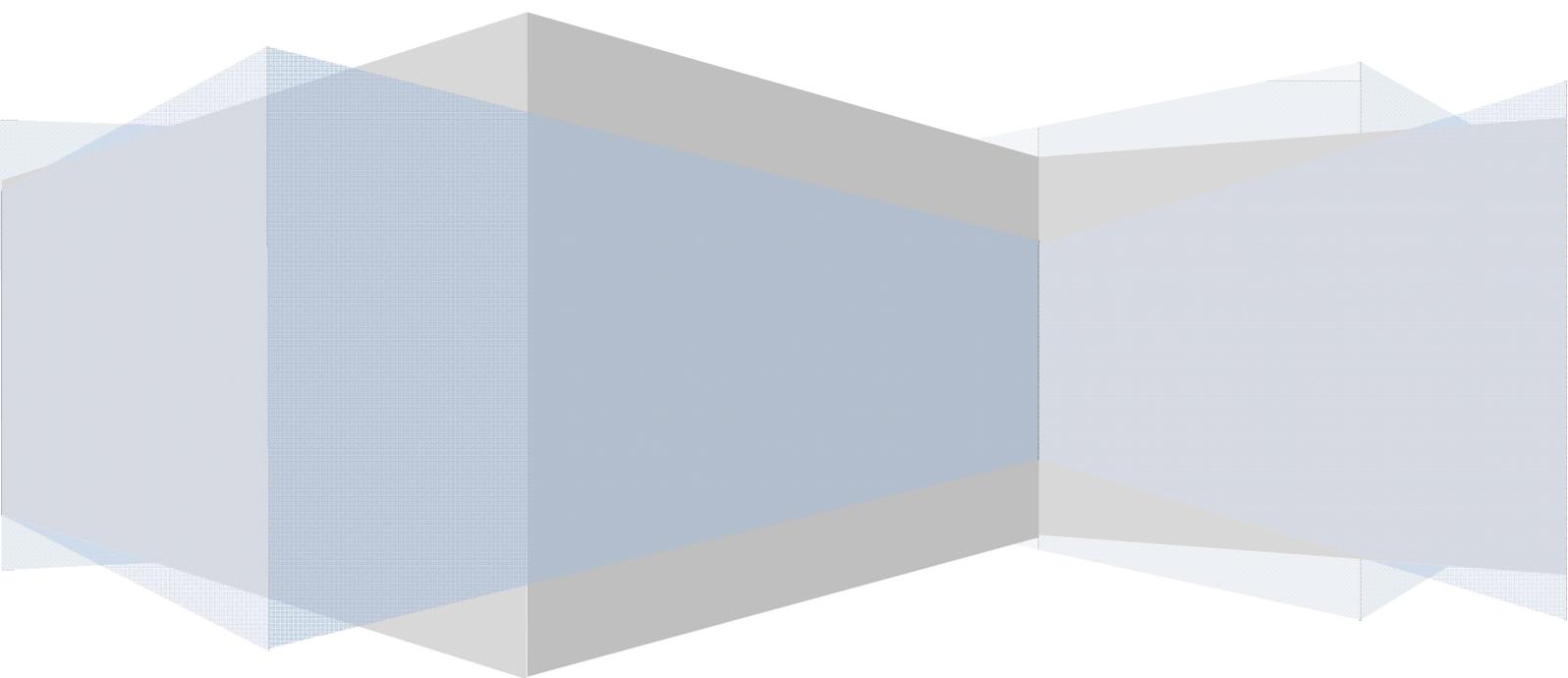


《心理学导论》实验指导

南通大学心理实验中心编制



目录

实验 1	条件反射实验.....	3
实验 2	高级神经活动类型测试.....	4
实验 3	注意广度测试.....	10
实验 4	划消实验（注意稳定性测试）.....	11
实验 5	似动实验.....	12
实验 6	颜色混合.....	13
实验 7	短时记忆容量的测定.....	15
实验 8	材料的相似性对倒摄抑制的影响.....	17
实验 9	河内塔实验.....	18
实验 10	发散性思维测验.....	20
实验 11	情绪的生理激起实验.....	22
实验 12	个性测试.....	23

实验1 条件反射实验

1 实验背景介绍

反射在中枢神经系统参与下，机体对内外环境刺激所作出的规律性反应。反射有两种：一种称为无条件反射，神经通路是先天接通的，通过遗传获得。另一种是条件反射，神经通路是后天接通的，通过学习获得。条件反射是脑的一项高级调节功能，它提高了动物和人适应环境的能力。

诺贝尔奖金获得者、俄国生理学家伊凡·巴甫洛夫（Ivan Pavlov, 1870—1932）最早研究了经典性条件反射的形成。他的研究显示：伴随一个无条件反射给动物多次施加一个中性刺激，会使得动物学会对中性刺激做出与无条件反射中相同的反应。如：给狗呈现食物，会引起狗的唾液分泌，如果随同食物反复给一个中性刺激，即一个并不自动引起唾液分泌的刺激，如铃响，这狗就会逐渐“学会”在只有铃响但没有食物的情况下分泌唾液。

条件反射的情境涉及四个事项：（1）无条件刺激（UCS），如食物，它在条件反射形成之前就能引起预期的反应；（2）无条件反应（UCR）：伴随无条件刺激产生的先天的反应，如狗见到食物时产生的唾液分泌反应；（3）中性刺激，又叫做条件刺激（CS），如铃响，它在条件反射形成之前，并不引起预期的、需要学习的反应；（4）条件反应（CR），条件反射形成后，针对条件刺激形成的反应，如没有肉、只有铃响时的唾液分泌反应。

中性刺激与无条件刺激在时间上的结合称为强化，强化是条件反射形成的条件。多次强化之后，个体学会使用条件反应应对条件刺激。一切来自体内外的有效刺激（包括复合刺激、刺激物之间的关系及时间因素等）只要跟无条件刺激在时间上结合（即强化），都可以成为条件刺激，形成条件反射。一种条件反射巩固后，再用另一个新刺激与条件反射相结合，还可以形成第二级条件反射、第三级条件反射等多级的条件反射。

