,并且与RP效应的其他研究方向的结论相一致。其中最值得注意的是,本实验结论与Bourne和Hole(2006)对熟悉面孔的RP优势的论证非常一致。神经成像研究结果表明,熟悉面孔和陌生面孔的重复启动效应在某种程度上是不可分离的<sup>[7, 9, 35]</sup>,在支持熟悉面孔和陌生面孔的启动效应出现的过程中同时包含有一个重要的功能重叠。

对于这种功能重叠最可能的解释是我们的大脑半球内含有基本的视觉过程,它支持人们在识别面孔时的RP优势<sup>[9, 18, 24, 31, 32]</sup>。为了触发面孔的重复启动效应,人们必须从面部提取基本的结构信息,而这一任务需要人们通过右侧的神经解剖结构视觉操作来完成。目前的神经科学界支持这样一种观点:陌生面孔的结构表征可以在一次2D图像简单的、短暂的暴露后所产生,而这种结构会帮助陌生面孔的再次识别<sup>[20, 21, 43]</sup>。

根据这一观点,人们在检测到面孔后,会在一系列面孔的刺激反应系统中保留一个面孔刺激的记录,而这些知觉记录(印记)<sup>[27, 29]</sup>就是面孔的存在性结构表征。也就是说当被试感知面孔时,相应的特定于该面孔加工的印记就被创建。因此,当一个陌生面孔的性别特质被实验探测两次时,被试就获得一个面孔的感知表征,从而有助于第二次刺激的处理<sup>[28]</sup>。值得注意的是,编码和提取这些特定面孔的感知记录所涉及的处理主要发生在右侧脑区<sup>[29-31]</sup>,为实验一和实验二时观察到的陌生面孔的侧化重复启动提供了理论基础。虽然记忆系统为陌生面孔提供了侧化重复启动现象的神经生物学上的解释,但这个解释如何与熟悉面孔的侧化重复启动模型相匹配呢?当前的面孔识别理论研究表明,熟悉的面孔经常在人脸识别的互动激活和竞争模型中被解释。其中,IAC模型假设人脑中存在记忆系统账户,假设感知者将人脸的结构表征存储在人脸识别单元(FRU)中。FRU对面孔刺激的识别会导致面孔信息中的身份节点(PIN)被激活,而该节点包含被识别的面孔刺激的通用语义信息。而当面孔刺激被重复呈现时,不断增强了FRU和PIN之间的联系,使得被试脑内存储的信息得到重复性地增强,从而提升反应速度与准确性<sup>[1, 6, 8, 10]</sup>。所以,当该模型应用于熟悉面孔的识别过程中时,结构表征和语义知识之间的关联加强了对先前面孔的响应促进<sup>[10, 11, 13, 14]</sup>。但遗憾的是,这种模型不能很好地解释陌生面孔的RP现象,因为尽管陌生的面孔刺激会导致FRU的出现,但陌生面孔刺激就意味着没有关联的个人识别码,因此陌生面孔刺激强度低于同时含有FRU和个人识别码的熟悉面孔的刺激强度。

延伸当前的研究,现有的结果支持这样一个结论:当人类感知面孔时存在着单一处理途径的可能性<sup>[20, 21, 25, 26]</sup>。这也就暗示着FRU实际上就是表示不同面孔刺激的特定印记<sup>[4, 21, 27, 28, 35]</sup>。一旦形成了这种印记结构,重复启动现象可以通过两条途径发生:重新激活结构表征(例如:对单词、物体、声音和面孔的结构化反应)以及FRU和PIN之间联系的增强。这种模型能够很好地解释在不同面孔条件的刺激下,RP效应的反应持久性。

由于陌生面孔的RP识别依赖于预先感知表征的反应,所以如果当面孔刺激在实验一与实验二之间有方向上或面孔条件上的改变,预先感知表征的反应就会被消除。而熟悉的面孔刺激由于在PIN中包含的特定于个人的信息访问码的影响下,重复启动效应不受面部的结构表征的限制<sup>[7, 11, 42]</sup>。因此,尽管熟悉面

孔刺激和陌生面孔刺激的重复启动现象产生机制不同,但两种 RP 的启动都有赖于右半球的大脑区域处理。

## 5 结论

不论是在实验一和实验二的条件下,我们都可以得出以下四个结论:

