

# 实验心理学报告



## 三维客体心理旋转实验报告

专业：心理学

班级：心理 2102 班

学号：3210104896

姓名：马琦

性别：男

# 三维客体心理旋转实验报告

马 琦, 3210104896

(浙江大学心理与行为科学系心理学)

## Mental Rotation Experiment Report

MA Qi, 3210104896

(1.Dept. of Department of Psychological and Behavioral Sciences, Zhejiang University, 310058, China)

### 1 实验目的

本实验旨在对 Shepard 等人的经典实验进行验证, 探讨在三维客体心理旋转中旋转角度和旋转方式(平面旋转和深度旋转)对反应时的影响, 并进一步了解心理表象的编码与存储。

### 2 实验材料

#### 2.1 被试

选取 64 名被试(男女各半)的实验数据进行分析。

#### 2.2 仪器与材料

IBM-PC 计算机一台, 认知心理学教学管理系统。本实验刺激材料为 10 个小立方体组成的三维客体图片, 两两配对, 具体参见图 2-2-1。每张三维客体图片的大小约为 14.3cm×14.3cm。

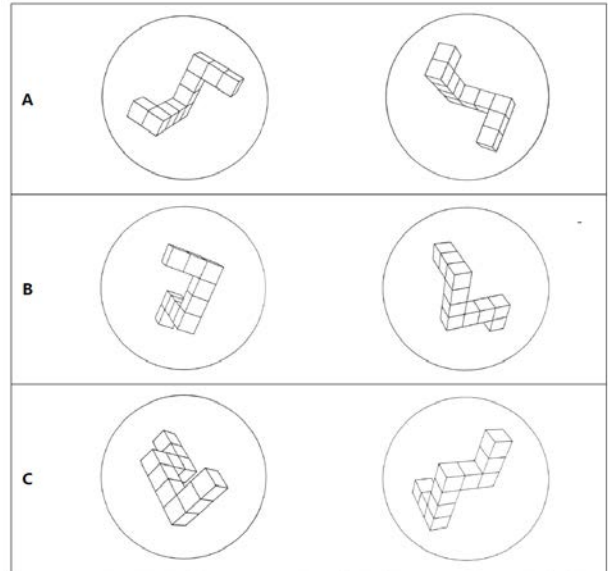


图 2-2-1 A 是相同平面对(差异 80°), B 是相同深度对(差异 80°), C 是不同对(镜像对)

### 3 实验设计

本实验采用两因素被试内设计。因素一为旋转方式, 该因素有 2 个水平: 平面旋转和深度旋转; 因素二为旋转角度, 该因素有 10 个水平, 旋转角度从 0°到 180°, 间隔 20°, 共计 10 个水平。单次试验流程见图 3-1。首先空屏 500 毫秒, 紧接着在屏幕上呈现一个“+”注视点, 随机呈现一段时间(500~1500 毫秒)后, 在注视点两旁分别呈现两个三维客体。被试的任务是判定出现的两个三维客体是否相同(不考虑旋转角度)。如相同按“J”键, 不同则按“F”键。为了减少被试按键过程中的反应定势, 生成的实验序列经 Wald-Wolfowitz 游程检验, 显著性大于 0.10(双侧)。被试做出按键后, 会得到相应的反馈, 指示被试反应正确与否及反应时。如果被试在三维客体出现后 10000 毫秒内不予以反应, 程序将提示反应超时, 以示被试尽快反应。空屏 500 毫秒后, 自动进入下一次试验。实验开始前, 从正式实验中随机抽取 20 次作为练习, 练习时, 无论反应正确、错误或超时均有反馈, 但结果不予以记录。练习正确率达到 80% 后方可进入正式实验。正式实验在被试做出正确反应后没有提示, 反应错误或反应超时则会有提示。正式实验共有 1000 次试验, 分 4 组(每组 250 次), 组与组之间分别有一中断, 被试可自行控制休息时间。正式实验结束后, 进入错误补救程序, 即将之前做错的试验再次呈现, 直到被试全部反应正确为止。整个实验持续约 120 分钟。