2 实验目的

2.1 验证条件反射现象，理解条件反射现象的形成原理；

2.2 学会使用条件反射仪。

3 实验方法

3.1 被试

全班同学，三人一组，轮流担任主试、被试与记录员。

3.2 仪器与材料

JGW-B1 条件反射仪，JGW-B1 皮肤电测试仪，电极 2 套

3.3 实验程序

3.3.1 连接条件反射仪、皮肤电测试仪电源，2 套电极分别插入仪器插孔；

3.3.2 被试坐在椅子上，手平放在桌子上，将皮肤电测试仪上的电极指电极套在右手无名指与小指上；。

3.3.3 主试将条件反射仪刺激电压调至 90V，要求被试用食指触摸条件反射仪上的电极，

声刺激 2 秒后施加电刺激，每隔 5S 刺激一次，共刺激 3 次，记录被试的反应与皮肤电的变化；

3.3.4 主试第二次要求手指触摸电极，只给声刺激但不给电刺激，记录被试反应及皮肤电变化，连续进行 5 次实验；

刺激	反应 / 皮肤电				
	1	2	3	4	5
声音+电击					
声音					

3.3.6 交换主被试，重复 2-5 步。

4 结果分析

4.1 比较两种条件下，皮肤电的强度变化情况；

4.2 分析单纯声音刺激条件，最后一次和前后几次的不同反应。

5 讨论

5.1 条件反射形成的条件；

5.2 条件反射消退的消退机制。

实验 2 高级神经活动类型测试

1 实验背景介绍

高级神经活动的基本过程是兴奋过程和抑制过程。巴甫洛夫通过大量的动物实验研究，总结出神经活动过程的三种基本特性，即神经系统的强度、均衡性和灵活性。强度是指皮质细胞及整个神经系统的工作性能，即神经系统接受强烈刺激和持久工作的能力，有强和弱之分；均衡性是指兴奋和抑制两种神经过程间的均衡程度，有均衡与不均衡之分，不均衡中又存在两种情况：兴奋强于抑制，容易发生兴奋过程的扩散和后作用，抑制强于兴奋，容易发生抑制过程的扩散和后作用；灵活性是指兴奋过程与抑制过程的相互转化的速度，有灵活与不灵活之分。高级神经活动特征（强度、均衡性和灵活性）的差异，可以组合产生出不同的神经活动类型。

对人的神经活动特性及类型进行测试是人才选拔重要方法。测试主要采用条件反射法，如：“语言强化”运动法、“联想实验”法、安菲莫夫矫正法、内田-克列别林测算法、80.8 神经类型量表法，等等。其中：80.8 神经类型测试表由苏州大学王文英、张卿华根据大脑皮层机能能力的发展和皮层神经细胞兴奋与抑制过程的活动规律而编制，用于测量个体的高级神经活动类型。该量表由 14 种非文字、非数字的简单图形符号组成，通过三种难度的“视一动”条件反射活动，测试受试者皮质神经细胞的工作强度、兴奋与抑制过程的集中程度及

后作用，以及兴奋与抑制的相互诱导等特点。根据测试结果，将神经类型划分为灵活型、亚灵活型、稳定型、亚稳定型、兴奋型、亚兴奋型、易扰型、亚易扰型、中间型、谨慎型、中下型、泛散型、抑制型、模糊型等 14 种。

测试表由 14 种符号组成，如图 1 所示。其中，8 种符号相似，要求建立精细的分化抑制，一般被试在快速识别时容易将它们相互混淆；6 种符号差别明显，以建立粗糙的分化抑制，对神经过程强、均衡、灵活者是一种无关刺激，对神经过程相对较弱或抑制过程占优势者，则发生抑制的扩散和后作用。全表 50 行，每行 40 个符号，每行各种符号的组合数相等。测试中，要求被试在规定时间内针对指定符号（阳性符号）做出划消反应，即用“\”或“○”划去符合特定条件的符号。

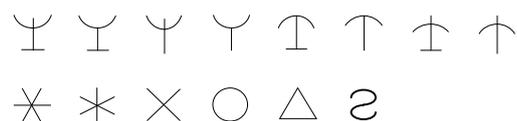


图 1 80.8 神经类型测试表的 14 种符号

80.8 神经类型测试表适用于幼儿园大班以上任何年龄者，可个别或团体进行。施测方法可简可繁，根据被试的年龄及测验的不同目的，可单独选用某一种方法，也可选用几种方法联合进行。每一种方法使用一张测验表，测验时间均为 5 分钟。若进行联合测验，一种测验结束后，间隔 5 分钟再进行下一种测验。一般采用的常规联合测验由 3 种难度所组成：（1）规定 8 种相似符号中任意一种为阳性符号，其余符号均为阴性符号，此种方法观察其分化抑制建立的速度，可反映大脑皮质的分化能力；（2）将每行第一个符号规定为阳性符号，其余都为阴性符号，即阳性符号每行都变换，此种方法，不仅观察其分化抑制建立的速度，同时观察其消退抑制建立的速度，可反映大脑皮质的分化能力和神经过程的灵活性；（3）除了将每行的第一个符号规定为阳性符号外，还规定一个符号为条件性抑制符号。例如，规定“✳”或“✱”为条件性抑制符号，紧接其后出现的阳性符号变为特殊阳性符号，要求用不同的标志标注，此种方法可同时观察其分化、消退、条件性抑制建立的速度，实验难度加大，能较全面的反映被试大脑皮层的机能能力和机能特性。

评定时，统计被试在三种难度条件下（每种难度条件下使用一张测试表）的总阅读符号数、错划数、漏划数，根据公式计算平均得分、漏检率、错检率，按年龄标准评定被试者的神经活动类型。

2 实验目的

- 2.1 深化对神经系统活动机能的理解，测定个体神经活动特性；
- 2.2 了解神经活动特性测试的基本原理。

3 实验方法

3.1 被试

全班同学，两人一组，教师担任主试

3.2 仪器与材料

808 神经活动类型测试表、计时器、铅笔

3.3 实验程序

3.3.1 测试准备

- (1) 将三张 808 神经活动类型测试表反扣于实验台上，计时器归零；
- (2) 主试陈述 808 神经活动类型测试表的 14 种构成符号的区别，并板书于黑板。

3.3.2 正式施测

测试表 1

- (1) 主试陈述测试表 1 的测试要求：将 14 种符号中某一符号用“\”划去，要求自上而下、从左到右地划，测试时间 5 分钟，划错的不要纠正。
- (2) 被试翻开测试表 1，主试宣布目标刺激，并开始计时。
- (3) 5 分钟后，主试宣布结束，被试在阅读到的最后一个符号上打√。

休息 5 分钟

测试表 2

- (1) 主试陈述测试表 2 的测试要求：将每行中和该行中第一个符号相同的符号用“\”划去，要求自上而下、从左到右地划，测试时间 5 分钟，划错的不要纠正。
- (2) 被试翻开测试表 2，主试宣布开始，并计时。
- (3) 5 分钟后，主试宣布结束，被试在阅读到的最后一个符号上打√。

休息 5 分钟

测试表 3

- (1) 主试陈述测试表 3 的测试要求：将每行中和该行中第一个符号相同的符号用“\”划去，但如果该符号前面有 * 号，则在该符号上画○，要求自上而下、从左到右地划，测试时间 5 分钟，划错的不要纠正。
- (2) 被试翻开测试表 3，主试宣布开始，并计时。
- (3) 5 分钟后，主试宣布结束，被试在阅读到的最后一个符号上打√。

