



实验心理学第一讲

石磊



教学大纲

一、课程基本信息

课程代码	先修课程及 代码	课程名称	英文名称	课程学分	共同学习 课时
RW251005	普通心理学 RW251001	实验心理学	Experimental Psychology	4	64

三、课程目标

- (1) 知道实验心理学的历史；
- (2) 看懂实验心理学相关文献，能够识别出实验研究的变量，并说明实验设计方法和思路；
- (3) 会比较分析 5 种不同心理领域的经典实验研究；
- (4) 培养学生心理学实证研究能力；
- (5) 培养学生应用心理学实验设计或原理去解释生活中心理学现象能力。



教学大纲

	学习产出	评价方式
(一)	1.会查阅心理学期刊文献 2.能读懂并概述实验研究报告 3.描述实验研究的基本程序与方法 4.知道实验研究的伦理道德 5.写出模块思维导图	要点提问、评阅、模块测试
(二)	1.识别实验研究的变量 2.给出实验研究变量的操作定义，并学会控制变量 3.举例说明实验研究设计和思路	小组答辩、模块测试、报告分享
(三)	1.知道传统心理研究方法程序 2.陈述经典心理学实验范示、程序和结论 3.分析和评价实验研究过程和结论	个人作业、实验案例分享、期末测试



教学日历

周次	教学时数	教学形式	教学内容	前置作业题目	后置作业题目	预期学习产出	具体评价方式	初始程度	要求程度
1	4	案例+讲授	实验研究基本知识	/	以某一关键词为主题，查阅相关文献、写阅读笔记	知道实验心理学历史 会查阅心理学文献	提问和作业	认知	认知
2	4	经典实验+理论讲解	实验逻辑与方法——实验研究程序、变量及控制	阅读教材	写出给定心理学名词的操作定义	给出实验研究变量的操作定义，能区别出实验研究的变量	提问和作业	认知	理解
3	4	经典实验+理论讲解	实验逻辑与方法——基本实验设计（上）	阅读教材	/	掌握被试间和被试内设计基本思路、优缺点	提问	认知	理解
4	4	经典实验+理论讲解	实验逻辑与方法——基本实验设计（中）	阅读教材	分析一篇经典实验研究《习得性无助》	能对经典实验的实验设计思路进行分析	提问和作业	认知	应用
5	4	经典实验+理论讲解	实验逻辑与方法——基本实验设计（下）	阅读教材	举例说明不同实验设计思路、优缺点	能对不同实验设计进行比较	提问和作业	认知	应用
6	4	理论讲解	实验逻辑与方法——反应时技术	阅读教材	/	能通过案例说明反应时技术思路	测验	认知	应用
7	4	理论讲解	实验逻辑与方法——心理物理法	阅读教材	寻找生活中可以用心理物理法测量的心理活动	能通过案例说明心理物理法	提问和作业	认知	应用
8	4	讨论+讲解	实验分析汇报	阅读教材	小组作业并汇报	会对实验报告阅读并分析	汇报	认知	应用
9	4	案例分析与讲解	经典实验研究——注意	阅读教材	注意研究范式	分析注意研究实验和研究范式	提问和作业	认知	分析
10	4	案例分析与讲解	经典实验研究——感觉和知觉	阅读教材	感知觉研究范式	分析感知觉研究实验和研究范式	提问和作业	认知	分析
11	4	案例分析与讲解	经典实验研究——记忆与学习	阅读教材	记忆和学习研究范式	分析记忆与学习实验和研究范式	提问和作业	理解	综合
12	4	案例分析与讲解	经典实验研究——思维	阅读教材	思维研究范式	分析思维实验和研究范式	提问和作业	认知	分析
13	4	案例分析与讲解	经典实验研究——情绪	阅读教材	情绪研究范式	分析情绪实验和研究范式	提问和作业	认知	分析
14	4	案例分析与讲解	撰写实验报告	/	简单实验研究设计—写实验报告	会写实验研究报告	汇报	认知	分析
15	4	讨论	实验研究汇报	/	/	掌握实验研究全部程序	汇报	应用	综合
16	4	讨论	总复习	/	/	掌握知识结构：实验设计、实验范式、研究变量等	总复习	应用	创造



重点!

► 考核形式:

平时表现 70%	出勤	10%
	个人作业+课堂参与	20%+10%
	学习汇报+测验+创新	25%+25% +10%
期末考试		30%



重点！

- ▶ 期中测试+期末考试
- ▶ 平时70%+期末30%
- ▶ 平时不到60分取消考试资格，该门课程重修
- ▶ 期末考试卷面分至少40分
- ▶ 期中测试



如何学习实验心理学？

- ▶ 实验心理学相对比较抽象，上课一定要认真听课！
- ▶ 课上认真做笔记，课下认真看PPT或教材
- ▶ 辅助的其他参考书：





教学与学习目标

► 读懂实验报告

能进行简单实验研究设计

撰写实验报告

实验研究基本知识

实验心理学历史
科学与心理学
心理学科学方法
实验心理学伦理
实验心理学仪器
文献检索与阅读

实验逻辑与方法

实验研究一般程序
变量及其操作定义
基本实验设计
反应时技术
心理物理法

经典实验研究范式

感觉
知觉
注意
情绪
学习
记忆



- ▶ 人类关于心理学知识的来源：
- ▶ 权威：听信权威
- ▶ 注意凝聚：特定信息多次呈现被人们当做正确信息——偏见
- ▶ 先验：个人经验
- ▶ 科学知识/科学方法：描述和解释



心理学科学方法

- ▶ 一、观察法
- ▶ 通过一定程序收集数据，对心理现象进行**描述**。
- ▶ （一）自然观察：在自然环境或现场对某些行为或现象进行观察。
- ▶ 观察时，要进行**系统记录**
- ▶ 不同社会地位人之间人际距离是否有差异？
- ▶ 在图书馆观察学生占座（男女生占座比例、用什么物品占座、占座时间等）
- ▶ 夜晚睡眠活动（被试姿势、活动次数、做梦次数、快速眼动等）

被试编号 _____
观察者 _____
日期 _____
月相 _____

天数

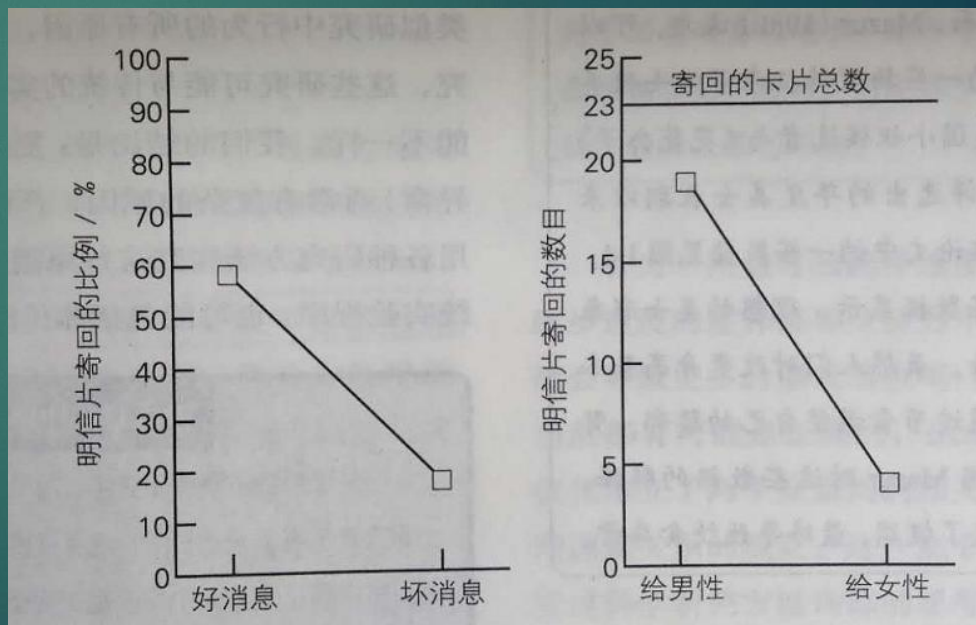
	1	2	3	4	5	...	84
姿势							
活动							
梦							

图 1.2 睡眠活动研究数据表格



心理学科学方法

- ▶ （二）现场研究：在自然环境下，通过操纵某些要求来观察心理现象，并进行描述的过程
- ▶ 例如：“丢失的明信片”与缄默效应





心理学科学方法

- ▶ 二、相关法
- ▶ 揭示两个因素之间**联系程度**和**方向**的研究。同观察研究一样也是描述心理现象。
- ▶ 相关：正相关、负相关、无相关
- ▶ 例如：吸烟与肺癌之间存在某种程度的正相关。吸烟量越大，患肺癌的可能性越大；
- ▶ 疲劳与注意力存在负相关。疲劳程度越高，注意时间越短。
- ▶ 跑步与智商之间是否存在关系？



心理学科学方法

- ▶ 三、调查法
- ▶ 为了获得很多人信息，通常使用调查法。
- ▶ 精心建构调查问卷：如吸烟态度的调查问卷
- ▶ 精心选择调查样本：施测哪些人群，吸烟者还是不吸烟者？年龄范围？
- ▶ 正确实施调查：被试填写问卷过程要标准化
- ▶ 恰当分析调查数据：对数据进行统计分析

父亲	
1. 强壮	软弱
2. 高大	瘦小
3. 聪敏	愚蠢
4. 勤奋	懒散
5. 守信	失信
6. 严厉	宽容
7. 诚实	狡猾
8. 认真	马虎
9. 慈祥	凶恶
10. 关心	冷漠
11. 管教	放任
12. 鼓励	训斥

教育观念的传统性测量李克特量表(1997,8,4)					
	非常同意	同意	不知道	不同意	非常不同意
1. 文静的孩子比爱多嘴的孩子有出息	()	()	()	()	()
2. 孩子应该听从父母的管教,不能还嘴	()	()	()	()	()
3. 孩子有什么事都要跟父母说	()	()	()	()	()
4. 天下没有不是的父母	()	()	()	()	()
5. 只要学习成绩好,不要孩子做家务	()	()	()	()	()
6. 棒头底下出孝子	()	()	()	()	()
7. 经常夸奖孩子并不好	()	()	()	()	()
8. 孩子面前父母不能有亲热的行为	()	()	()	()	()
9. 父母最大的责任是让孩子将来能受良好的教育	()	()	()	()	()
10. 孩子表现不好会使全家人丢脸	()	()	()	()	()



心理学科学方法

- ▶ 四、实验法
- ▶ 探究心理现象**因果关系**的研究。对心理现象进行**解释**。
- ▶ 在控制条件下，操纵一些因素（A），对某一因素（B）进行实证测量（观察、收集数据），来探究A对B的影响。
- ▶ 例如： 眼球大小对人脸“好感度”影响
- ▶ 波士顿教学方法对学生成绩影响
- ▶



实验心理学

▶ 实验心理学

- ▶ 在实验室研究、专门的实验设备和技术，对数据进行统计分析，得出可靠结论。
- ▶ 实验心理学是用科学实验的方法，对心理过程，如感觉、知觉、注意、记忆、思维等进行客观测量和量化分析研究。