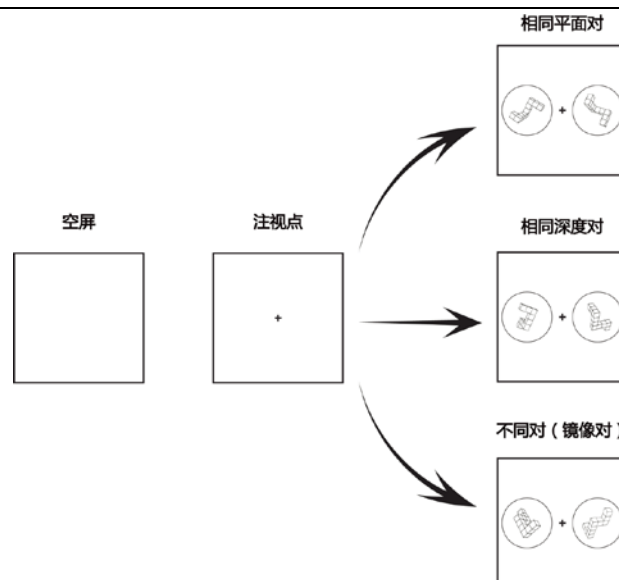


图 3-1 三维客体心理旋转实验流程示意图

## 4 数据分析

### 4.1 分别计算每个被试和所有被试在相同对条件下对不同角度、不同旋转方式（平面旋转、深度旋转）下的平均反应时(MS)

所有被试在相同条件下对不同角度、不同旋转方式的平均反应时如下图，不同旋转方式下反应时均随着角度增加而增加，且每种条件下标准差均比较大。

表 4-1-1 所有被试不同条件下的平均反应时

	0	20	40	60	80	100	120	140	160
Depth	1259±	1574±	2101±	2254±	2590±	2725±	2731±	2920±	3026±
	705	820	1068	1131	1337	1441	1468	1693	1753
	1254±	1502±	1930±	2270±	2589±	2874±	3017±	3033±	2985±
Plane	726	781	1092	1256	1429	1710	1839	1913	1986

### 4.2 以旋转角度为横坐标，反应时为纵坐标，绘制出在相同对条件下不同旋转方式下的反应时关系曲线。（图表）

以旋转角度为横坐标，反应时为纵坐标，绘制出在相同对条件下不同旋转方式下的反应时关系曲线如下，不同旋转方式下反应时均随着角度增加而增加，且两种方式相同角度平均反应时相差不大，但深度旋转条件下标准差总是大于平面旋转。