3.3.3 组内交换记分，将测试结果记入下表。

	总阅读 符号数	应找对 符号数	错划数	漏划数	平均 得分	错检率	漏检率
测试表 1							
测试表 2							
测试表 3							
总 分							

4 结果分析

4.1 统计全班平均成绩，分析三张测试表成绩呈现的趋势；

4.2 比较男生、女生的得分差异。

5 讨论

5.1 80.8 神经活动类型测试表的基本原理可以应用的领域。

5.2 神经活动的特性个体差异，以及如何根据自身神经活动的特点合理学习与生活。

附：80.8 神经活动类型测试表的记分方法与评定标准

记分方法

评定时，先查出总阅符号数、漏划符号数、错划符号数和应找符号数，然后计算得分数，漏、错百分率，最后按标准评定神经类型。

(一) 得分数

全表满分为100分，每行满分为2分，每阅一个符号应得0.05分，每漏划一个符号需扣0.5分，错划符号在第一、二种方法测试中不扣分，在第三种方法测试中，分两种情况：1. 在条件性抑制符号(※或*)后面的特殊阳性符号错划需扣0.5分；2. 一般阴性符号，错划不扣分。得分数计算公式如下：

$$K_1 = 0.05A_1 - 0.5O_1 \qquad K_2 = 0.05A_2 - 0.5O_2$$
$$K_3 = 0.05A_3 - 0.5O_3 - 0.5E \qquad K = \frac{K_1 + K_2 + K_3}{3}$$

K_1 、 K_2 、 K_3 表示第一、二、三种方法测试的得分数， K 表示三种方法测试的平均得分数；

A_1 、 A_2 、 A_3 表示第一、二、三种方法测试的总阅符号数；

O_1 、 O_2 、 O_3 表示第一、二、三种方法测试的漏划符号数；

E 表示第三种测试方法的特殊阳性符号的错划数。

(二) 漏百分率

漏划符号数占总阅符号数中应找符号数的百分率，称为漏百分率，计算公式如下：

$$H_1 = \frac{O_1}{D_1} \cdot 100\% \qquad H_2 = \frac{O_2}{D_2} \cdot 100\%$$
$$H_3 = \frac{O_3}{D_3} \cdot 100\% \qquad H = \frac{O_1 + O_2 + O_3}{D_1 + D_2 + D_3} \cdot 100\%$$

H_1 、 H_2 、 H_3 表示第一、二、三种方法测试的漏百分率， H 表示三种方法测试的总漏百分率；

D_1 、 D_2 、 D_3 表示第一、二、三种方法测试的应找符号数。

(三) 错百分率

错划符号占总阅符号数的百分率，称为错百分率，计算公式如下：

$$G_1 = \frac{X_1}{A_1} \cdot 100\% \qquad G_2 = \frac{X_2}{A_2} \cdot 100\%$$
$$G_3 = \frac{X_3 + E}{A_3} \cdot 100\% \qquad G = \frac{X_1 + X_2 + X_3 + E}{A_1 + A_2 + A_3} \cdot 100\%$$

G_1 、 G_2 、 G_3 表示第一、二、三种方法测试的错百分率， G 表示三种方法测试的总错百分率；

X_1 、 X_2 、 X_3 表示第一、二、三种方法测试的错划符号数， E 表示特殊阳性符号的错划数。

评定标准

神经类型的分型标准

型号	类型	得分数(K)	错%	漏%
1	灵活型	$K \geq \bar{X} + S$	< 0.6	< 6
2	亚灵活型	$K \geq \bar{X} + S$	< 1	< 10
3	稳定型	$\bar{X} + S > K \geq \bar{X}$	< 0.6	< 6
4	亚稳定型	$\bar{X} + S > K \geq \bar{X}$ $\bar{X} > K \geq \bar{X} - S$	< 1 < 0.6	< 10 < 6
5	兴奋型	$K \geq \bar{X}$	> 2	$\frac{O}{O+X} < \frac{1}{4}$
6	亚兴奋型	$K \geq \bar{X}$ $\bar{X} > K \geq \bar{X} - S$	> 1.5 > 2	$\frac{O}{O+X} < \frac{1}{4}$
7	易扰型	$K < \bar{X}$	$\frac{X}{X+O} < \frac{1}{4}$	> 20
8	亚易扰型	$K < \bar{X}$ $\bar{X} > K > \bar{X} - S$	$\frac{X}{X+O} < \frac{1}{4}$	> 15 > 10
9	中间型	$K \approx \bar{X} - S$	不符合1-8型者	
10	谨慎型	$K < \bar{X} - S$	< 0.6	< 6
11	中下型	$K < \bar{X} - S$	符合10、12、13、14型者	
12	泛散型	$K < \bar{X} - S$	> 2	$\frac{O}{O+X} < \frac{1}{4}$
13	抑制型	$K < \bar{X} - S$	$\frac{X}{X+O} < \frac{1}{4}$	> 20
14	模糊型	$K < \bar{X} - S$	> 2	> 20

注： \bar{X} ——得分平均数， S ——得分标准差， O ——漏划符号个数， X ——错划符号个数(含特殊错划数)。

各年龄组三次联合测试得分参数

年龄组(岁)	男			女		
	$\bar{X} - S$	\bar{X}	$\bar{X} + S$	$\bar{X} - S$	\bar{X}	$\bar{X} + S$
7	5.78	9.29	12.80	5.29	9.04	12.60
8	9.71	13.21	16.72	9.56	13.12	16.69
9	12.00	15.72	19.44	12.10	15.73	19.35
10	14.24	18.25	22.28	13.73	18.01	22.29
11	15.73	20.12	24.50	14.46	19.06	23.66
12	17.39	22.29	27.19	17.70	22.80	27.91
13	19.70	25.01	30.32	19.92	25.67	31.43
14	21.24	27.08	32.93	21.48	27.42	33.36
15	23.17	29.07	34.97	22.18	28.48	34.78
16	24.01	30.71	37.41	24.37	31.16	37.96
17	25.44	33.10	40.75	25.86	33.18	40.49
成人(18-25)	26.68	32.83	38.99	27.50	33.65	39.80

神经活动特点

类型	特点
灵活型	反应快、准确、活泼、思维敏捷、接受能力强、富于创造性、具有强而稳定的工作能力
稳定型	反应较灵活型慢、细心、踏实、肯与钻研、思维准确、具有长时间稳定的工作能力
兴奋型	反应快、准确性较差、好动、对新事物敏感、不易控制自己、具有较强的工作能力
易扰型	反应较快、但注意力不易集中、粗心、工作能力不够稳定、起伏较大
中间型及各种亚型	有的接近灵活型或稳定型，有的接近兴奋型或易扰型，有的介于两者之间
谨慎型	反应慢、准确、沉着谨慎、细心踏实、肯于钻研
中下型	有的接近谨慎型或泛散型，有的接近抑制型或模糊型，有的介于两者之间
泛散型	反应慢、准确性差、自控能力差、工作能力较低
抑制型	反应慢、注意力分散、粗心、工作能力较低。
模糊型	反应既慢又不准确、接受能力极差、很难建立条件反射、工作能力极低，其中有部分属于智能低下者。