实验心理学历史

▶ 一、费希纳

- ▶ 1860年 费希纳第一部系统心理物理学专著《心理物理学纲要》
- ▶ （1）提出测量人感受性的三种物理学方法
- ▶ （2）提出了感觉阈限的概念

▶ 二、冯特

- ▶ 1879年在德国莱比锡大学建立真正意义上的心理学实验室
- ▶ （1）为心理学的独立开辟了道路
- ▶ （2）提出必须用实验方法研究心理学
- ▶ （3）撒遍心理学国际性发展的种子

▶ 三、艾宾浩斯

- ▶ （1）用实证方法研究记忆等高级神经心理过程
- ▶ （2）从根本上变革了实验心理学的研究方式，创造性地用无意义音节作为记忆的研究材料，将实验心理学的研究范式从此导向了人工实验情景
- ▶ （3）建立了第一个和高级心理过程有关的记忆函数关系——遗忘曲线；为实验心理学提供新的变量测量方法，解决了高级心理过程的量化问题



学习目标

了解基础知识

科学与心理学
心理学科学方法
实验心理学历史

读懂实验报告

实验研究一般程序
文献检索与阅读
实验伦理道德
变量与基本实验设计



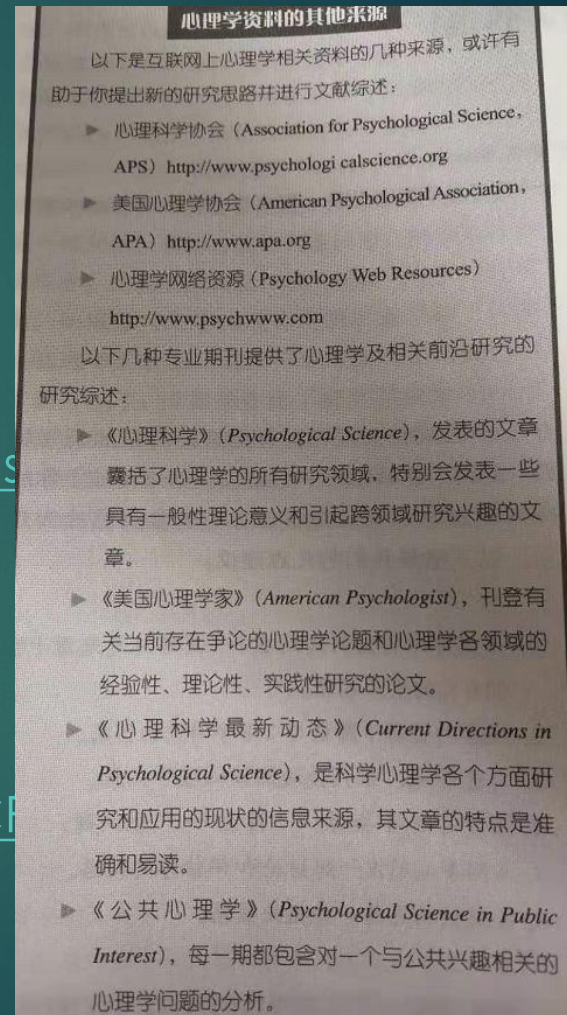
如何检索和阅读心理文献？

- ▶ 什么是文献？
- ▶ 为什么要看文献？
- ▶ 全面系统了解某个研究领域历史和现状
- ▶ 了解当前研究前沿和热点问题
- ▶ 看其他研究结果分析、解释和如何撰写研究报告
- ▶ 毕业时选择研究课题来源



如何检索和阅读心理文献？

- ▶ 文献从哪里来？
- ▶ 国内外纸质期刊：《心理科学》、《心理学报》、《应用心理学》等
- ▶ 网络文献数据库：
- ▶ 知网：<https://www.cnki.net/>
- ▶ 全国图书馆参考咨询联盟：<http://www.ucdrs.cn/>
- ▶ 万方数据库：[www.s99s.top](http://www.wanfangdata.com.cn/)
- ▶ 百度学术：<http://xueshu.baidu.com/>
- ▶ 谷歌镜像：<http://scholar.hedasudi.com/>
- ▶ 会议论文：<http://cpfd.cnki.com.cn/Area/CPFDZGXG201211001.htm>
- ▶ 专著：如《改变心理学40项研究》





如何检索和阅读心理文献？

- ▶ 如何判断一篇文献好坏？
 - ▶ 1.看引用次数
 - ▶ 2.看发表期刊及影响因子
 - ▶ 3.看作者
 - ▶ 4.看研究领域
 - ▶ 5.看研究内容



如何检索和阅读心理文献？

- ▶ 如何对文献进行阅读？
- ▶ 1.熟悉心理学文献结构（浏览）
- ▶ （1）文章标题和作者单位
- ▶ （2）摘要
- ▶ （3）文章主体：研究综述
- ▶ （4）实验程序与结果描述
- ▶ （5）结果讨论
- ▶ （6）参考文献



如何检索和阅读心理文献？

- ▶ 2.探究式阅读
- ▶ 认真阅读摘要
- ▶ 浏览全文：把握研究问题、设
- ▶ 仔细阅读全文
- ▶ 总结全文，寻找重要观点
- ▶ 阅读中，提出问题
- ▶ 写文献阅读记录表

文献阅读记录表	
一般主题	
文章来源 (APA 格式)	
主要内容	
研究假设	
研究方法	
自变量	
因变量	
研究结果	
解释	
优点	
缺点	
新的研究思路	



如何检索和阅读心理文献？

- ▶ **3.形成相关文献检索和阅读策略**
- ▶ 阅读某一主题一般信息，使主题具体化
- ▶ 比如：时间知觉
- ▶ 利用关键文章中提供的参考文献列表
- ▶ 文献阅读要先新后旧



实验心理学研究伦理道德

- ▶ 什么是实验研究伦理道德？
- ▶ 实验时要遵循的一般原则（做实验研究时的理想状态），道德准则和行为规范。
- ▶ （一）一般原则
- ▶ 有利和无害原则
- ▶ 忠诚与责任原则
- ▶ 诚信原则：不剽窃、欺骗、掩饰或故意歪曲事实
- ▶ 公正原则
- ▶ 尊重人权利和尊严
- ▶ 斯坦福监狱实验
- ▶ <https://www.bilibili.com/video/BV1ws411b7QS?p=26>



实验心理学研究伦理道德

▶ （二）人类被试

- ▶ 保障被试知情同意权
- ▶ 保障被试退出自由
- ▶ 保障被试免遭伤害
- ▶ 保密原则

▶ （三）动物被试

- ▶ 1.获取、照顾、使用和处理动物要符合当地法律（国家保护的野生动物可以拿来研究吗？）
- ▶ 2.动物实验程序要有全程监督，善待动物
- ▶ 3.尽量减少动物不适、疾病、疼痛等
- ▶ 4.应在适度麻醉下给动物实施外科手术
- ▶ 5.结束动物生命时，按规定快速结束，减少痛苦



实验心理学研究伦理道德

- ▶ 练一练:
- ▶ 你能说出哪些著名实验是不符合伦理道德的吗?
- ▶ 讨论以下实验的伦理道德问题?



▶ 案例1

- ▶ 目击证人对刑事罪犯的指认是一个重要的社会与心理问题。为了研究这个问题，有研究者决定策划一次有目击者在场的犯罪活动，并让目击者对罪犯进行描绘。实验在一家快餐店进行，所有店员都事先进行了细致的彩排。罪犯由一名演员扮演，他进入店铺，拿出一把没有装子弹的手枪，要求收银台交出所有现金。他告诉店员不许报警，并且在离开的时候大声叫道：“谁第一个走出门口就干掉谁”。罪犯一离开，研究者和助手立即进入店铺，并给在场的顾客一份问卷。问卷内容包括罪犯的外貌特征，是否有武器、说过的话等。然后给每位顾客呈现一些照片，让他们指认罪犯。
- ▶ 问卷完成后，他们对每位顾客都进行了认真的任务解释，并介绍了这一问题的社会与心理学意义，另外还提供了进一步释疑和咨询的机会，但没有被试认为需要接受更多的心理干预。



▶ 案例2

- ▶ 在一项维生素A对半黑暗环境中的大鼠迷宫学习能力的影响研究中，研究者有理由相信，最低剂量的维生素会促进大鼠的学习，在剂量增大之后，大鼠成绩会出现下降。研究者选取了4种维生素A注射水平。已有研究证实，其中最高水平的维生素A注射会使大鼠中毒，但研究者认为，为了得到预期的记过，需要这个水平的处理。
- ▶ 已有研究还认为，高水平维生素A会影响大鼠的迷宫成绩，但并没有实证证据。因此，该实验结果揭示了一些新的东西，具有重要的科学价值。
- ▶ 除了一组大鼠需要被注射高剂量的维生素A，其余大鼠都得到了很好的照料。收集到满足分析需要的数据后，实验终止，大鼠被快速无痛地杀死。



常用实验仪器

- ▶ 深度知觉仪—选拔航空候选人
- ▶ 警戒仪—测量个体警戒状态的仪器
- ▶ 空中交通管制、工业质量控制
- ▶ 自动化作业、核电站中央控制室
- ▶ 机动车驾驶等人-机界面
- ▶ 速示器—短时呈现视觉刺激仪器
- ▶ 眼动仪—测试人眼活动轨迹
- ▶ 听力计、空间知觉仪、速度知觉仪、记忆鼓





总结

- ▶ 了解—实验心理学研究历史：费希纳、冯特、艾宾浩斯
- ▶ 了解—实验心理学常用仪器：眼动仪等
- ▶ 了解—实验心理学研究伦理：一般原则、人类被试、动物被试
- ▶ 辨别—实验心理学研究方法：实验、观察、相关、调查
- ▶ 实操—实验心理学文献检索：检索文献
- ▶ 实操—实验心理学文献阅读：使用文献记录表阅读文献



实操

- ▶ 确定主题—查阅文献—挑选文献—阅读文献—写文献阅读记录
- ▶ 练一练：检索文献
- ▶ 以自己感兴趣的主题为关键词检索文献
- ▶ 从众多文献中挑选一篇比较不错的文章
- ▶ 简要说明文章内容



作业

- ▶ 1、阅读《改变心理学40项研究》研究2 “丰富的经历等于更大的大脑？”
- ▶ 阅读并写文献阅读记录表
- ▶ 分享你的阅读感受

- ▶ 2、《改变心理学40项研究》研究40：无条件服从
- ▶ 讨论：该实验是否遵循研究的一般原则和伦理道德规范？请具体说说？



实验心理学第二讲

石磊



学习目标

读懂实验报告

实验研究一般程序

变量与基本实验设计



实验程序

文献综述

创新思维

确定“研究问题”

形成假设

定义变量

确定被试

选择研究方法

设计研究

实施实验

收集、分析数据

解释结果

撰写报告



实验研究一般程序

▶ （一）课题选择与文献查阅

- ▶ （1）选择研究领域。研究领域是指某一学科范畴内的具体研究方向或分支学科。
- ▶ 大脑半球互动水平对创造性科学问题提出能力的影响:来自EEG的证据
- ▶ 意象对话与中医研究:象诊(用意象对话方式辅助诊断)
- ▶ 心理治疗研究中的安慰剂问题
- ▶ 青少年问题行为问卷的编制
- ▶ 初中生个人自立特质与问题行为的纵向研究
- ▶ 大学生同伴关系和自我表露对同伴间性话题沟通的影响
- ▶ 自我欺骗的实质和机制研究