第一,在完整面孔并且是重复刺激的条件下当面孔刺激位置处于 LVF/ 右侧面孔的反应时长小于当面孔刺激位置处于中央面孔的反应时长小于当面孔刺激位置处于 RVF/ 左侧面孔的反应时长;第二,在完整面孔并且是新的刺激的条件下当面孔刺激位置处于 LVF/ 右侧面孔的反应时长小于当面孔刺激位置处于中央面孔的反应时长小于当面孔刺激位置处于 RVF/ 左侧面孔的反应时长;第三,在裁剪面孔并且是重复刺激的条件下当面孔刺激位置处于 LVF/ 右侧面孔的反应时长小于当面孔刺激位置处于中央面孔的反应时长小于当面孔刺激位置处于 RVF/ 左侧面孔的反应时长;第四,在裁剪面孔并且是新的刺激的条件下当面孔刺激位置处于 LVF/ 右侧面孔的反应时长小于当面孔刺激位置处于中央面孔的反应时长小于当面孔刺激位置处于 RVF/ 左侧面孔的反应时长。总而言之,本实验研究证实了不论是在陌生面孔的刺激条件下还是在熟悉面孔的刺激条件下都会出现右半球优势的侧化重复启动现象。

## 参考文献

- [1] Bentin S, Allison T, Puce A, et al. Electrophysiological studies of face perception in humans [J]. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 1996, 8 (6): 551-565.
- [2] Ellis A W, Flude B M, Young A W, et al. Two loci of repetition priming in the recognition of familiar faces [J]. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 1996, 22: 295-308.
- [3] Bourne V J, Hole G J. Lateralized repetition priming for familiar faces: Evidence for asymmetric inter hemispheric cooperation [J]. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 2006, 59: 1117-1133.
- [4] Jacoby L L, Dallas M. On the relationship between autobiographical memory and perceptual learning [J]. *Journal of Experimental Psychology: General*, 1981, 110: 306-340.
- [5] Bruce V, Burton M, Carson D, et al. Repetition priming of face recognition [J]. *Quarterly Journal of Experimental Psychology A Human Experimental Psychology*, 1987, 39 (2): 193-210.
- [6] Bruce V, Valentine T. Identity priming in the recognition of familiar faces [J]. *British Journal of Psychology*, 1985, 76: 373-383.
- [7] Bruce V, Young A W. Understanding face recognition [J]. *British Journal of Psychology*, 1986, 77: 305-327.
- [8] Burton A M, Bruce V, Dench N. What's the difference between men and women? Evidence from facial measurement [J]. *Perception*, 1993, 22: 153-176.
- [9] Henson R N, Goshen-Gottstein Y, Ganel T, et al. Electrophysiological and haemodynamic correlates of face perception, recognition and priming [J]. *Cerebral Cortex*, 2003, 13: 793-805.
- [10] Burton A M, Bruce V, Johnson R A. Understanding face recognition with an interactive activation and competition model [J]. *British Journal of Psychology*, 1990, 81: 361-380.
- [11] Burton A M, Kelly S W, Bruce V. Cross-domain repetition priming in person recognition [J]. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology A: Human Experimental Psychology*, 1998, 51: 515-529.
- [12] Campbell R, De Haan E H F. Repetition priming for face speech images: Speech-reading primes face identification [J]. *British Journal of Psychology*, 1998, 89: 309-323.

- [ 13 ] Doshier B A, Rosedale G. Judgments of semantic and episodic relatedness: Common time-course and failure of segregation [ J ] . *Journal of Memory and Language*, 1991, 30: 125–160.
- [ 14 ] Dubois S, Rossion B, Schiltz C, et al. Effect of familiarity on the processing of human faces [ J ] . *Neuroimage*, 1999, 9: 278–289.
- [ 15 ] Eimer M. Does the face-specific N170 component reflect the activity of a specialized eye processor? [ J ] *Neuroreport: An International Journal for the Rapid Communication of Research in Neuroscience*, 1998, 9: 2945–2948.
- [ 16 ] Ellis A W, Flude B M, Young A W, et al. Two loci of repetition priming in the recognition of familiar faces [ J ] . *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 1996, 22: 295–308.
- [ 17 ] Ellis A W, Young A W, Flude B M. Repetition priming and face processing: Priming occurs within the system that responds to the identity of a face [ J ] . *The Quarterly Journal of Experimental Psychology A: Human Experimental Psychology*, 1990, 42: 495–512.
- [ 18 ] Ganel T, Goshen-Gottstein Y. Perceptual integrality of sex and identity of faces: Further evidence for the single route hypothesis [ J ] . *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 2002, 28: 854–867.
- [ 19 ] George N, Evans J, Fiori N, et al. Brain events related to normal and moderately scrambled faces [ J ] . *Cognitive Brain Research*, 1996, 4: 65–76.
- [ 20 ] Goshen-Gottstein Y, and Ganel T. Repetition priming for familiar and unfamiliar faces in a sex-judgment task: Evidence for a common route for the processing of sex and identity [ J ] . *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 2000, 26: 1198–1214.
- [ 21 ] Goshen-Gottstein Y, and Moscovitch M. Repetition priming for newly formed and preexisting associations: Perceptual and conceptual influences [ J ] . *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 1995, 21: 1229–1248.
- [ 22 ] Haxby J V, Hoffman E A, and Gobbini M I. The distributed human neural system for face perception [ J ] . *Trends in Cognitive Science*, 2000, 4: 223.
- [ 23 ] Gardner H . Artistry following damage to the human brain [ M ] // Ellis A W ( ed ) : *Normality and pathology in cognitive functions*. 1982.
- [ 24 ] Henson R N, Goshen-Gottstein Y, Ganel T, et al. Electrophysiological and haemodynamic correlates of face perception, recognition and priming [ J ] . *Cerebral Cortex*, 2003, 13: 793–805.
- [ 25 ] Hoffman E A, Haxby J V. Distinct representation of eye gaze and identity in the distributed human neural system for face perception [ J ] . *Nature Neuroscience*, 2000, 3: 80–84.
- [ 26 ] Jacoby L L, Dallas M. On the relationship between autobiographical memory and perceptual learning [ J ] . *Journal of Experimental Psychology: General*, 1981, 110: 306–340.
- [ 27 ] Kirsner K, Dunn J C. The perceptual record: A common factor in repetition priming and attribute retention [ M ] // M. I. Posner, and Marin O. S. M. ( Eds. ) , *Attention and performance* ( pp. 547–565 ) . Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- [ 28 ] Macrae C N, and Martin D. A boy primed sue: Feature based processing and person construal [ J ] . *European Journal of Social Psychology*, 2007, 37: 793–805.
- [ 29 ] Marsolek C J. Dissociable neural subsystems underlie abstract and specific object recognition [ J ] . *Psychological Science*, 1999, 10: 111–118.
- [ 30 ] Marsolek C J, Kosslyn SM, Squire L R. . Form specific visual priming in the right cerebral hemisphere [ J ] . *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 1992, 18: 492–508.
- [ 31 ] Marsolek C J, Schacter D L, Nicholas C D. Form specific visual priming for new associations in the right