实验3 注意广度测试

1 实验背景介绍

注意广度也就是注意的范围，指在同一时间内所能清楚把握的对象的数量。注意广度越大，同一时间内知觉的对象就越多，注意广度越小，知觉的对象越少。研究注意广度，一般用速示器将数字、图形、词或字母等刺激材料，以很短的时间呈现出来，由于被试的眼球来不及转动，因此他对这些刺激物的知觉几乎是同时进行的，被试所能知觉到的刺激的数量就作为他的注意广度。研究表明：在0.1秒的时间内，成人一般能把握8~9个黑色圆点，把握4~6个不相联系的外文字母，以及4~5个没有联系的汉字。

影响注意广度的因素有很多：如刺激呈现的时间、刺激物的特点（大小、颜色、排列方式等）、主体的知识经验、主体的练习等等。

2 实验目的

2.1 学习用速示器测量注意广度的方法；

2.2 深化对注意广度概念的理解，验证刺激排列特点对注意广度的因素。

3 实验方法

3.1 被试

全班同学，3人一组，视力或矫正视力正常，轮流担任主试、被试、记录员。

3.2 仪器与材料

3.2.1 JGW-B型心理试验台速示器单元，记录用纸。

3.2.2 点子图卡片2组，每组13张，每张卡片上有点子3—15个不等；其中第一组卡片上的点子为规则排列，第二组卡片上的点子为不规则排列；背景卡片一张，练习卡片一张。

3.3 实验程序

3.3.1 主试将每组卡片随机排列好，记录员在记录纸上标明卡片的排列号及点子的个数。

3.3.2 接通电源：速示器电源选择“ON”，灯亮表示接通。用明度测试卡调节A、B视场的明度达到基本一致；在“工作方式选择”栏，将A选“定时”，B选“背景”，选“A—B”顺序方式；在“时间选择”栏，将A定为“0100”。

3.3.3 将背景卡片输入B视场。被试坐在桌前，面部贴紧速示器视察窗，两眼注视屏幕中心红点。

3.3.4 呈现指导语：“请你注视眼前的注视点（红点），当我发出‘预备’口令后，将出现一些黑色圆点，这些黑点呈现时间很短，你要注意看，并迅速报告有几个黑色圆点。下面我们练习两次。”

3.3.5 在A视场输入练习卡片。主试发出“预备”口令1—2秒后按速示器“触发”键。

3.3.6 练习结束后开始正式实验：将第一组卡片按实现排列的顺序逐张放入A视场。依照上述步骤进行第一组的实验。记录员则在记录表上记下反应结果。

3.3.7 休息一分钟，依照上述步骤继续进行第二组材料的实验。

3.3.8 更换主试、被试，重复 1-7 步。

4 结果分析

4.1 统计被试正确判断的平均数与百分比；

4.2 从全班平均水平，比较规则刺激组与不规则刺激组注意广度的差异。

5 讨论

5.1 成人的注意范围；

5.2 刺激排列方式对注意广度的影响，假设其它因素可能对注意广度产生的影响。

实验 4 划消实验（注意稳定性测试）

1 实验背景介绍

注意稳定性，指注意集中于一定的对象或保持在某一活动上的时间特性，也称注意的集中。人的注意稳定性存在个别差异，与个体先天的神经活动特点有关，也与动机、态度、兴趣等心理倾向性，以及精神状态等密切的关系。注意对象特点也会影响到注意的稳定性，研究表明：相对于单调的、静止的刺激，变化的、活动的刺激更有助于注意的稳定。

注意的稳定性是衡量注意品质的重要指标，对于人的工作与生活具有重要的意义。注意稳定性的测量通常采用“警戒作业”进行。警戒作业要求被试在一段时间内，持续完成某项任务，用工作的绩效或绩效的变化作为指标，对注意的集中能力进行评价。划消实验是警戒作业的一种，通常是让被试在一张布满数字测试纸中将某个指定的数字划去，通过划消正确性和速度，来判定个体注意力的集中指数。

2 实验目的

2.1 测量个体的注意集中能力，验证注意稳定性的个别差异；

2.2 学习使用划消测验法进行注意集中能力测试。

3 实验方法

3.1 被试

全班同学，2 人一组，视力或矫正视力正常。

3.2 仪器与材料

JGW-B1 型心理实验台划消实验单元、计时计数器单元、测试纸。

3.3 实验程序

3.3.1 拉出划消实验单元；连接计时输入和划消单元输出；将测试探笔的插入划消板的“探笔”插口；安装测试纸。

3.3.2 将电源插头插入实验台主试侧右方插座内接通电源，开启计时计数器电源开关，计时屏幕显示为“0.000”秒，正确次数和错误次数均为“0”，工作方式选择“计时计数”。

3.3.3 呈现指导语：请你用优势手握住测试笔，扎测试纸的“0”，要求用笔垂直下扎。

每个“0”只许扎一次，并要扎到底，划消顺序为由左至右，由上至下。当全部扎完时，立即用笔点击测试纸右下侧金属螺孔。

3.3.4 主试宣布实验开始，同时按下操作箱左侧“启动”按钮，计时计数器启动，开始计时计数。实验中要保持安静，不能有任何暗示。

3.3.5 测试结束，主试按打印键，打印测试结果。

3.3.6 更换被试及测试纸，继续上面的实验。

4 结果分析

4.1 计算个人的注意集中指数：

$$\text{注意集中指数} = \frac{\text{查阅总字数}}{\text{查阅时间}} \times \frac{\text{正确划消字数} - \text{错误划消字数}}{\text{应划字数}}$$

4.2 计算
均值，并进行

注：错误划消数包括漏划“0”数和消划非“0”数。

全班的平
相关比较。

5 讨论

5.1 注意稳定性的平均范围；

5.2 影响注意稳定性（注意集中）因素。

实验 5 似动实验

1 实验背景介绍

先后出现的两个静止的物体、或者客观上不连续的位移，有时会被知觉为运动的事物，这种现象称为似动现象（Apparent movement）。

20 世纪初，德国心理学家 M. 韦特海默用实验方法研究了似动现象。他相继呈现一条垂直的和一条水平的发亮线段，改变两条线段呈现的时距，并测量对它们的知觉经验。结果发现，当两条线段的距离短于 30 毫秒时，人们看到 a、b 同时出现；当时距长于 200 毫秒时，人们看到 a、b 先后出现；当时距约为 60 毫秒时，人们看到线段从 a 向 b 运动。韦特海默解释说，当视网膜受到两条线段的刺激后，会引起皮层相应区域的兴奋。在适当的时空条件下，这两个兴奋回路之间发生融合，形成短路，因而得到运动的印象。

似动主要依赖于刺激物的强度、时间间隔和空间距离。这些物理参数的相互关系可以用科尔特定律来表示：①当刺激间的时距不变时，产生最佳运动的刺激强度和空间距离成正比；②当空间距离恒定时，刺激物的强度与时距成反比；③当强度不变时，时距与空间距离成正比。

也有人认为，对似动具有重大意义的不是刺激的时距，而是刺激的持续时间。如 a、b 两个刺激，a 呈现 100 毫秒或更长一些，那么在 a、b 之间根本没有时距时，也能知觉到最好的运动。