实验研究一般程序

► （二）提出问题与研究假设

► 1.如何提出问题

► 从理论、实践应用和研究方法等方面提出具体的研究问题。研究的问题要具体化。

► “道德”？

会议论文

- | | |
|-------------------------------|-------------|
| ► 道德判断中对行为意图与行为结果的认知与情绪反应的差异 | 陈鹤之;马剑虹; |
| ► 趋避行为对道德判断的影响 | 宋慧萍;丁道群; |
| ► 等量的道德与能力矛盾信息的情境效应及其对人物评价的影响 | 任娜;佐斌; |
| ► 不道德经历与公我意识对不道德行为的影响 | 吴佩君;丁哲希;李晔; |
| ► 中国人的道德变迁及其心理机制 | 吴明证;李冠婕; |



实验研究一般程序

- ▶ 2. 如何提出研究假设（使你研究主题更明确更具体）
- ▶ 研究假设（Hypothesis）是对研究问题提出的设想。是对研究问题可能的，结论的一种预期。
- ▶ 男生女生在数学学习上有差异？
- ▶ 眼球大小对人脸“好感度”影响
- ▶ 波士顿教学方法对学生成绩影响
- ▶ 不同社会地位人之间人际距离是否有差异？



实验研究一般程序

- ▶ 提出研究假设应该注意如下几方面的问题：
- ▶ （1）研究假设在文字表述方面应该**简明扼要**；
- ▶ （2）研究假设应该具有充分的**理论与实证依据**；
- ▶ （3）通常情况下，研究假设中应该包括两个或两个以上因素；
- ▶ （4）在文字叙述方面，研究假设应该**陈述清楚**，避免使用**模棱两可的词汇**；
- ▶ （5）研究假设具有**可验证性**，能够通过不同的研究方法得以实现。



实验研究一般程序

▶ （三）实验设计与实施

▶ 1. 研究设计与实施

- ▶ 研究设计与实验设计主要包括被试选择、选择研究方法及技术手段、研究变量与额外变量的控制、课题实施的进度以及研究方案实施过程中需要注意的问题等。

▶ 2. 被试样本的选择

- ▶ 研究样本的代表性越好，研究结果就越能从本质上揭示客观事物的本质规律

▶ 3. 选择研究方法及技术手段

- ▶ 实验研究法、心理物理法、反应时法等



实验研究一般程序

- ▶ （四）数据处理与统计分析
 - ▶ 1.剔除极端数据与不可靠数据
 - ▶ 2.对数据进行分类与编码
 - ▶ 3.统计分析
- ▶ （五）研究报告的撰写



练习

- ▶ 练习：阅读《丰富经历等于更大的大脑？》
- ▶ 以此为例说一说该实验研究的流程
- ▶ 练习：阅读研究17《爱的发现》阐述其如何提出问题和研究假设



实验研究

- ▶ 心理学的实验研究——实验室的研究
- ▶ 在有控制条件下，系统操作自变量，观察和记录因变量变化，从而验证问题假设的过程
- ▶ （1）人为创设一定情境，操纵或控制变量
- ▶ （2）基本目的在于揭示变量之间因果关系
- ▶ （3）有严格的实验研究设计，以保证实验结果的科学性



变量

- ▶ 变量定义：在数量和质量上可变的事物的属性
- ▶ 类别：

	自变量	因变量	控制变量/额外变量
定义	在实验中实验者 操纵 的，对被试的行为产生影响的变量。 被操作的因素 。	因为自变量的变化而产生的 心理现象（行为）变化或结果 。 被观测的反应或行为 。	与实验目的无关 ，但又对被试的反应有一定影响的变量。 需要被控制 ，以免 影响实验结果 。
举例	智商、性别、电击次数、温度、无意义音节等 条件反射：食物/铃声	反应速度、成绩、量表分数、行为或态度、情绪变化等。 条件反射：唾液分泌	环境方面、主被试方面无关因素。 条件反射：脚步声



案例

► 巴浦洛夫的条件反射实验



图 1



图 2

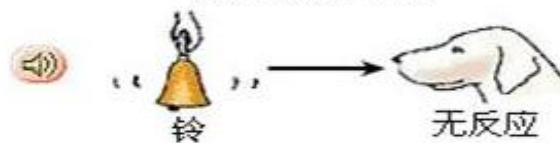
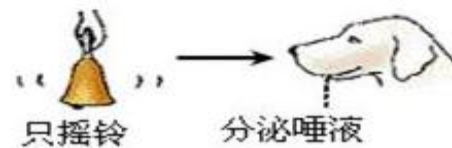


图 3



图 4





变量

- ▶ 各变量之间关系:
- ▶ 变量之间无关系: 统计检验不显著
- ▶ 变量之间有关系, 但不清楚是怎样关系: 相关关系
- ▶ 变量之间有关系, 明确的因果关系



变量

(一) 自变量种类与水平

1. 自变量的种类

(1) **刺激变量/作业变量**：实验中被试的任务，实验要操作的变量。
如：不同食物剥夺和激励条件下老鼠的表现

(2) **环境特点的自变量**：实验环境的特性，如照明、温度、噪音、观众多少等。

如：是否观众在场与演讲紧张程度关系
不同学习环境下记忆无意义音节的效果

(3) **被试特点的自变量**：被试特点，也会影响对刺激反应。如年龄、性别、左右利手、受教育程度、动机或态度等。

一种是只能选择，不能改变；另一种是可以操纵。

如：男生与女生在数学成绩上的差异
不同年龄被试图片记忆效果的差异



变量

2. 自变量水平

如： 电击次数： 1次， 2次
温度高低： 30度、 60度、 90度
智商等级： 弱智、 中等、 超长

（二）因变量

视具体研究问题而定。通常有： 反应准确性、 反应速度、 反应的频率、 反应的强度、 反应标准、 测验量表分数及评价者的评定分数

例如： 不同食物剥夺和激励条件下老鼠走迷宫的速度
不同教学方法下学生学习成绩差异



Rosenthal 和 Fode (1963) 揭示了一种显著的实验者偏差。他们选择了一组有实验心理学背景的学生，让他们对两组大鼠的迷宫成绩进行评定。这些学生事先被告知，其中的一组大鼠来自于“迷宫达人”大鼠家族，另一组则来自于“迷宫白痴”大鼠家族。然后，学生们做了一个大鼠走迷宫的实验。结果显示，“迷宫达人”组大鼠的表现显著好于“迷宫白痴”组的大鼠。其实所有

的大鼠都是从同一个标准化样本中随机抽取出来的，根本没有聪明与愚笨之分。“迷宫达人”组的大鼠真的比“迷宫白痴”组的大鼠表现得更好吗？事实可能并非如此，只不过是主试在观察“聪明”的大鼠走迷宫时，期望它们表现得更好，而这种期望好像影响了观察的结果。



- ▶ 当实验组照明度增大时，实验组和控制组增产
- ▶ 当实验组照明度减弱时，两组依然都增产，甚至实验组照明度降低到烛光亮度，产量没有明显下降
- ▶ 照明亮度降低到月光时，产量才急剧下降



变量

（三）控制变量

1. 主试、被试方面的：

实验者效应：也叫罗森塔尔效应。主试在实验中可能以某种方式（如表情、手势、语气等）有意无意地影响被试，使他们的反应附和实验者的期望。“聪明的马汉斯”/期望效应

要求特征：霍桑效应和安慰剂效应。被试会自发地对实验者的实验目的产生一个假设或猜想，然后再以一种自以为能满足这一假想的实验目的的方式进行反应。

2. 环境方面的：需要控制的温度、噪音等

3. 实验设计方面的：实验场所、实验时间等

4. 仪器方面的：存在误差

5. 数据处理方面的：未提出无效数据或极端数据



练习：找变量

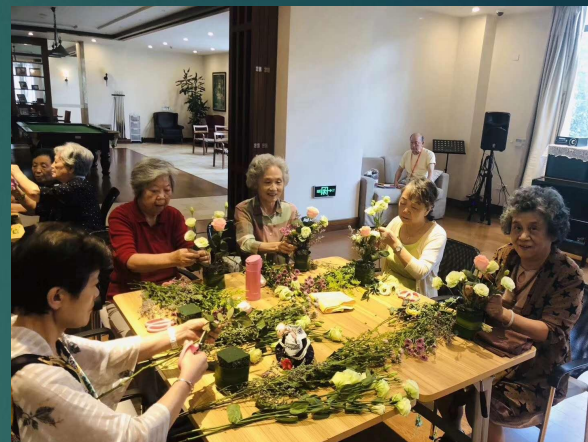
- ▶ 丰富经历等于更大大脑
 - ▶ 自变量？
 - ▶ 因变量？
 - ▶ 控制变量？
-
- ▶ 研究17 《爱的发现》
 - ▶ 自变量？
 - ▶ 因变量？
 - ▶ 控制变量？

Benbow 和 Stanley (1980) 在一个研究中采用被试变量——性别来区分男孩和女孩的数学能力。他们收集了9927名七年级和八年级学生在数学课上的测验分数，两个年级上过的数学课的数量是相同的。然后对这些学生进行学业能力测验 (SAT)。在 SAT 的数学部分，男孩的平均分显著高于女孩的平均分。超过50%的男孩的得分在600分以上（总分为800分），而没有一个女孩的得分超过600分。研究者还报告了极值分数，男孩的最高分要比女孩的最高分高出190分。当然这样的结果会引发争议，但研究者基于这个数据认为，科学研究的一个目的就是寻找这个结果的形成原因。



练习：找变量

- ▶ 让人愉快的控制力
- ▶ 理论观点：如果一个人在生活中丧失了对自己负责的能力，往往会引起不快，并危害到其身体健康。如果提高控制力量结果截然相反。
- ▶ 研究假设：给人以控制感会明显提高他的心理警惕性、活动水平、生活满意度以及可测量的行为和态度。
- ▶ 被试：养老院里身体健康程度相当、社会经济背景相似，随机挑选2楼老人（9男，35女），4楼老人（8男，39女）共91名





练习：找变量

- ▶ 实验过程：2楼开会被告知：疗养院会把他们生活安排尽可能舒服而且满意，
- ▶ 4楼被告知：有照顾自己的责任，有权决定如何安排自己的时间。
- ▶ 结果
- ▶ 讨论

“责任感提升”组（4楼的老人）得到的信息是，他们有照顾自己的责任，并有权决定如何安排自己的时间。他的具体说明是这样的：

你们可以决定自己房间的设施布置——无论你是希望它就像现在这样，还是希望工作人员帮你再重新布置一下……你有责任让我们知道你的意见，告诉我们你想做什么样的改变，告诉我们你所希望的事情。另外，我想利用这个机会送给你们每人一个由阿登屋疗养院准备的礼物（工作人员拿着装满小植物的盒子来到老人面前。所有老人要做两个决定：第一，他们是否想要植物；第二，选择一种自己喜欢的植物。结果，所有的老人都给自己选了一种植物）。这些植物是你们的了，请你们自己照顾好你们的植物。