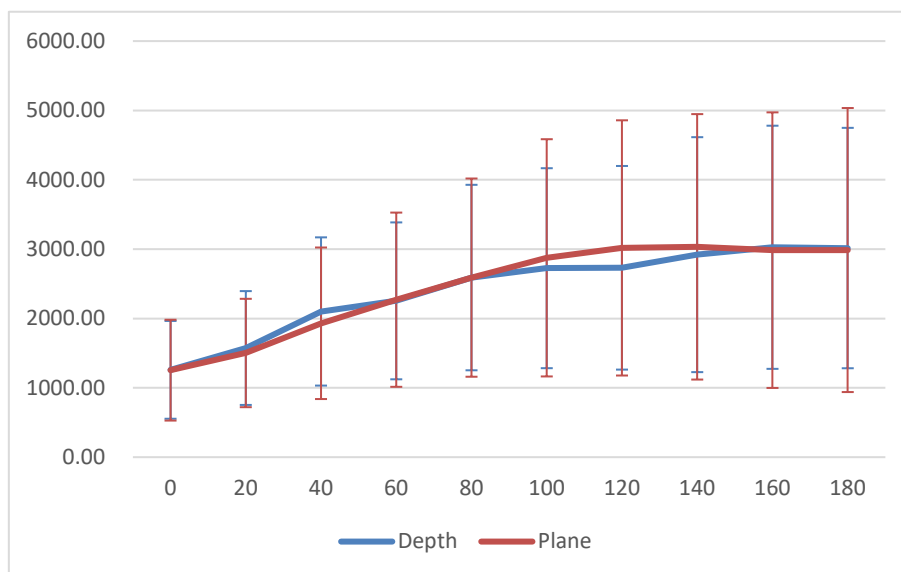


图 4-2-1 相同对条件下不同旋转方式下的反应时关系曲线

#### 4.3 计算不同旋转方式下的反应时，考察其是否存在差异

不同旋转方式下的反应时平均值如表 4-3-1

表 4-3-1 不同旋转方式下的反应时

Type	个案数	平均值	标准 偏 差	标准 误 差平均值
RT Depth	65	2579	623	77
Plane	65	2445	693	86

再进行独立样本 t 检验，可得  $t=1.163$ ， $p=0.247>0.05$ ，可见两种条件下反应时平均值差异不显著

表 4-3-2 不同旋转方式下的反应时独立样本检验

		莱文方差等同性检验				平均值等同性 t 检验				
		F	显著性	t	自由度	Sig. (双 尾)	平均值 差值	标准误 差差值	差值 95% 置信区间 下限 上限	
RT	假定等 方差	1.4	0.2	1.163	128.0	0.247	134.5	115.6	(94.3)	363.3
	不假定 等方差			1.163	126.6	0.247	134.5	115.6	(94.3)	363.3

#### 4.4 考察不同性别下的反应时是否存在差异

不同性别下的反应时平均值如表 4-4-1

表 4-4-1 不同性别下的反应时

Gender	个案数	平均值	标准 偏 差	标准 误 差平均值
RT Female	30	2587	601	110
Male	35	2510	664	112

再进行独立样本 t 检验，可得  $t=0.490$ ， $p=0.626>0.05$ ，可见两种条件下反应时平均值差异不显著

表 4-4-2 不同性别下的反应时独立样本检验

		莱文方差等同性检验				平均值等同性 t 检验				
		F	显著性	t	自由度	Sig. (双 尾)	平均值 差值	标准误 差差值	差值 95% 置信区间 下限 上限	
RT	假定等 方差	1.063	0.307	0.487	63.0	0.628	76.9	158.2	(239.1)	393.0
	不假定 等方差			0.490	62.8	0.626	76.9	156.9	(236.7)	390.6

#### 4.5 考察相同对与不同对下的反应时随旋转角度的变化是否存在差异

相同对与不同对下的反应时随旋转角度的变化如图 4-5-1，相同对条件下反应时大体随着角度增加而增加，不同对条件下反应时变化不大，旋转角度较小时，不同对反应时总是大于相同对。

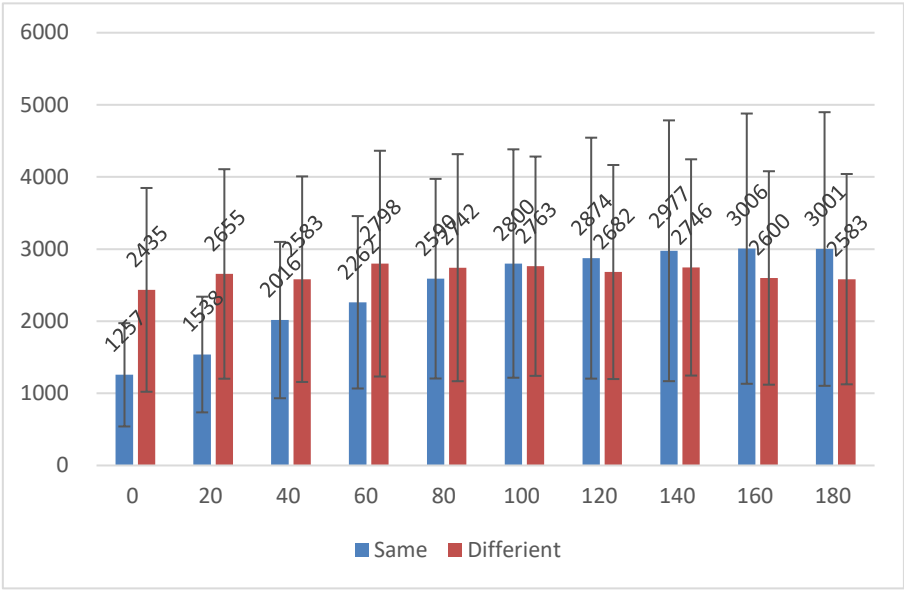


图 4-5-1 相同对与不同对下的反应时随旋转角度的变化条形图

再进行多因素方差分析，可得  $F=26.617$ ， $p=0.000$ ，角度对反应时的影响显著， $F=27.871$ ， $p=0.000$  是否相同对对反应时的影响也显著。