2 实验目的

2.1 演示似动现象的研究方法

2.2 理解影响似动现象产生的条件（时、空）。

3 实验方法

3.1 被试

全班同学，2人一组，视力或矫正视力正常。轮流担任主试、被试。

3.2 仪器与材料

JGW-B1型心理实验台速示器单元，演示卡片2组（十字和奔马）。

3.3 实验程序

3.3.1 接通速示器电源，电源开关选择“ON”，指示灯亮表示电源接通，调节A、B视场明度至相同。

3.3.2 “工作方式选择”栏选择AB循环（A \leftrightarrow B）；A、B选择为“定时”，装入A组似动卡片两张。

3.3.3 在“定时选择”处调节A、B数码盘，按50、100、150、200、250、300、350、400、450、500ms的序列分别设定A、B视场的呈现时间，比较不同刺激呈现时间条件下的似动效果，进行等级排列。

3.3.4 装入B组似动卡片两张，重复第三步。

3.3.5 交换主试与被试，重复1-4步。

4 结果分析

似动现象最明显的刺激呈现时间。

	50 ms	100 ms	150 ms	200 ms	250 ms	300 ms	350 ms	400 ms	450 ms	500ms
A										
B										

5 讨论

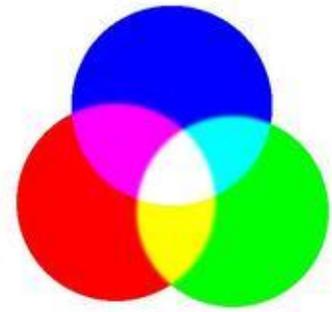
似动现象产生的条件。

实验6 颜色混合

1 实验背景介绍

牛顿（Isaac Newton, 1665）研究太阳光时发现白光（太阳光）是复杂的，由无数种不同的光线混合。通过棱镜可以把白光分解简单的组成部分，利用第二块棱镜可以将扩散的光再次合成为白光。在重新合成之前，通过屏蔽部分光谱，可以产生各种颜色。

托马斯·扬格（Young, 1802）的实验表明：如果在红、绿、蓝区域选择部分光谱，这三者适当的混合可以再现白光。后来，赫尔姆霍兹（Helmholtz）成功地定量分析了这种现象：红、绿、蓝的等量混合可以再现白色，变动红、绿、蓝的混合比例，几乎可以产生任何颜色。红、绿、蓝这三种颜色被称为“三原色（RGB）”。据此，他们进一步假设：视网膜圆锥细胞具有三种感光物质，分别感受红、绿、蓝三种不同的光波。一切颜色视觉都是由三原色混合而得，如：红与绿混合可得橙或黄视觉，绿与蓝混合可得青视觉，红与蓝混合可得紫视觉。这一理论称之为 Young-Helmholtz 颜色视觉理论。



颜色混合有以下规律：

互补律。每一种颜色都对应着另一种同它相混合后能够产生白的或灰的颜色，这两个颜色称为互补色。例如，红色和浅青绿色、橙黄色和青色、黄色和蓝色、绿色和紫色等，都是一对对互补色。

间色律。混合任何两种非互补色，会产生一种新的介于二者之间的中间色，例如：红与黄混合产生橙色，蓝与红混合产生紫色。其色调决定于两种颜色的相对数量。

替代律。每一种被混合的颜色本身也可以由其他颜色混合而成，即， $A+B=C$ ，若没有 B，而 $X+Y=B$ ，则 $A+(X+Y)=C$ 。例如，黄与蓝混合时，如黄和蓝相混合时，黄色可以由红加绿来代替，不一定是纯光谱色。

根据颜色混合的这些性质，就可以用颜色混合的方法，产生各种所需要的颜色。

2 实验目的

2.1 深化对颜色视觉相关原理的理解；

2.2 验证颜色混合中间色律和补色律。

3 实验方法

3.1 被试

全班同学，2 人一组，视力或矫正视力正常，无色盲、色弱。

3.2 仪器与材料

3.2.1 JGW-B1 心理实验台速示器单元

3.2.2 10cm*15cm 卡片 12 张，每张左边为彩色（红、黄、绿、蓝、橙、紫，10 cm *10cm），右边为黑色（10cm*5cm），每种卡片各 2 张。

3.3. 实验程序

3.3.1 接通电源，速示器开关选择“ON”，灯亮则表示电源接通。用明度测试卡调节 A、B 视场的明度达到基本一致。在“工作方式选择栏”，将 A 选“常亮”，B 选“背景”。

3.3.2 被试坐在速示器的观察窗口前，面部贴紧速示器观察窗。

3.3.3 呈现指导语：现在请你判断一些颜色。当我说开始的时候，请你通过窗口观察里面的颜色，并说出左边是什么颜色，中间是什么颜色，右边是什么颜色。

3.3.4 主试将两组实验卡片依次配对，分别输入 A、B 视场。主试发出“开始”口令，并按“触发”键开始实验。记录被试的实验结果。如果被试没有看清，可以反复进行观察。

	红 左 中 右	黄 左 中 右	绿 左 中 右	蓝 左 中 右	橙 左 中 右	紫 左 中 右
红	/					
黄		/				
绿			/			
蓝				/		
橙					/	
紫						/

3.3.5 交换主试、被试，重复 1-4 步。

4 结果分析

4.1 统计能够产生白色或灰色颜色对；

4.2 统计能够新混合色的颜色对。

5 讨论

5.1 本实验结果能否证实颜色混合的补色律和间色律，为什么？

5.2 如果采用颜料直接按比例混合，能产生相同的效果吗？为什么？

参考文献：

1. 黄希庭主编，《心理学实验指导》，人民教育出版社，1987，108-110
2. 杨博民主编，《心理实验纲要》，北京大学出版社，1989，422-423

实验 7 短时记忆容量的测定

1 实验背景

短时记忆 (Short-term memory) 是指信息在意识当前状态的保持过程，通常只能持续 5—20 秒，最长不超过 1 分钟。短时记忆的另一个重要特征是信息储存的容量非常有限，米勒 (G. A. Miller, 1956) 在论文《神奇数 7 加减 2：我们信息加工能力的某种限制》中称，短时记忆的容量一般为 7 ± 2 个项目组块。

测定短时记忆容量通常采用记忆广度法：通过视觉或听觉给被试呈现一组刺激，然后要求被试立即回忆出刺激，测试中逐级增加刺激系列的长度，直至被试不能通过为止。刺激材料可以是字母、数字、单词、句子、图片等，或者是有这些材料构成的记忆单元