最后还有一件事我想通知你们，那就是下周四、周五的晚上我们将各放映一场电影。如果你想看的话，请在两天之中选择一天（P.194）。

对控制组（2楼的老人）说，疗养院多么希望使他们的生活更充实、更有趣。

他的说明如下：

我们希望你们的房间能尽可能地舒适，并且我们也已尽力为你们作了这样的安排。我们希望你们在这儿能感到高兴，我们的责任就是给你们创造一个幸福的家，让你能为它而感到自豪，我们将尽全力在各个方面帮助你们。

另外，我想利用这个机会送给你们每人一个由阿登屋疗养院准备的礼物（护士拿着装小植物的盒子走了一圈，发给每位老人一棵植物）。这些植物就是你们的了，护士会每天替你们给植物浇水照顾它们。

最后还有一件事我要通知你们，那就是下周四、周五的晚上我们将各放映一场电影。稍后将会通知你们安排哪一天去看（P.194）。

三天之后，这名管理人员到每位老人的房间里又去了一次，并重复了同样的信息。

表 5-3 问卷调查结果一览表

第一次管理和第二次管理的差异			
问卷条目	责任感提升组	对照组	差异是否显著
被试的自我报告			
愉快	+0.28	-0.12	是
积极	+0.20	-1.28	是
访谈者对被试机敏程度的评定	+0.29	-0.37	是
护士的评定			
总体上的进步	+3.97	-2.39	是
时间安排：			
—拜访其他老人	+6.78	-3.30	是
—拜访其他人	+2.14	-4.16	是
—和工作人员谈话	+8.21	+1.61	是
—观察工作人员的工作	-2.14	+4.64	

(引自 P.195)



练习

- ▶ 请说出以下研究问题的自变量类型、因变量特点，可能存在的控制变量
- ▶ 男生与女生在数学成绩上的差异
- ▶ 不同年龄被试图片记忆效果的差异
- ▶ 不同学习环境下记忆无意义音节的效果
- ▶ 丰富经历是否等于更大的大脑？
- ▶ 不同食物剥夺和激励条件下老鼠的表现



作业

- ▶ 1.汽车制造者想知道，刹车灯多亮可最大限度减少后面司机意识到前方正在停车的时间。
- ▶ 2.训练鸽子绿灯亮时啄键、红灯亮时停止。对做出正确反应的鸽子给予奖励。
- ▶ 3.治疗者试图改善患者的自我形象。每次患者描述自己积极的一面时，治疗者就以点头、微笑和额外注意予以奖励。
- ▶ 4.社会心理学家做了一个实验，以解释挤在一个电话亭里的6个人中是男人还是女人感觉更不舒服。
- ▶ 阅读《改变心理学40项研究》研究32《拥挤导致行为失常》
- ▶ 请找出自变量、因变量和控制变量



学习目标

读懂实验报告

实验伦理道德与使用仪器
文献检索与阅读
实验研究一般程序
变量与基本实验设计



基本实验设计

- ▶ 实验设计定义
- ▶ 指对人类或者动物的心理和行为进行实验性观察时，对控制（实验）条件的设计（Robert Solso, 2002）；包括如何选择被试、如何将被试分配到各实验条件、如何控制额外变量以及如何收集数据（Randolph Smith, 2004）；目的在于使研究者观察到实验处理效应
- ▶ 进行科学实验前做的具体计划。主要用来控制实验条件和安排实验程序
- ▶ 每一个实验设计必须回答的三个基本问题
 - ▶ （1）实验采用多少自变量和因变量？
 - ▶ （2）各自变量内又采用多少处理水平？
 - ▶ （3）如何将被试分配到各自变量的各处理水平中？



基本实验设计

- ▶ 实验设计的种类
- ▶ (1) 按照自变量数量
- ▶ 单变量实验设计（单因素实验设计）
- ▶ (2) 如何分配被试到不同变量水平上
- ▶ 被试间设计，被试内设计



基本实验设计

- ▶ 按照自变量数量
- ▶ 单因素设计：实验中只有一个自变量，被试接受这个自变量不同水平的实验处理的设计
- ▶ 例如：有两种奖励方式（一种是现金奖励；一种是提前5分钟下课），哪种奖励更能促进高中生数学学习兴趣？
- ▶ 自变量？自变量水平？
- ▶ 因变量？
- ▶ 如何进行实验设计？



基本实验设计

► 请思考这种方法优缺点？



基本实验设计

- ▶ 根据如何分配被试到不同变量水平上
- ▶ 被试间设计
- ▶ 把数量相同的被试分配到自变量不同水平上。
- ▶ **最简单的组间设计**是把被试分为两组，控制组和实验组，这两组被试分别接受两种不同的实验条件。
- ▶ **实验组：接受实验处理的被试组**
- ▶ **控制组：可能不接受实验处理，也可能接受特定实验处理（安慰剂），其他均与实验组一致。只是提供基线水平**

被试	实验条件	观测结果
实验组	X	Y1
控制组	/	Y2



基本实验设计

- ▶ 例如：Loftus & Burns（1982）想研究观看暴力电影对攻击行为的影响
- ▶ 实验组：看带有暴力场面的电影
- ▶ 控制组：看非暴力场面的电影





练习

- ▶ 盲人在行走时善于避开障碍物，但人们几乎不知道他们是如何做到的。一种假设是盲人发展出了一种“表面视觉”，即他们会对暴露的皮肤表面的空气压力做出反应。另一种假设认为，盲人对障碍物的躲避是通过听觉线索完成的。Supa等人着手对这些理论进行了检验。他们让盲人在一个有障碍物（纤维板屏障）的大屋子行走。
- ▶ 研究中的实验处理：一种是让盲人戴上毛毡面罩和手套（可以消除气压的“皮肤知觉”）；二是让被试戴上耳塞（消除听觉线索）；三是让被试在未接受任何实验处理的情况下在屋子里正常行走。
- ▶ 结果显示：控制组被试和戴手套和面罩的被试每次都能躲避障碍物，而戴耳塞的被试则总是撞到障碍物
- ▶ 根据这些结果，研究者认为盲人躲避障碍物的技巧主要是依靠听觉线索而非“表面视觉”
- ▶ 实验组？
- ▶ 控制组？



基本实验设计

- ▶ 根据如何分配被试到不同变量水平上
- ▶ 被试内设计
- ▶ 一个被试（而不是一组同质被试）接受所有自变量水平或自变量水平结合的设计。

被试	实验条件X			
	X1	X2	X3	X4
A	Y1	Y2	Y3	Y4



基本实验设计

以“品酒实验”为例说明不同类型实验设计

假设：酒的颜色影响一个人对酒的喜爱程度

自变量：酒的颜色

因变量：评价（1-5 个等级）



1	2	3	4	5
没有愉悦		中等愉悦		

潜在控制的问题：

温度，光线，顺序，被试的经验，环境和他人注视的影响

实验（人工颜色）		控制组（原酒颜色）	
S ₁		S ₁	
S ₂		S ₂	
S ₃		S ₃	
S ₄		S ₄	
S ₅		S ₅	
S ₆		S ₆	
S ₇		S ₇	
S ₈		S ₈	
S ₉		S ₉	
S ₁₀		S ₁₀	
S ₁₁		S ₁₁	
S ₁₂		S ₁₂	
S ₁₃		S ₁₃	
S ₁₄		S ₁₄	
S ₁₅		S ₁₅	
S ₁₆		S ₁₆	



练习

- ▶ 分组阅读以下实验研究，分析实验设计类型，并做出具体解释：
- ▶ 研究5 《注视偏好》
- ▶ 研究7 《类别天成》



基本实验设计

- ▶ 讨论
- ▶ 1.实验研究和实验设计是一回事吗？为什么？
- ▶ 2.实验处理条件和自变量不同水平是一回事吗？为什么？
- ▶ 3.如何理解控制组仅提供基线水平？
- ▶ 4.波士顿教学法和传统教学法对学生学习成绩的影响？
- ▶ 你更倾向于哪种设计类型，为什么？
- ▶ 5.被试间设计与被试内设计可能存在的问题？
- ▶ 6.单因素设计可能存在的问题？
- ▶ 7.安慰剂效应实验属于被试间设计吗？



- ▶ 把被试分为4组
- ▶ A组服用一种温和的镇痛剂
- ▶ B组服用色泽形状相似的假药
- ▶ C组接受针灸治疗
- ▶ D组接受假装的针灸治疗



- ▶ 结果显示：4组人员的疼痛均得以减轻，4种方法无明显差异
- ▶ 这说明什么？



学习目标

读懂实验报告

实验伦理道德与使用仪器
文献检索与阅读
实验研究一般程序
变量与基本实验设计



作业

- ▶ 作业：
- ▶ 阅读《改变心理学40项研究》研究13 《期望导致结果》
- ▶ 1.写出实验假设
- ▶ 2.写出自变量、因变量、额外变量
- ▶ 3.写出实验设计类型
- ▶ 4.如何评价这个实验研究？



实验心理学第三讲

石磊



学习目标

分析实验报告

能进行简单实验设计

实验评价标准及影响效果因素

操纵及控制变量

多种实验设计方法



► 什么是好的实验研究？



实验设计

- ▶ 评价标准
- ▶ (1) 能够恰当地解决所欲解决的问题。
- ▶ 使研究变量的效应最大化
- ▶ (2) 恰当地控制实验中的无关变量。
- ▶ 对额外变量进行有效控制
- ▶ (3) 使实验结果有很高的可靠性。
- ▶ 使实验误差变异最小化。充分体现自变量和因变量之间的内在因果联系
- ▶ 实验结果的有效性（效度）和可信性（信度）。



实验研究效度

- ▶ **效度：实验结果的准确性和有效性程度**
- ▶ 种类：内部效度、外部效度、构思效度、统计结论效度
- ▶ **构思效度：实验研究假设和测量指标的理论构思及其操作化问题，即理论构思及其转换的有效性。**
- ▶ 它决定研究者的设想能不能以实验形式表现出来
- ▶ 第一：研究题目来源合理性，是否有理论根据；
- ▶ 第二：理论构思严谨、清晰明确，有一定层次性；
- ▶ 第三：确定研究的自变量和因变量并对其水平和测量指标给出明确界定
- ▶ 构思效度也指选取多个指标、运用多种方法，从不同角度进行多维分析构思。



实验研究效度

- ▶ **统计结论效度：**关于实验处理效应的数据分析程序的有效性和准确性。即研究误差的变异来源和如何恰当运用统计显著性检验问题。包括
 - ▶ **1.数据质量； 2.统计检验的假设**
- ▶ **（1）内部效度**
- ▶ **定义：**指研究中的自变量与因变量之间因果关系的确定性程度。
- ▶ 例如：焦虑情绪影响考试成绩
- ▶ 在实验过程中，可能你收集上来的数据不准确或有额外变量未控制好，使自变量与因变量之间固有的明确关系程度变得不明确了，这就降低了实验研究的内在效度。



实验研究效度

▶ 内部效度影响因素：

- ▶ ①历史。由于实验都经历一个时间过程，在这一时间历程中，存在一些有利于强化反应的因素作用，使反应变量发生偏移，使反应结果不真实。
- ▶ 例如，长时记忆中实验被试的反复默念，或一些活动的安排与实验内容相似，或完全相逆，从而影响实验结果
- ▶ ②选择。这是指没有用恰当方式（如：随机取样的方法）选择实验对象或进行分组，使所选择的几组实验对象在实施实验处理之前就存在差异或不相等，使内部效度降低。
- ▶ ③成熟。是指随着时间的经过，被试者内部历程发生改变，而影响了实验结果的真实性。例如有些心理疾病的好转，可能是由于被治疗者自身的自然成熟的结果，而不是心理治疗的效果