- cerebral hemisphere [J]. *Memory and Cognition*, 1996, 24: 539–556.
- [32] Marsolek C J, Squire L R, Kosslyn S M, et al. Form-specific explicit and implicit memory in the right cerebral hemisphere [J]. *Neuropsychology*, 1994, 8: 588–597.
- [33] Martin D, Macrae C N. A face with a cue: Exploring the inevitability of person categorization [J]. *European Journal of Social Psychology*, 2007, 37: 806–816.
- [34] Mason M F, Macrae C N. Categorizing and individuating others: The neural substrates of person perception [J]. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 2004, 16: 1785–1795.
- [35] Quinn K A, Macrae C N. Categorizing others: The dynamics of person construal [J]. *Journal of Personality and Social Psychology*, 2005, 88: 467–479.
- [36] Rhodes G. Lateralized processes in face recognition [J]. *British Journal of Psychology*, 1985, 76: 249–271.
- [37] Rhodes G. Configurational coding, expertise, and the right hemisphere advantage for face recognition [J]. *Brain and Cognition*, 1993, 22: 19–41.
- [38] Rossion B. Is sex categorization from faces really parallel to face recognition? [J] *Visual Cognition*, 2002, 9: 1003–1020.
- [39] Rossion B, Campanella S, Gomez C M, et al. Task modulation of brain activity related to familiar and unfamiliar face processing: An ERP study [J]. *Clinical Neurophysiology*, 1999, 110: 449–462.
- [40] Rossion B, Schiltz C, Robaye L, et al. How does the brain discriminate familiar and unfamiliar faces? A PET study of face categorical perception [J]. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 2001, 13: 1019–1034.
- [41] Schacter D. Priming and Multiple Memory Systems: Perceptual Mechanisms of Implicit Memory [J]. *Cognitive Neuroscience Journal of*, 1992, 4 (3): 244–256.
- [42] Sergent J, Ohta S, MacDonald B. Functional neuroanatomy of face and object processing [J]. A positron emission tomography study. *Brain*, 1992, 115: 15–36.
- [43] Tulving E, Schacter D L. Priming and human memory systems [J]. *Science*, 1990, 247: 301–306.
- [44] Yin R. Looking at upside-down faces [J]. *Journal of Experimental Psychology*, 1969, 81: 141–145.

## Lateral Repetitive Priming Effect of Unfamiliar Face Recognition

Qiu Rui

*Heilongjiang university education science study institute, Heilongjiang*

**Abstract:** The lateral repetitive priming effect of face recognition indicates that the speed and accuracy of face processing in the left visual field is higher than that in the right visual field. In this paper, the lateral repetitive activation effect of face recognition is studied by studying the repetitive activation recognition of familiar faces and unfamiliar faces. The results show that the lateral repetitive activation phenomenon of right hemisphere dominance will appear under the stimulation of unfamiliar faces and familiar faces.

**Key words:** Face recognition; Repeated startup; Hemispheric dominance effect