2 实验目的

- 2.1 深化对短时记忆及短时记忆容量的理解；
- 2.2 学习使用记忆广度法测定短时记忆的广度。

3 实验方法

3.1 被试

全班同学，2人一组，轮流担任主试与被试。

3.2 仪器与材料

3.2.1 JWG-B1型心理实验台速示器单元。

3.2.2 写有3—13位数字的卡片3组，每组11张，共33张；写有3—13位英文字母的卡片3组，每组11张，共33张；背景卡片一张，记录用纸两套

3.3 实验程序

3.3.1 接通电源，速示器开关选择“ON”，调节A、B视场明度基本一致。“工作方式选择”A选“定时”，B选“定时”，选A←→B顺序方式。“定时选择”A为1秒，B为5秒。输入背景卡片至B视场。

3.3.2 被试坐在速示器观察窗前，将面部紧贴观察窗，主试呈现指导语：我将呈现一组数字，要求你努力记住，当刺激消失后，立即将它默写下来。

3.3.3 主试在A视场放入3位数字的卡片1张，发出“开始”口令后按“触发”键开始实验。要求被试将看到的3个数字默写到记录纸上，然后，按同样程序完成剩余两张3位数字卡片的测试。

3.3.4 用上法将4位、5位、6位……13位数字卡片，依次进行实验，直至数字序列连续3次不能通过为止。

3.3.5 交换主试与被试，更换英文字母材料，重复上述步骤。

4 结果分析

4.1 统计每位被试的记忆广度：每种刺激长度呈现3次，通过一次得1/3分，通过两次得2/3分；以3次都能正确回忆的最长系列的位数为基数，加上其后面未能完全刺激的得分，即为该被试的记忆广度。如：6位时3次都通过（作为基数），7位时通过2次，8位通过1次，而9位3次均未通过，则记忆广度为 $6+2/3+1/3=7$ 。数字、字母分别统计。

4.2 统计全班同学短时记忆容量的平均水平，检验数字广度与字母广度的区别。

5 讨论

- 5.1 检验实验结论与经典实验结论的差异，并说明原因
- 5.2 假设记忆材料的差异对记忆广度可能产生的影响。

实验8 材料的相似性对倒摄抑制的影响

1 实验背景介绍

遗忘的干扰说认为，遗忘是由于在学习和回忆之间受到其它刺激的干扰所致，一旦干扰被排除，记忆就能恢复，而记忆的痕迹并未发生任何变化。干扰说可以通过前摄抑制和倒摄抑制加以具体说明。

后学习的材料对回忆先前学习的材料产生的干扰作用称为倒摄抑制。缪勒和皮尔扎克（Müler & Pilzecker, 1900）首先发现这种现象：他们让被试识记无意义音节，休息 5 分钟，再进行回忆，结果回忆率为 56%；而让他们在识记和回忆之间从事其他活动，回忆率下降到 26%。后来，詹金斯和达伦巴希（J.G.Jenkins & K.M.Dallenbach）在一项实验中，让两位被试识记 10 个无意义音节的字表，要求达到一次能正确背诵的程度，然后，让一位被试睡觉，另一位被试继续日常活动。分别在 1、2、4、8 小时后，让被试回忆学习过的材料，结果显示：睡眠的被试回忆成绩比继续活动的回忆成绩要好，说明遗忘不是由于时间的流逝自然衰退的，而是在清醒状态下，大脑活动的继续活动，即日常活动干扰抑制了对原先学习材料的回忆。

先前学习的材料对识记对回忆之后学习的材料产生的干扰作用称为前摄抑制。安德伍德（Underwood, 1949）要求两组被试学习无意义音节词表，第一组被试学习前进行了大量的类似的学习，第二组被试没有进行类似的学习，24 小时后的测验现实，第一组被试只记住了字表的 25%，第二组被试记住了同一字表的 70%，说明了先前的活动对当前的学习产生了很强的干扰影响。斯拉墨卡（N.J.Slamecka, 1968）进行了学习有联贯意义材料时前摄抑制作用的研究。被试是 36 名大学生，学习材料是四个相当难的句子，句子都由 20 个字组成，而且内容较相似。实验结果表明，前摄抑制作用的程度随先前学习材料的数量增加而增加，也随保持时间的增加而增加。

后期的进一步研究还显示：影响前（倒）摄作用的因素很多，如材料的相似程度（意义、排列顺序）、间隔时间和插入材料的长度以及学习的程度，等等，都会影响干扰的效果。

2 实验目的

- 2.1 深化对遗忘干扰说的理解，掌握倒摄抑制的实验设计思路；
- 2.2 验证学习材料的相似性对倒摄抑制效果的影响。

3 实验方法

3.1 被试

全班同学，随机分为的两组，分别标记为“甲组”、“乙组”；教师担任主试。

3.2 仪器和材料

3.2.1 计算机、多媒体投影仪；

3.2.2 材料一：40 个双字词的随机词表；材料二：40 道四则混合运算；材料三：40 个双字词的随机词表

3.3 实验程序

3.3.1 发放材料二给甲组、材料三给乙组，反扣于桌面；

3.3.2 通过计算机、多媒体投影仪呈现材料一，甲、乙两组被试共同识记 5 分钟，要求尽量记得准确、牢固；

3.3.3 字表呈现结束，要求甲、乙组被试同时翻开反扣在桌面的材料，要求甲组被试完成材料二上的四则混合运算，乙组被试继续识记材料三上的 40 个双字词，时间为 5 分钟；

3.3.3 要求甲、乙两组被试共同自由回忆材料一上的 40 个双字词，尽可能多的回忆，不必字表上的排列上的排列顺序回忆，将回忆出来的双字词写到发放材料的背面；

3.3.4 交叉评分，对照材料一，统计每位被试回忆出正确个数。

4 结果分析

统计两组被试回忆的平均成绩，并进行平均数差异性比较。

五、讨论

1. 不同性质的学习材料是否存在不同的抑制效果？
2. 根据实验结果说明如何提高记忆效果。

实验 9 河内塔实验

1 实验背景介绍

问题解决是一种重要的思维活动，它在人们的实际生活中占有特殊的地位，一直受到心理学家的重视和研究。河内塔问题是研究问题解决的经典实验。河内塔装置是在一块板上立有 3 根柱子（从左至右为 1、2、3），第一根柱子上有 n 个大小不一的圆盘，由上而下排成构成塔状，如图 1 所示。实验时，要求被试将柱 1 的所有圆盘移到柱 3 上去，且最终在柱 3 上仍构成金字塔排列，如图 2 所示。规则是每次只能移动一个圆盘，且大盘不可压在小盘之上，可以利用圆柱 2。

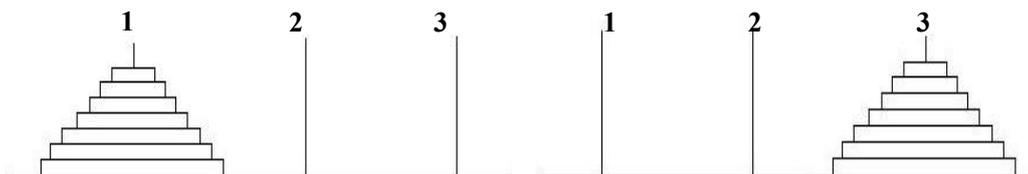


图 1 和河内塔问题的初始状态

图 2 和河内塔问题的目标状态

完成河内塔作业的最少移动次数为 $2^n - 1$ 次，其中 n 为圆盘的数目。解决河内塔问题有以下四种常用策略：（1）循环子目标，又称目标递归策略：思路是要把最大的金字塔移到柱 3，就要先把次大的金字塔移到柱 2；而要把次大的金字塔移到柱 2，就要先把比它小一层的