实验研究效度

- ▶ ④**测验经验的成长**。测验经验是指对心理学研究中常用的测验量表的应答技巧。它会使测验成绩越来越好，如果其间有实验处理，前后两次测验结果的变化，就很难说是实验处理的效应，还是测验经验。
- ▶ ⑤**测量工具的稳定性**（实验仪器和测量手段的精密度和可靠性）。是指呈现自变量和测定反应变量的仪器，随使用时间或电压的变化，或其他原因而变化，有变化的即为不稳定。
- ▶ ⑥**统计回归因素**。是指在取样时，选取某些特质位于两极端的被试，而这些被试在前后两次测试时，出现最高分和最低分的被试其得分向中间回归，即高分组降低分数，低分组的被试提高了分数，这一自然回归现象。



实验研究效度

- ▶ ⑦被试亡失。即指最能反映实验处理效应的被试，由于某些原因中途退出实验，造成实验结果的偏差。
- ▶ 如：动物学习实验中一些动物因故死亡，在使用问卷调查研究时，由于有些人对该问卷有看法，缺答题目或无故不寄回问卷，都属于此类。
- ▶ ⑧选择与成熟之交互作用。选择不同被试可能与成熟之间存在交互作用，故也影响效度。
- ▶ 这在临床心理、发展心理研究中是经常出现的。例如：儿童守恒概念研究、中学生情绪研究，选择异常与正常被试，都可能出现自然成长、恢复等成熟现象与选择之间的交互作用。



实验研究效度

- ▶ ⑨前测与实验处理的反作用效果。有些研究设计需要进行前测，前测与实验处理本身，都会对后测（实验效果的检测）产生影响。这些影响有正也有负，即心理唤醒水平、练习效应、迁移、前摄抑制等
- ▶ 练习效应：因为前测逐渐熟悉实验情境或实验任务，从而影响实验结果的现象
- ▶ ⑩疲劳效应。这是由重复安排实验所产生被试疲劳感，从而影响实验结果的现象。
- ▶ 11. 霍桑效应（安慰剂效应、要求特征）。即被试知道自己正在被观察测定，所表现出的期望效应和猜测实验目的对自己利弊而作出的不实反应。
- ▶ 12. 顺序误差、习惯误差、空间误差等。



实验研究效度

- ▶ 如何提升内部效度？
- ▶ (1) 进行严密的实验设计——自变量、因变量及无关变量的控制
- ▶ (2) 对实验实施计划、过程、环节进行严格的监控
- ▶ 1) 研究者应保证研究按照所规定的计划实施。
- ▶ 如当主试人数较多时，可能有的不按规定的要求实施：指导语不一致、不理解实验要求、态度保持如一；呈现时间不准等。
- ▶ 2) 检查实验过程中有无意外事件发生。
- ▶ 3) 要结合实验结果检查实验各环节的计划是否恰当。
- ▶ 如被试人数够不够；刺激呈现方式有无问题；实验程序、次序安排是否合理；被试任务、各种控制是否恰当？



实验研究效度

- ▶ (1) 外部效度
- ▶ 定义：指研究结果能够概括化、普遍化到其他类似情境中去的程度，亦即研究结果的普遍代表性和适用性。也叫生态效度，实验结果接近真实的程度。
- ▶ 具体考察：研究结果能否被推广到不同被试人群、不同实验材料、不同测验类型、不同任务和情境以及因变量测量是否同样有效
- ▶ 请判断：
- ▶ 焦虑情绪影响数学考试成绩？=焦虑情绪影响考试成绩？



实验研究效度

- ▶ **影响外部效度的因素**
- ▶ (1) 实验环境人为性：实验室里人为操作的环境难以解释日常生活行为现象。
- ▶ (2) 测验的反作用效果：采用有前测验和后测验的实验设计时，前测验有可能增加或降低被试对实验处理(变量)的敏感作用。
- ▶ 例如：想了解一周的心理健康课程学习对学生心理健康学习的态度改变的效果。
- ▶ 这种改变可能是前测所产生的敏感性和心理健康学习学习的交互作用结果（因为前测使学生对心理健康的学习更容易引起警觉和重视）。
- ▶ 但在没有前测的实验情境下的一周的学习，可能就不会有这样好的测验成绩。
- ▶ 因此，有前测的实验结果，只能推论有前测经验的情况，而不能推论到其他没有前测经验的团体中去。



实验研究效度

- ▶ (3) 选择偏差（被试样本缺乏代表性）与实验变量的交互作用：
由于某种原因或抽样出现错误，研究者所选择的样本都具有某种特征，而且这种特征对实验结果会产生积极或消极的作用。
- ▶ 例如；如果选择一些具有高智力的学生，进行发现式的教学与传统式教学比较，实验结果发现前一种教学法优于后一种教学法。但是这一结果不能推论到实验以外的其他一般的学生中去。



实验研究效度

- ▶ (4) 实验安排的反作用效果
- ▶ 在有些实验研究过程中，如果受试了解了实验的安排或因参加实验而受暗示，那么他们就可能会产生霍桑效应或安慰剂效应。
- ▶ 例如，学生知道自己被选择在参加一项新的教学方法的实验，因而在实验期间表现出比平时更高的兴趣和动机，更大的学习主动性和积极性，结果使实验效果产生很大的改变。



实验研究效度

► (5) 重复实验处理的干扰

- 同一组受试在短期内接受两种或两种以上的实验处理时，前一实验处理往往会对后一实验处理产生积极或消极的影响，使受试产生练习效应或疲劳效应，因此用这种实验设计得到的结果就不能适用于非重复实验处理的情境。



- 例如：考察集中学习法、分散学习法、整体学习法和部分学习法的学习效率，让每位受试者重复采用四种方法。

- 如果发现其中的整体学习法的效果最好时，研究者并不能将这种结果推论到仅仅接受一种整体学习法的处理情境，因为整体学习法之所以取得良好的效果，可能是和其他的三种方法共同交互作用的结果。



实验研究效度

► 提高外部效度的方法

► (1) 克服实验的过分人工情景化

- 一般实验都是在严密控制的条件下进行的，因此，必然带来人工情景化问题，这样的结果用来解释日常生活中的问题，可能会出现不切实际，因此在研究设计时，应减少人工情景化，这就要增加实验变量，给实验结果的分析带来困难。若使用多因素的实验设计及统计分析方法可协助解决这一难题。

► (2) 增加样本的代表性：这要求取样时一定注意随机化和代表性问题，增加取样的层次，会使样本代表性增大。

- 研究推论的范围不要超出取样的范围和层次，是提高外部效度的一个好方法。

► (3) 保证测量工具的效度

- 研究中所使用的各种工具，必须能够正确的表达或显示所欲测定的特质，无论是仪器，还是心理测验量表，必须有效，才能保证研究的效度。



实验研究信度

- ▶ **信度**
- ▶ **定义：**是指实验结论的可靠性和前后一致性程度。
- ▶ **可靠性：**如果重复实验，其结果会与第一次相同吗？
- ▶ 如果没办法证明可信，实验研究毫无价值。
- ▶ **验证性：**验证性实验
- ▶ **直接验证：**尽可能保持原实验方法的情况下在实际中重复实验
- ▶ **系统验证：**在实验中加入原来未控制的变量，实验结果仍然出现，表明信度较高。
- ▶ **影响实验信度因素：**
- ▶ 观察量，即实验研究的样本量大小



练习：
分析《类别天成》实验研究中的影响内部效度和外部效度的因素？

正常使用主观题需2.0以上版本雨课堂

作答

人文学院



作业

考勤系统作业：

阅读《40项》中研究16《感谢记忆》

1.写阅读记录表

2.注意

※增加“控制变量”

※在研究方法处增加：实验设计类型

※优点和缺点评价时，分析实验的内部效度和外部效度以及信度问题

文献阅读记录表	
一般主题	
文章来源 (APA 格式)	
主要内容	
研究假设	
研究方法	
自变量	
因变量	
研究结果	
解释	
优点	
缺点	
新的研究思路	

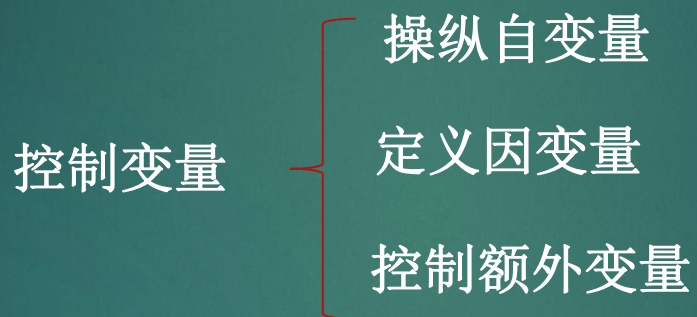


实验心理学第四讲

石磊



学习目标





变量的操作、测量与控制

▶ 一、自变量操作

▶ 1.自变量操作

▶ 操作定义：从具体的行为、特征、指标上对变量的操作进行描述，将抽象概念转换成可观测、可检验的过程。

▶ （1）使用现有的信息对变量进行操作定义。

▶ 如：性别（男生和女生数学能力差异）、家庭经济背景（富裕和贫困家庭儿童画5毛硬币考查家庭经济状况与其对硬币大小估计）

▶ （2）通过操纵、创建情景状态进行操作定义。

▶ 如：奖励类型（提前5分钟下课/100元人民币）；疲劳:从事某项活动的时间。

▶ （3）利用测验评定获得的信息进行操作定义。

▶ 如：自我监控



变量的操作、测量与控制

- ▶ 谨记：
- ▶ 概念可以在保持意义完整情况下有多种不同的操作性定义。要根据研究问题选择并形成一个适合的操作定义
- ▶ 焦虑：纸笔测验—SCL90焦虑自评量表
- ▶ 掌心出汗
- ▶ 皮电反应
- ▶ 心率测试
- ▶ 操作定义方法：
 - ▶ （1）直接问被试问题（调查、问卷或访谈），问题关于是否有特质及特质的程度
 - ▶ （2）测量生理指标：血压
 - ▶ （3）测量生化指标：激素水平
 - ▶ （4）实证观察检验变量出现情况：可控制感/不可控制感
 - ▶ （5）其他



变量的操作、测量与控制

- ▶ **2.确定处理水平**
- ▶ 数量，间距，范围。自变量的水平，即指自变量的一个取值（或操纵结果）。至少为2个
- ▶ 例如：男女、智商水平、有铃声/无铃声、奖励种类/数量
- ▶ **3.校准测量自变量的仪器**
- ▶ **4.控制呈现刺激的方式**
- ▶ 时间长短：刺激呈现时间，如4-10周饲养
- ▶ 时间间隔：不同刺激时间间隔，同时/继时呈现
- ▶ 顺序：不同刺激呈现顺序，喝酒实验
- ▶ 空间方位：不同刺激呈现位置