表 4-5-1 相同对与不同对下的反应时随旋转角度的变化主效应检验

因变量： RT

源	III 类平方和	自由度	均方	F	显著性
修正模型	160033043.920 <sup>a</sup>	10	2E+07	26.743	0
截距	8E+09	1	8E+09	14076	0
Angle	1E+08	9	2E+07	26.617	0
IsSame	2E+07	1	2E+07	27.871	0
误差	8E+08	1289	598418		
总计	9E+09	1300			
修正后总计	9E+08	1299			

a. R 方 = .172 (调整后 R 方 = .165)

4.6 考察被试在实验过程中是否存在练习效应

将每个被试的所有试次，每 125 次分为一个组，总计八个组，不同组的反应时折线图如下，可见反应时随着组号增大而减小，即存在练习效应。

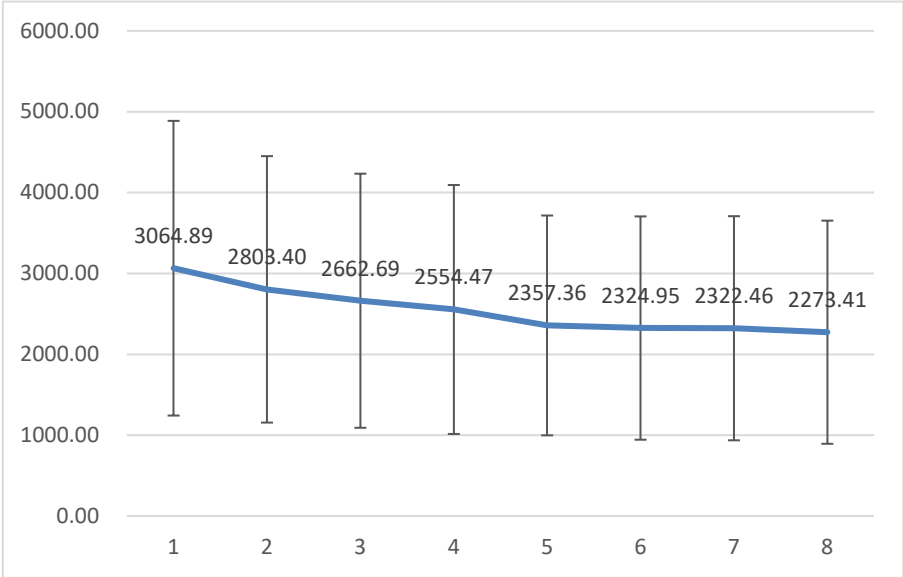


图 4-6-1 不同分组的平均反应时

再进行单因素方差分析，如下表， $F=10.467, p=0.000$ ，即顺序效应对反应时的影响显著，具体各组间的差异见附表 1。

表 4-6-2 不同分组的平均反应时的单因素方差分析表

	平方和	自由度	均方	F	显著性
组间	4E+07	7	5E+06	10.476	0
组内	3E+08	512	494521		
总计	3E+08	519			

5 附表

附表1

多重比较

因变量: RT

邦弗伦尼

(I) Block	(J) Block	平均值差值 (I-		显著性	95% 置信区间	
		J)	标准 错误		下限	上限
1	2	261.49575	123.35323	.966	-125.8608	648.8523
	3	402.20222 <sup>*</sup>	123.35323	.033	14.8457	789.5588
	4	510.42105 <sup>*</sup>	123.35323	.001	123.0645	897.7776
	5	707.53428 <sup>*</sup>	123.35323	.000	320.1777	1094.8908
	6	739.94843 <sup>*</sup>	123.35323	.000	352.5919	1127.3050
	7	742.43028 <sup>*</sup>	123.35323	.000	355.0737	1129.7868
	8	791.48800 <sup>*</sup>	123.35323	.000	404.1315	1178.8445
2	1	-261.49575	123.35323	.966	-648.8523	125.8608
	3	140.70646	123.35323	1.000	-246.6501	528.0630
	4	248.92529	123.35323	1.000	-138.4312	636.2818
	5	446.03852 <sup>*</sup>	123.35323	.009	58.6820	833.3951
	6	478.45268 <sup>*</sup>	123.35323	.003	91.0961	865.8092
	7	480.93452 <sup>*</sup>	123.35323	.003	93.5780	868.2911
	8	529.99225 <sup>*</sup>	123.35323	.001	142.6357	917.3488
3	1	-402.20222 <sup>*</sup>	123.35323	.033	-789.5588	-14.8457
	2	-140.70646	123.35323	1.000	-528.0630	246.6501
	4	108.21883	123.35323	1.000	-279.1377	495.5754
	5	305.33206	123.35323	.382	-82.0245	692.6886
	6	337.74622	123.35323	.179	-49.6103	725.1028
	7	340.22806	123.35323	.169	-47.1285	727.5846
	8	389.28578 <sup>*</sup>	123.35323	.047	1.9292	776.6423