金字塔移到柱 3；...依次类推，直到只需要移动最上面的盘为止。这种策略类似计算机的递归，它是内部指导的策略，被试不必看具体刺激，只是把内部目标记在脑中，然后一步步循环执行，直到解决问题。(2) 知觉策略：这种策略是刺激指导的策略，根据所看到的情景与目标的关系，排除当前最大的障碍，从而一步步达到目标。(3) 模式策略：也是内部指导的策略，但不涉及目标，而是按一定规则来采取行动。解决河内塔问题的通用规则是，当圆盘的总数为奇数时，最小的圆盘按 1→3→2→1→3→2 的顺序移动；当总数为偶数时，按 1→2→3→1→2→3 的顺序移动。(4) 机械记忆策略：这种策略是将做对的一系列步骤死记硬背下来，但无法创新，不可迁移。

河内塔实验可以用来验证被试解决问题的策略，如在实验过程中加入口头报告任务，还可研究口头报告对思维的影响。

2 实验目的

2.1 验证问题解决过程中的思维策略及形成过程；

2.2 经验在问题解决中的影响。

2.3 学习利用口语报告法研究思维过程。

3 实验方法

3.1 被试

全班同学，3 人一组，轮流担任主试、被试与记录员。

3.2 仪器与材料

JGW-B1 型心理实验台河内塔实验单元，计时计数器单元。

3.3 实验程序

3.3.1 主试根据测试的难度要求选定圆盘个数（共设 6 级难度，分别选择 3、4、5、6、7、8 个圆盘，进行 6 次实验），并将圆盘按由下至上、从大到小的顺序在 1 号立柱上放好。

3.3.2 宣布指导语：请你用尽量少的次数将 1 号柱上的圆盘全部搬移到 3 号立柱上，最后也要形成小圆盘在上大圆盘在下的塔式结构。搬移过程中必须遵循下列规则，每次只能移动最上面的一只圆盘，并且大盘不可压在小盘之上。可以利用中间的 2 号立柱进行过渡。当我发出开始口令后，请你想方设法完成它。失败后，须从头重做。

3.3.3 按照由易到难的顺序开始实验，主试发出开始口令，启动计时器，被试搬动河内塔，记录员记录搬动圆盘的次数、时间。

3.3.4 三、四、五层，只记录搬动的次数和时间，从第六层起，要求被试口头报告思维过程，即搬的同时要口述每一步行动的理由和一切思维活动，直到成功为止。记录员除了记录搬迁的次数和时间，还要记录口头报告的内容和不成功的次数。

3.3.5 交换主试、被试，重复上述步骤。

4 结果分析

4.1 图示河内塔问题解决的策略。

4.2 从以层数为横坐标，时间为纵坐标，做出河内塔问题解决曲线，并进行比较。

4.3 根据记录，描述解决问题的思维过程。

5 讨论：

5.1 问题解决过程中的思维策略及形成过程。

5.2 经验在问题解决中的影响。

5.3 口头报告法在思维实验中应用。

实验 10 发散性思维测验

1 实验背景介绍

发散思维和辐合思维是吉尔福德（J. P. Guilford, 1959）依据思维进程的方向特征所作的分类。吉尔福德认为，人在解决问题时，思维常常“从同一的来源中产生各式各样为数众多的输出”，即在一段时期内朝着多种方向去探寻各种不同的方法、途径及答案，这种呈放射型或分叉型的思维模式就叫作“发散思维”，也称作“求异思维”或“开放式思维”。在同样的情况下，思维也常常“从所给予的信息中产生逻辑的结论”，即以已有的事实或命题为起点，遵循传统思维逻辑，沿着单一方向进行推导，并找到一种合意的答案，这种呈集中型或直线型的思维模式就叫作“辐合思维”，也称作“求同思维”或“封闭思维”。

吉尔福德认为，发散性思维有三个评价指标，分别是：流畅性，即反应的速度和数量，以被试对某一个问题的反应的数量作为评分标准；变通性（灵活性），即反应类别的多样化，以反应的类别或维度的多少作为评分标准；独特性，即出现新观念的偶发率，通常以反应的独特性作为评分标准。如，吉尔福德在一道题中，让被试者在 8 分钟内列出“红砖”的所有用途。有的被试者只能列出五六种用途，有的被试者却能列出三十多种用途，后者的流畅性得分就高。有的被试者只能在“建筑材料”一类范围内列出“盖房子、建教室、铺路面、建围墙”等，有的被试者却能列出“压纸、支书架、敲钉子、做刹车物、磨红粉、当武器”等多类的用途，后者的变通性得分就高。提出“磨红粉”、“当武器”的偶发率很低，所以独特性得分则较高。

发散性思维被许多心理学家认为对人的创造性有着重要的预测作用，吉尔福德编制的南加利福尼亚大学测验、托兰斯（E.P.Torrance）编制托兰斯创造型思维测验等创造力测验均以考察发散性思维为主。这些测验不同于一般以答案的正确与否记分的智力测验，而是给出特定的开放式的问题，要求被试做出尽可能多的反应，根据反应观念的数量、类别数及偶发率给分，以判断其创造力的高低。

其中，托兰斯创造思维测验（TTCT）包括 12 个分测验，适合于幼儿园直至成人被试。包括：

言语创造性思维测验：包括 7 项活动。头 3 项活动要求被试根据所呈现的图画，列举出他了解该图而欲询问的问题、图中所描绘的行为可能的原因及该行为可能的后果；活动 4

要求被试对给定玩具提出改进意见；活动 5 要求被试说出普通物体的特殊用途；活动 6 要求对同一物体提出不寻常的问题；活动 7 要求被试推断一种不可能发生的事情一旦发生会出现什么后果。测验按流畅性、变通性及独创性记分。

图画创造性思维测验：包括 3 项活动。活动 1 要求被试把一个边缘为曲线的颜色鲜明的纸片贴在一张空白纸上，贴的部分由他自己选择，然后以此为出发点，画一个非同寻常的能说明一段有趣的振奋人心的故事的图画；活动 2 要求利用所给的少量不规则线条画物体的草图；活动 3 要求利用成对的短平行线（A 本）或圆（B 本）尽可能多地画出不同的图。此套测验皆根据基础图案绘图，可得到流畅性、灵活性、独创性和精确性四个分数。

声音词语创造性思维测验：包括 2 项活动。这是后发展起来的测验，两个分测验均用录音磁带实施。第一个活动为音响想象，要求被试对熟悉及不熟悉的音响刺激作出想象；第二个活动为象声词想象，十个诸如“嘎吱嘎吱”等模仿自然声响的象声词展开想象。两个活动皆为言语性反应，对刺激作自由想象，并写出联想到的有关物体或活动。根据反应的罕见性，记独特性分数。