练习：操作定义

- ▶ 请以以下词语为自变量，给出一种实验假设（查阅相关资料），写出自变量的操作定义
- ▶ 控制感、挫折感、攻击性、智力、自尊、努力、饥饿



练习：自变量的操纵

- ▶ 阿希（1952）印象形成过程：听说某人的初始信息（最先信息）是否比后续信息（新信息）更重要？阿希使用了两组被试，分别给两组人阅读一系列用于描述某个人的形容词，其中一组先接受正面信息而后接受负面信息；另一组则相反。先接受正面信息的被试听到的形容词顺序如下：
 - ▶ 聪明的 勤勉的 易冲动的
 - ▶ 苛刻的 固执的 嫉妒的
 - ▶ 先接受负面信息的被试听到了同样的形容词，顺序相反。
 - ▶ 随后被试需要写下他们对这个人的总体印象。
 - ▶ 结果：先接受正面信息被试把这个人描述为有能力但也有缺点的人；先接受负面信息的被试把这个人描述为问题人物。最后，阿希认为第一印象在形成对人的看法时候很重要。



练习：自变量的操纵

- ▶ 1、请说一说本实验的自变量及其水平？
- ▶ 2、请说一说自变量操作定义？
- ▶ 3、请说一说实验处理条件呈现方式？



变量的操作、测量与控制

▶ 二、因变量测量

▶ 1.因变量操作定义：恰当选择因变量指标的过程。

▶ 如关于“哭”的准确测量

▶ 2.因变量标准

▶ 敏感性；客观性；数量化；

▶ 如老鼠大脑神经递质水平/重量（细胞生长量）、老人的心情愉悦度/敏捷度、恒河猴的依恋时间

▶ 3. 反应控制

▶ 如：使用规范的指导语：主试给被试交代实验任务时说的话。控制被试的反应

▶ （1）内容确定（2）完全（3）简单明确（4）标准化

▶ 如：“让人愉快控制力”指导语/选择题



变量的操作、测量与控制

▶ 4.避免量程的限制

- ▶ 高限效应（天花板效应）：一次考试所有人都考100分
- ▶ 低限效应（地板效应）：一次考试所有人都不及格
- ▶ 这两种效应是指反应指标的量程不够大，而造成反应停留在指标量表的最顶端或最低端，从而使指标的有效性遭受损失。即阻碍了因变量对自变量的效果的准确反映
- ▶ 如何克服？
- ▶ 通过反复预实验来观察被试反应是否接近指标量程的顶端或低端
- ▶ 选择指标量程在中等范围内的测验（中等难度测验）



练习

- ▶ 读研究12《观察到攻击行为》
- ▶ 1、自变量是什么？自变量水平？自变量操作定义？
- ▶ 2、自变量呈现方式？
- ▶ 3、本实验的因变量是？操作定义（指标）是什么？
- ▶ 4、本实验有反应控制吗？本实验有量程限制问题吗？



练习

- ▶ 请以以下词语为自变量，给出一种实验假设，写出因变量操作定义
- ▶ 控制感、挫折感、攻击性、智力、自尊、努力、饥饿



练习

- ▶ Benbow和Stanley（1980）想探究男孩和女孩数学能力的差异。收集9927名七年级和八年级学生在数学课上的测验分数，两个年级上过的数学课的数量是相同的。然后对这些学生进行学业能力测验（SAT）。在SAT的数学部分，男孩的平均分显著高于女孩的平均分。超过50%的男孩得分在600分以上（满分800分），而没有一个女孩的得分超过600分。
- ▶ 研究者还报告了极值分数，男孩的最高分要比女孩的最高分高出190分。



练习

- ▶ 阅读《让人愉快的控制力》说明以下问题：
- ▶ 1、请找出本实验的自变量及其水平？
- ▶ 2、请说明自变量操作定义？自变量呈现方式？
- ▶ 3、本实验的因变量是？操作定义（指标）是什么？
- ▶ 4、本实验有反应控制吗？本实验有量程限制问题吗？
- ▶ 5、本实验无关变量有哪些？如何控制？



变量的操作、测量与控制

▶ 三、额外变量控制

▶ 1.排除法：把额外变量排除在实验之外。

▶ 如：做智商测验时，外界噪音或光线影响被试心情，进而影响被试成绩？

▶ 如果存在实验者效应或要求者特征，如何使用排除法？

▶ 双盲实验：主试和被试都不知道实验的内容和目的，由于实验者和研究参加者都不知道哪些被试接受哪种实验条件，从而避免了主、被试双方因为主观期望所引发的额外变量。

▶ 如：“让人愉快控制力”

▶ 排除法不足：研究结果常难于推广人们日常生活中同类行为中。



练习

- ▶ Paul (1966) 通过实验检验了两种疗法在治疗演讲恐惧上的效果。他的被试是一所大学里选修公共演讲课程的学生，Paul选择班里存在严重障碍的67名学生，并将它们分配到四种条件下：
- ▶ 第一组15人，接受某种行为疗法
- ▶ 第二组15人，接受领悟疗法
- ▶ 第三组15人，接受安慰剂（被试要吃无害但也无效的药）
- ▶ 第四组22人，不接受任何处理。
- ▶ 这几个组最后要完成研究者发给它们的问卷。所有被试在接受治疗开始之前和治疗完成之后各进行一次演说。由4位临床心理学家给他们的演说进行打分。
- ▶ 结果显示：行为疗法组的所有被试都取得了进步，而领悟组、安慰剂组、无处理组分别有60%、73%和32%被试取得了进步。



变量的操作、测量与控制

▶ 三、额外变量控制

▶ 2.恒定法：使额外变量在实验过程中保持不变。

（1）被试的实验条件不同：实验场所不同、实验时间不同等

解决办法：实验组和控制组采用相同的实验条件，使额外变量保持恒定

如：外界强度不同的噪声无法消除，用噪声发生器给出恒定的噪声加以掩蔽；环境中的温度

（2）主试或被试特性也是实验结果的混淆变量（年龄、性别、成就、动机等）

如：保证实验组和控制组在年龄、性别等方面保持不变

“让人愉快控制力”中给予指导语的为同一人



变量的操作、测量与控制

- ▶ 恒定法不足：
- ▶ （1）实验结果不能推广到额外变量的其他水平上去。例如，如果只用男性成人作为被试进行实验，其结果不能推广到女性成人中。
- ▶ （2）操纵的自变量和保持恒定的额外变量可能产生交互作用。
- ▶ 如：被试男性，主试女性，主试可能使被试分心影响实验结果



- 思考：丰富经历的三种实验条件（丰富环境笼子、贫乏环境笼子、标准笼子），被试如何分配被试——老鼠到不同实验处理组？



变量的操作、测量与控制

- ▶ 三、额外变量控制
- ▶ **3.随机化法：**把被试随机地分派到各处理组中的技术。
- ▶ 从理论上讲，**随机法是控制额外变量的最佳方法**，因为如果总体中的任一成员都有同等机会被抽取到任一处理组，那么可以期望随机分派形成的各处理组的各种条件和机会是均等的，也即在额外变量上做到了匹配。
- ▶ **需要保证：**被试样本量足够大，样本代表性足够好，随机选择机会均等。
- ▶ **随机法不仅能应用于被试，也能应用于刺激呈现和实验顺序的安排。**



练习

- ▶ 1. 60名大一学生被试，3个实验处理组，具体说说如何使用随机化法分配被试？
- ▶ 2. 60名大一学生被试，3人一组，研究不同指导语下（两种指导语）被试解决智力问题速度和准确度，每个组还需要选出一名组长，如何使用随机化法分配被试？



思考

- ▶ 盲人和视力正常人对某种物品（如：可乐瓶）大小知觉？



变量的操作、测量与控制

- ▶ 三、额外变量控制
- ▶ **4.匹配法：**使实验组和控制组中被试属性相等的一种方法。
- ▶ 使用匹配法时，先要测量所有被试身上与实验任务成高相关的属性；然后根据测得结果将被试分成属性相等的实验组和控制组。
- ▶ 如：”探究练习是否对射击效果有影响”的实验研究
- ▶ 先预测一下被试打靶的成绩，然后把两个预测成绩相等（击中环数相等）的被试分别分到实验组和控制组，进而一一匹配成条件相等的两组被试。



变量的操作、测量与控制

- ▶ 匹配法不足：
- ▶ 在理论上是可取的，但在实际操作上很难行得通。
- ▶ 如果须对一个以上的特性（或因素）进行匹配时，实验者常感到顾此失彼，甚至无法进行。
- ▶ 例如，实验者要同时考虑年龄、性别、起始成绩、智力等因素，力图使所有因素均匹配成相等而编为两组就很困难了。更何况，一些中介变量诸如动机、态度等，是无法找到可靠依据进行匹配的。



思考

- ▶ 品酒实验的被试内设计
- ▶ 一个被试接受两种不同实验处理（人工颜色/原酒颜色）时会存在什么问题？



变量的操作、测量与控制

▶ 三、额外变量控制

▶ **5.平衡法：**采用平衡的方法使额外变量的作用抵消。

▶ 针对实验的顺序误差、空间误差、习惯误差、疲劳效应和练习效应等。

▶ 例如：

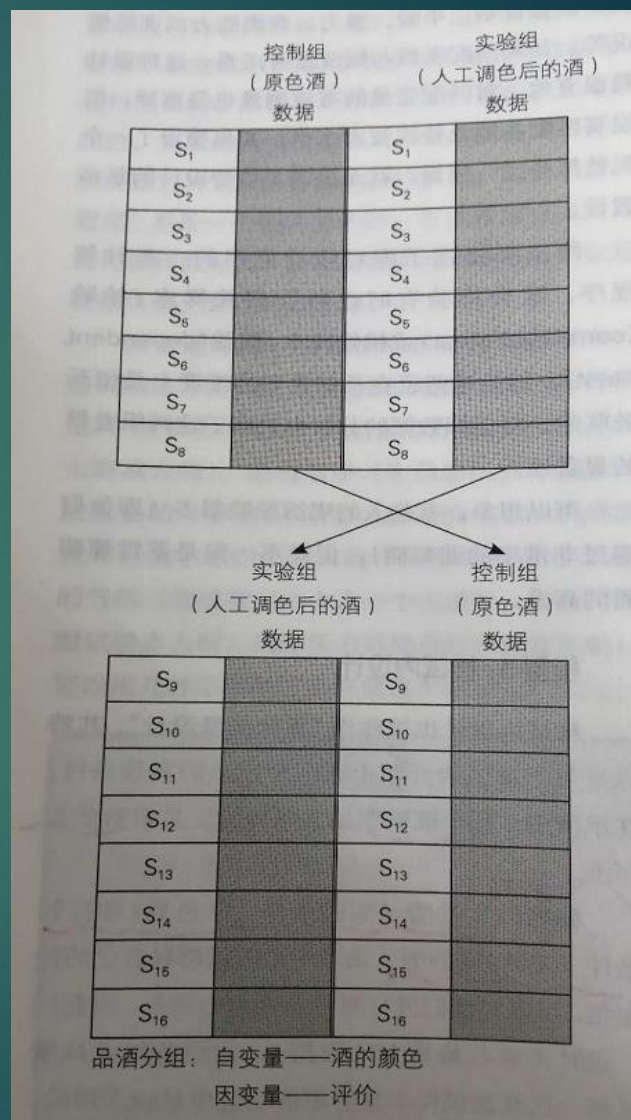
▶ 品酒实验——被试内设计

实验（人工颜色）		控制组（原酒颜色）	
S ₁		S ₁	
S ₂		S ₂	
S ₃		S ₃	
S ₄		S ₄	
S ₅		S ₅	
S ₆		S ₆	
S ₇		S ₇	
S ₈		S ₈	
S ₉		S ₉	
S ₁₀		S ₁₀	
S ₁₁		S ₁₁	
S ₁₂		S ₁₂	
S ₁₃		S ₁₃	
S ₁₄		S ₁₄	
S ₁₅		S ₁₅	
S ₁₆		S ₁₆	