4	1	-510.42105 <sup>*</sup>	123.35323	.001	-897.7776	-123.0645
	2	-248.92529	123.35323	1.000	-636.2818	138.4312
	3	-108.21883	123.35323	1.000	-495.5754	279.1377
	5	197.11323	123.35323	1.000	-190.2433	584.4698
	6	229.52738	123.35323	1.000	-157.8292	616.8839
	7	232.00923	123.35323	1.000	-155.3473	619.3658
	8	281.06695	123.35323	.647	-106.2896	668.4235
5	1	-707.53428 <sup>*</sup>	123.35323	.000	-1094.8908	-320.1777
	2	-446.03852 <sup>*</sup>	123.35323	.009	-833.3951	-58.6820
	3	-305.33206	123.35323	.382	-692.6886	82.0245
	4	-197.11323	123.35323	1.000	-584.4698	190.2433
	6	32.41415	123.35323	1.000	-354.9424	419.7707
	7	34.89600	123.35323	1.000	-352.4605	422.2525
	8	83.95372	123.35323	1.000	-303.4028	471.3103
6	1	-739.94843 <sup>*</sup>	123.35323	.000	-1127.3050	-352.5919

### 三维客体心理旋转实验报告

	2	-478.45268 <sup>*</sup>	123.35323	.003	-865.8092	-91.0961
	3	-337.74622	123.35323	.179	-725.1028	49.6103
	4	-229.52738	123.35323	1.000	-616.8839	157.8292
	5	-32.41415	123.35323	1.000	-419.7707	354.9424
	7	2.48185	123.35323	1.000	-384.8747	389.8384
	8	51.53957	123.35323	1.000	-335.8170	438.8961
7	1	-742.43028 <sup>*</sup>	123.35323	.000	-1129.7868	-355.0737
	2	-480.93452 <sup>*</sup>	123.35323	.003	-868.2911	-93.5780
	3	-340.22806	123.35323	.169	-727.5846	47.1285
	4	-232.00923	123.35323	1.000	-619.3658	155.3473
	5	-34.89600	123.35323	1.000	-422.2525	352.4605
	6	-2.48185	123.35323	1.000	-389.8384	384.8747
	8	49.05772	123.35323	1.000	-338.2988	436.4143
8	1	-791.48800 <sup>*</sup>	123.35323	.000	-1178.8445	-404.1315
	2	-529.99225 <sup>*</sup>	123.35323	.001	-917.3488	-142.6357
	3	-389.28578 <sup>*</sup>	123.35323	.047	-776.6423	-1.9292
	4	-281.06695	123.35323	.647	-668.4235	106.2896
	5	-83.95372	123.35323	1.000	-471.3103	303.4028
	6	-51.53957	123.35323	1.000	-438.8961	335.8170
	7	-49.05772	123.35323	1.000	-436.4143	338.2988

\*, 平均值差值的显著性水平为 0.05。