2 实验目的

2.1 深化对发散性思维特点的理解；

2.2 了解发散性思维的测量与评价办法。

3 实验方法

3.1 被试

全班同学，2 人一组，教师担任主试，组内同学独立完成测试，交换评分。

3.2 仪器与材料

发散性思维测试题册（自编，含 4 个项目，节选自托兰斯言语创造性思维测验、图画创造性思维测验），计时器

3.3 实验程序

3.3.1 发放题册，合放于桌面，暂不打开。

3.3.2 主试宣读初步指导语：在下面的活动中，我相信你们会很有乐趣去做。你面前的题本里准备了一些项目，让你有机会开动脑筋，发挥想象和解决问题的本领。这些题目与平常那些“正确或错误”答案题目不同，只是看你在规定的时间内能想出多少个不同的想法。希望你们做出高水平，取得好成绩。

3.3.3 打开题册，完成测试项目 1——不寻常的用处（纸盒）：宣读指导语→宣布开始，并计时→被试答题 5 分钟→宣布项目 1 测试结束。

3.3.4 翻页，完成测试项目 2——不寻常的问题：宣读指导语→宣布开始，并计时→被试答题 5 分钟→宣布项目 2 测试结束。

3.3.3 翻页，完成测试项目 3——画图构成：宣读指导语→宣布开始，并计时→被试答题 5 分钟→宣布项目 3 测试结束。

3.3.3 翻页，完成测试项目 4——线条：宣读指导语→宣布开始，并计时→被试答题 5

分钟→宣布项目 4 测试结束。

3.3.4 交换评分，评分标准另附。

4 结果分析

4.1 对全班成绩总分及各项指标进行描述性统计 (Max 、 Min 、 M 、 SD);

4.2 按性别、分项目 (言语项目、图画项目) 对测试成绩进行比较。

5 讨论

5.1 发散性思维的个别差异;

5.2 发散性思维的性别差异。

实验 11 情绪的生理激起实验

1 实验背景介绍

伊扎德 (Izard, 1977) 指出, 情绪和情感由独特的主观体验、外部表现和生理激起三个要素构成: 主观体验是个体对不同情绪和情感状态的自我感受; 外部表现, 通常称之为表情, 是情绪情感状态发生时身体各部分的动作, 包括面部表情、姿势表情、言语表情等; 生理激起是情绪情感发生时的生理反应。

情绪的生理激起涉及一系列生理活动过程, 如神经系统、呼吸系统、消化系统、循环系统、内外分泌系统等活动。任何情绪都伴随着一系列的生理变化。20 世纪 80 年代, 艾克曼等人让被测试者用面部肌肉来表达愉快、发怒、惊奇、恐惧等情绪, 要求他们把每一种表情保持 10 秒钟, 并对其生理反应进行测量。结果表明: 各种面部表情的生理反应存在明显差异。保持发怒和恐惧的表情时, 被测试者心率都会加快; 保持发怒的表情时, 皮肤温度会上升; 保持恐惧的表情时, 皮肤温度则会下降。

皮肤电反应 (Galvanic skin response) 是情绪反应的良好指标, 当情绪被唤醒时, 交感神经活动增强, 汗腺分泌增加, 会导致皮肤导电量增加, 电阻值下降。反之, 当情绪唤醒处于松弛状态时, 皮肤的电阻值就会增加, 导电量就会降低。通过测量皮肤表面的导电量可以直观地反映出被试的情绪唤醒状态, 因此, 皮肤电反应也成了测谎技术主要指标。

2 实验目的

2.1 验证不同情绪状态下的皮肤电反应的变化;

2.2 学习皮肤电反应的测量技术。

3 实验方法

3.1 被试

全班同学, 3 人一组, 轮流担任主试、被试与记录员

3.2 仪器与材料

3.2.1 JGW-B1 皮肤电反应仪、声刺激器;

3.2.2 香水、指甲油分别装在密闭的小瓶中；容易和较难的算术题各 10 道；

3.3 实验程序

3.3.1 宣布指导语：这是一个测量皮肤电的实验，要在你的手指上各放两个金属片，不会让你觉得不舒服，也没有任何不良的后果，你要安静地坐着，心情和全身的肌肉要放松。

3.3.2 让被试坐在椅子上，手放在实验桌上，主试把电极套在被试手指上。

3.3.3 仪器调零：被试保持安静、轻松状态两分钟，当指针平稳时调节指针指向 0。

3.3.4 主试按顺序呈现各种刺激，被试口头报告情绪体验，记录员记录被试的皮电反应的变化与情绪体验；直到反应恢复到平稳时，再呈现下一个刺激。

顺序	刺激		皮肤电反应			情绪体验
	名称	时间	最大变化幅度	持续时间	波动次数	
1	心算容易题	2 分钟				
2	心算难题(加声刺激)	2 分钟				
3	闻香水	5 秒				
4	闻指甲油	5 秒				

3.3.5 交换主试与被试，重复 1-4 步。

4 结果分析：

4.1 从全班平均水平，统计各种刺激下的皮肤电反应的三项指标；

4.2 比较不同情绪性质及强度水平下皮肤电反应的特点。

5 讨论

5.1 皮肤电反应与情绪唤醒的强度与情绪性质之间的关系；

5.2 情绪的生理反应测量技术的应用价值。

参考文献：杨博文主编《心理实验纲要》北京大学出版社，1989 年 332—334

实验 12 个性测试

1 实验背景介绍

人的个别差异是客观存在的。每个个体都会形成区别于他人的、相对稳定的心理与行为特点，表现在需要、动机、兴趣、价值观、能力、气质、性格、自我意识等诸多方面。对人的个别差异进行准确描述与量化评定已经发展成为现代心理学研究中的一个重要分支。

从现有的研究内容看，对差异心理的研究主要集中在能力与个性两大领域，形成了一系列经典的测量工具。能力测验的主要工具有：比奈系列智力测验、韦克斯勒系列智力测验、瑞文系列智力测验，以及各种特殊能力测验，等等，个性方面的量表更为多样，其中经典的

有：明尼苏达多相个性调查表、卡特尔 16 种人格因素问卷、艾森克人格问卷、爱德华个人兴趣量表、霍兰德职业倾向调查表、各种价值观问卷、气质类型测试，等等。

本实验要求学生自行选择相关量表，进行自我测试，并根据测试结果、综合运用所学知识进行自我分析，撰写自我分析报告（包含在实验报告的讨论与结论中）。

2 实验目的

2.1 深化对个别差异的理解，加强自我认识；

2.2 了解研究个别差异的方法，形成对心理测验的初步理解。

3 实验方法

实验室提供相关测量工具，及相关分析软件，实验方案由研究者自行设计。

4 结果分析

根据测量结果，自行设计结果的呈现方式，并进行准确有效的分析。

5 讨论

对自己的个性特点进行深入分析。