变量的操作、测量与控制

- ▶ 抵消平衡法：ABBA
- ▶ 1.把全部被试随机分为2组
- ▶ 2.每组被试分别接受两种颜色酒
- ▶ 一半被试先品尝人工色酒再品尝原色酒
- ▶ 另一半被试先品尝原色酒再品尝人工色酒





变量的操作、测量与控制

- ▶ (1) 抵消平衡法
- ▶ 平衡顺序误差、练习效应和疲劳效应的“ABBA”或“BABA B”法、“↑↓↓↑”或“↓↑↑↓”法；
- ▶ 平衡空间误差的“左右右左”或“右左左右”法等。
- ▶ 当实验次数较多或实验较为复杂时，可以采用多重的**ABBA**”法或渐增、渐减系列，如“ABBA B A A B B A A B A B B A”、“↑↓↓↑↑↑↓↓↑↑↓↓↑↑”，实验者采用何种方法应该视具体的实验设计而定。



练习

- ▶ 假设：15个被试判断三种不同的刺激（A,B,C）
- ▶ 请思考并写出分配方法



练习

刺激呈现顺序			
	位置1	位置2	位置3
第一组：5名被试	A	B	C
第二组：5名被试	B	C	A
第三组：5名被试	C	A	B



思考

众所周知，为幼儿朗读是有好处的，它能够激发幼儿的阅读兴趣并可能帮助其提高阅读技能。Mary Ann Evans 和 Jean Saint-Aubin (2005) 的兴趣在于：成人给儿童读书的时候，儿童会关注故事书页面上的什么东西，他们看的是文字、图案，还是两者都看？书中文字的位置会影响儿童的注视区域吗？他们通过一个眼动实验来探究以上问题。实验由一个成人为儿童朗读不同的故事书，被试为5个4~5岁的儿童，通过前测确定他们都不认识故事书中的文字。在不同的故事书中文字出现的位置不同，一本书中的文字总是

在页面的上方和下方，中间位置为插图；另一本书中的文字总在插图的左边；另一本书中的文字出现在插图上的泡泡图案中。这三本书的插图均为彩色的。还有两本书中的文字总在插图的左边，但插图简单而且没有色彩。给这5个孩子阅读五本书的顺序使用了拉丁方设计。对实验结果进行2（文字或图案） $\times$ 5（书的类型）重复测量方差分析（ANOVA）分析。结果显示，不论文字出现在什么位置，儿童都几乎不花时间看文字；儿童在大部分时间里都在注视书中的插图，尤其是色彩更为丰富的插图（对只有简单线条插图的书籍，儿童注视的时间相对较短）。

► 被试内设计，如何安排被试，以避免顺序效应？



变量的操作、测量与控制

- ▶
- ▶ (2) 拉丁方设计
- ▶ 适用条件：被试组别与自变量水平数相当， n 列， n 行，二维矩阵
- ▶ 特点：
 - ▶ 每个条件在每个位置上出现的次数相同。
 - ▶ 每个条件在其他所有条件的前、后出现的次数也相同。



变量的操作、测量与控制

当处理数是偶数时（以 $n=6$ 为例）：

第一个次序可用如下顺序安排次序：1, 2, n , 3, $n-1$, 5, $n-2$, 5, ...

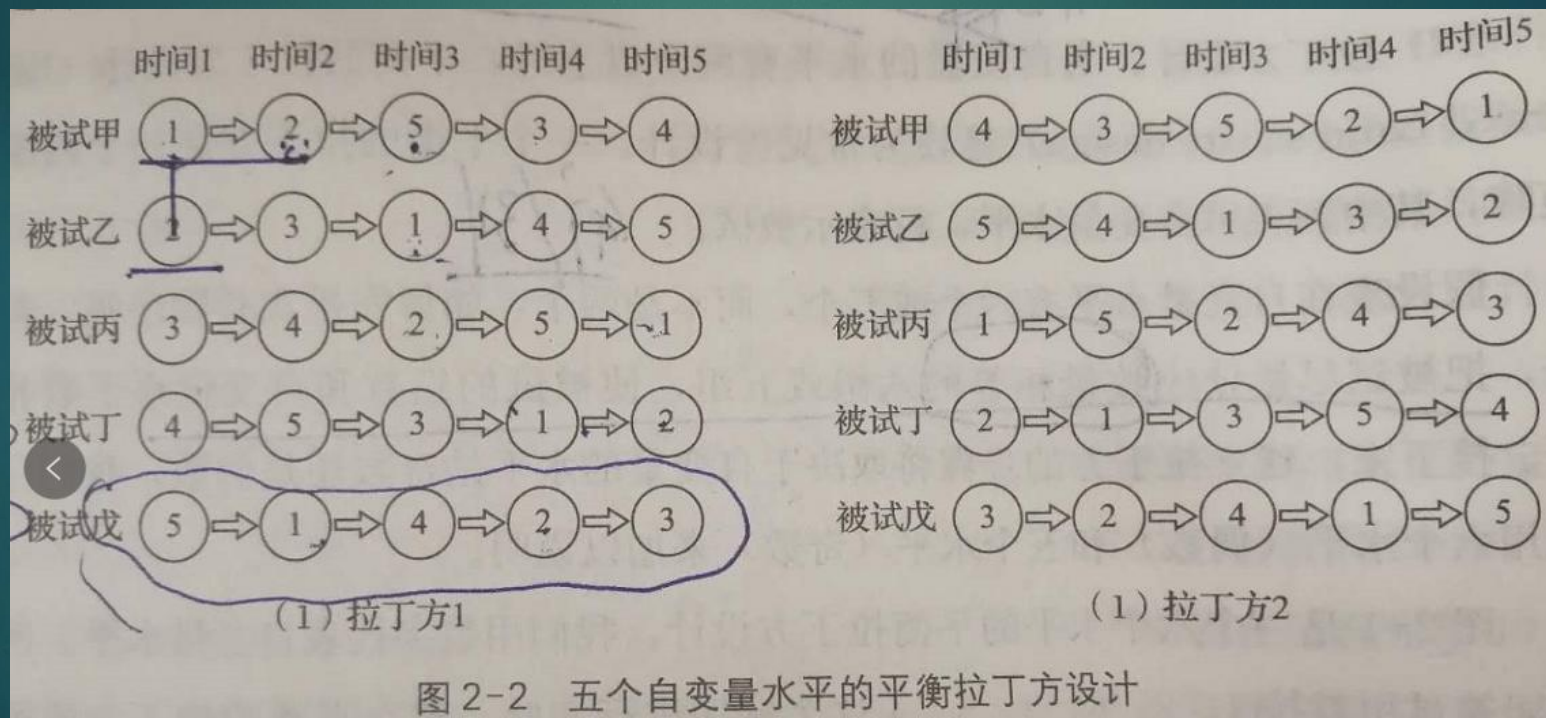
随后的次序是在第一个次序的数目上加“1”，直到形成拉丁方。”遇到 n 时再按顺序从1开始。





变量的操作、测量与控制

当处理数是奇数时，则采用如下方法（以 $n=5$ 为例）：
必须使用两个方阵，第二个方阵与第一个方阵正好相反





变量的操作、测量与控制

- ▶ 三、额外变量控制
- ▶ 6.统计控制法：剔除极端数据、统计学校正或根据主试观察剔除不可靠的数据；可以采用协方差分析的方法排除相关变量。
- ▶ 在研究几种不同教学方法对儿童阅读能力的帮助时，研究者通过匹配平衡，控制了儿童年龄、教师、基线阅读能力等额外变量，却发现无法就儿童的智商做到完全的匹配。
- ▶ 这时统计控制法就提供了补救办法：实验者可以通过协方差分析（**analysis of covariance**），在数据统计过程中排除智商对阅读能力提高的效应，以达到控制的目的。



练习

- ▶ 实验假设：盲人和视力正常人分别对10种物品（如：牛奶罐、可乐罐、面包块、鸡蛋盒等）大小知觉
- ▶ 被试：10名盲人和10名正常人
- ▶ 自变量：盲人组和正常组，10种物品
- ▶ 因变量：被试估计物体的大小（尺子测量大小）
- ▶ 实验程序：被试蒙眼摸物体—主试报告名称—被试伸手展示估计的大小—主试用尺子测量尺寸
- ▶ 实验结果：视力正常被试高估物体大小
- ▶ 盲人被试精确估计物体大小
- ▶ 练习：本实验中可能存在的额外变量是什么？如何控制？



实验分析

- ▶ 实验：可乐识别
- ▶ 假设：被试能通过口感判断可乐的品牌
- ▶ 被试：79名18-37岁大学生。完成可乐消费习惯和品牌偏好的问卷调查
- ▶ 方法：昏暗实验室给被试呈现不同可乐
- ▶ 指导语：我想让你品尝并识别一些可乐。我每次将在你面前放两杯可乐，一杯在你左边，另一杯在你右边。你可以品尝两杯可乐，顺序随意。品尝后，请告诉我它们都是什么牌子的可乐。需要注意的是，在品尝时，不要改变杯子的位置；也就是说，左边的杯子还要放回左边，右边的杯子还要放回右边。每品尝并判断完一组可乐后，请用水杯里面的清水好好漱一下口。漱完口之后，再品尝下一组可乐。
- ▶ 这个研究中有三种可乐——可口可乐、百事可乐和皇冠可乐。即使不知道牌子，也要给一个答案。比较每两杯可乐都是不同牌子的；
- ▶ 使用配对方法给被试呈现6对可乐，每品牌可乐都品尝4次，一共需要作出12次判断。配对刺激顺序是随机的。杯子可乐量是56克，温度5摄氏度。



实验分析

- ▶ 1、分析出实验的变量：自变量、因变量、额外变量
- ▶ 2、分析自变量操作定义与呈现方式
- ▶ 3、分析因变量测量指标
- ▶ 4、分析额外变量控制方法
- ▶ 5、分析实验设计类型





作业

- ▶ 请用所学知识设计实验并作汇报
- ▶ 实验假设：拥挤导致行为失常
- ▶ 1.给出自变量及其操作定义
- ▶ 2.给出因变量及其测量指标
- ▶ 3.选择你实验的被试，说明理由
- ▶ 4.说明你的实验设计方法
- ▶ 5.说说你实验设计可能存在的额外变量及控制方法
- ▶ 6.你设想该实验结论是什么？



实验心理学第五讲

石磊



学习目标

多因素实验设计

二因素实验设计

混合设计

小样本设计



实验设计

- ▶ 实验设计的种类
- ▶ **(1) 按照自变量数量**
- ▶ 单变量设计和多变量设计（单因素设计和多因素设计）
- ▶ **(2) 如何分配被试到不同变量水平上**
- ▶ 被试间设计、被试内设计、混合设计
- ▶ **(3) 从实验控制的严密程度划分**
- ▶ 真实验设计、前实验设计、准实验设计
- ▶ **(4) 按照样本量大小**
- ▶ 小样本设计



实验设计

- ▶ 按照变量数量
- ▶ 单因素设计：实验中只有一个自变量，被试接受这个自变量不同水平的实验处理的设计
- ▶ 举例说明？



实验设计

- ▶ 思考：这种实验设计可能存在的问题？
- ▶ 1.需要控制很多额外变量
- ▶ 2.外部效度受影响，不容易推论
- ▶ 3.不接近现实生活



实验设计

- ▶ 例如：教学方法对学生学习成绩影响
- ▶ 思考：影响学习成绩的其他变量？



实验设计

- ▶ 多因素设计：实验中有多个自变量，被试接受几个自变量水平结合的实验处理。能探讨复杂的因果关系。
- ▶ 通常自变量数量在2-4个，应用范围很广
- ▶ 多因素设计目的：不同自变量组合对于一个或多个因变量的影响
- ▶ 判断哪些是多因素实验设计？
- ▶ 丰富经历等于更大大脑？
- ▶ 教学方法和教龄对学生学习成绩影响？
- ▶ 不同食物剥夺和激励情况下，老鼠走迷宫表现？
- ▶ 不同性别被试对可乐品牌的判断？
- ▶ 儿童和成人对数字和象棋棋子的记忆能力？



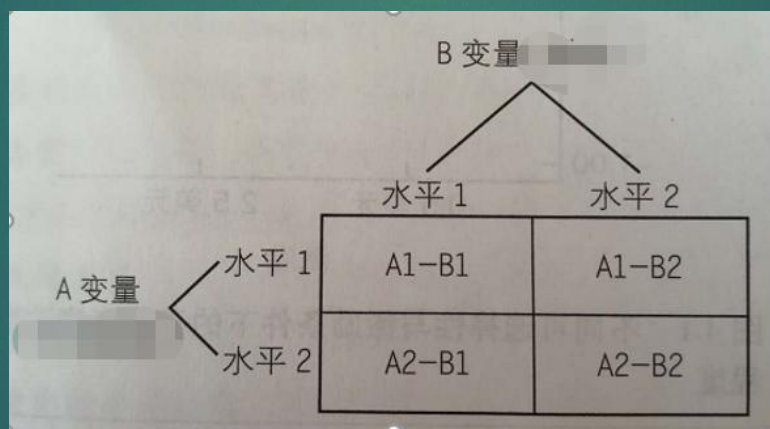
实验设计

- ▶ 以2个自变量2个水平研究为例：
- ▶ 教学方法和教龄对教学效果影响研究
- ▶ 自变量1：教学方法：2个水平—波士顿和传统
- ▶ 自变量2：教龄：2个水平—2年和5年
- ▶ 多因素的表达：2X2多因素实验设计
- ▶ 含义：含有两个自变量且每个自变量各有两个水平的因素设计
- ▶ 用乘号（X）连接表明两个自变量不同水平相互结合



实验设计

- ▶ 多因素表达方式及实验处理条件?
- ▶ 以A和B代表两个自变量，以a1/A2,a2/A2和b1/B1,b2/B2分别代表两个自变量的两个水平
- ▶ 实验处理条件：有4种实验处理条件：A1-B1,A1-B2,A2-B1,A2-B2





实验设计

- ▶ 教学方法和教龄对教学效果影响研究
- ▶ 教学方法：波士顿教学法和传统教学法
- ▶ 教龄：2年和5年
- ▶ 教学效果：学生成绩—答题正确数
- ▶ 实验条件：4个，2年-波士顿教学法，2年-传统教学法
5年-波士顿教学法，5年-传统教学法

		教师经验(B)	
		2年教龄(b1)	5年教龄(b2)
教学方法	波士顿教学法(a1)	10	16
	传统教学法(a2)	6	12



实验设计

教学方法和教龄对教学效果影响研究

		教师经验(B)	
		2年教龄(b1)	5年教龄(b2)
教学方法	波士顿教学法(a1)	10	16
	传统教学法(a2)	6	12

- ▶ 教龄是否对学习成绩影响？
- ▶ 教学方法是否对学习成绩影响？
- ▶ 教龄和教学方法是否相互影响？



实验设计

- ▶ 多因素设计目的：不同自变量组合对于一个或多个因变量的影响
- ▶ 单独自变量是否对因变量有影响？——主效应（main effect）
- ▶ 自变量之间是否相互影响？——交互作用（interaction）

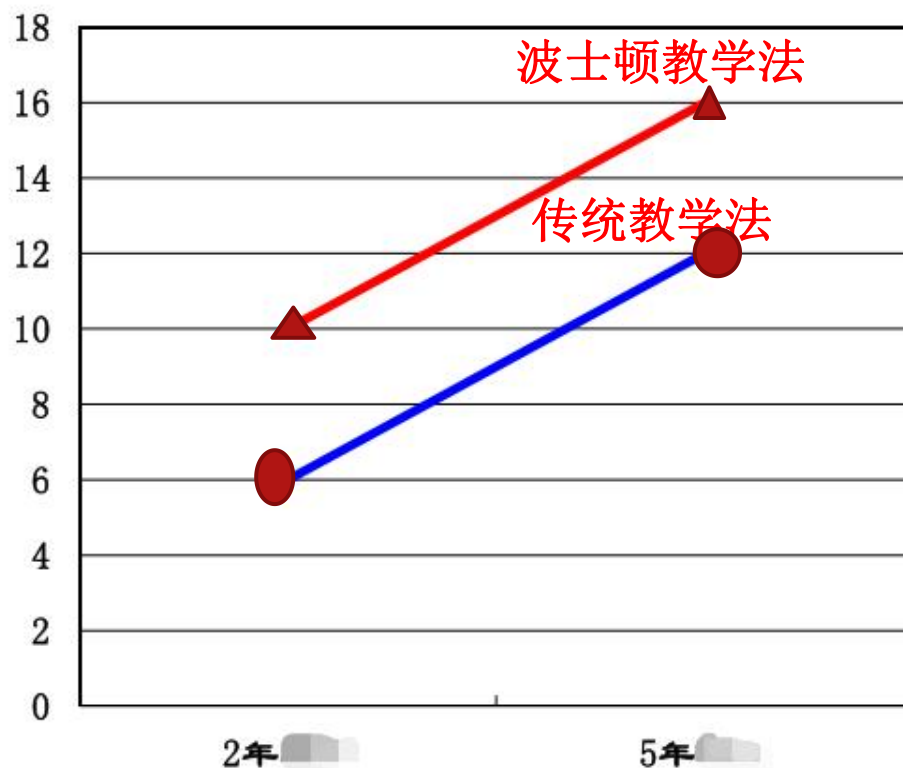


教师经验(B)

教学方法	2年教龄(b1)	5年教龄(b2)
波士顿教学法(a1)	10	16
传统教学法(a2)	6	12

$$10+16=26/2=13$$

$$6+12=18/2=9$$



- ▶ 结果说明:
- ▶ 5年教龄的老师使用波士顿教学法的学生成绩最好
- ▶ 2年教龄的老师使用波士顿教学法的学生成绩最好
- ▶ 无论是2年还是5年教龄，波士顿教学法均优于传统教学法
- ▶ 统计分析结果显著，说明什么？



$$10+6=16/2=8$$

教学方法

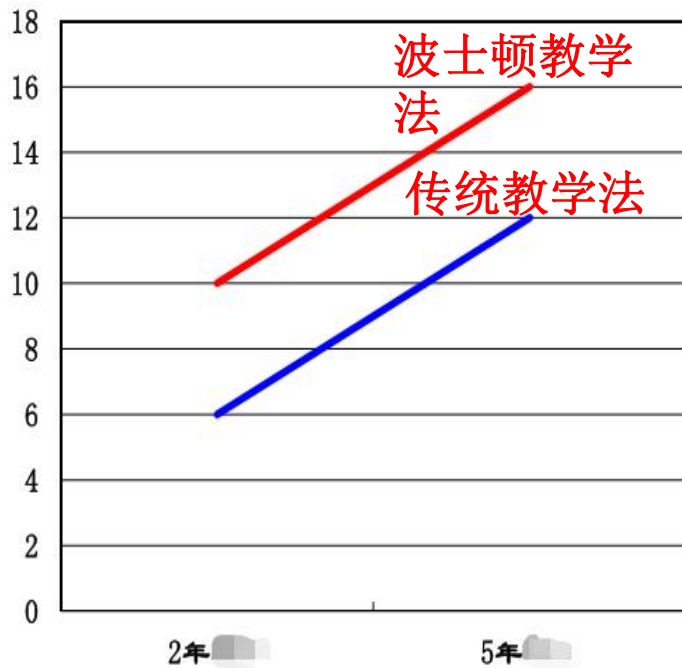
波士顿教学法(a1)

传统教学法(a2)

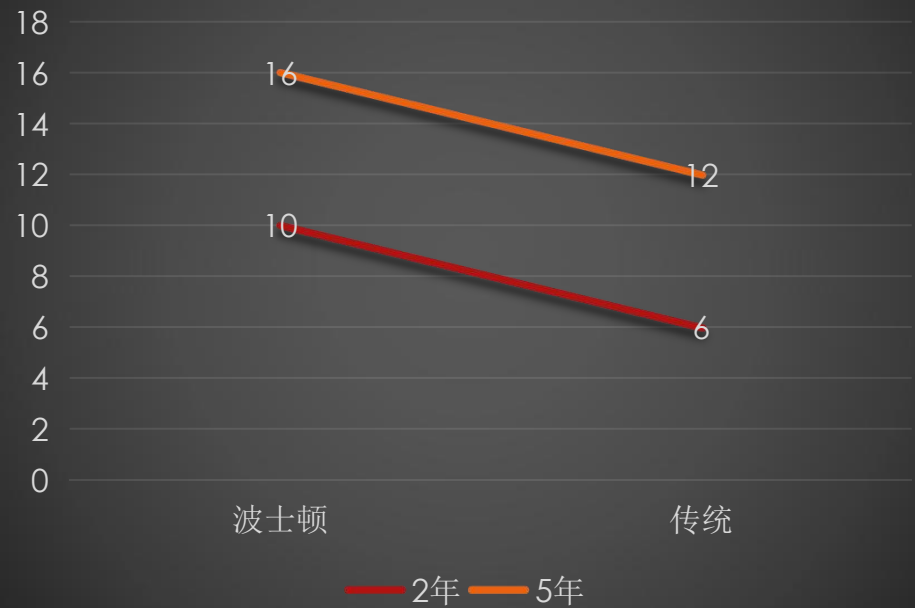
教师经验(B)

	2年教龄(b1)	5年教龄(b2)
波士顿教学法(a1)	10	16
传统教学法(a2)	6	12

$$16+12=28/2=14$$



学生成绩





实验设计

- ▶ 同理可推论：
- ▶ 在使用波士顿教学法时，5年教龄比2年教龄的学生成绩最好
- ▶ 在使用传统教学法时，5年教龄比2年教龄的学生成绩最好
- ▶ 无论哪种教学法，5年教龄老师学生成绩均优于2年教龄老师
- ▶ 两个自变量各自产生影响,两者无相互影响



实验设计

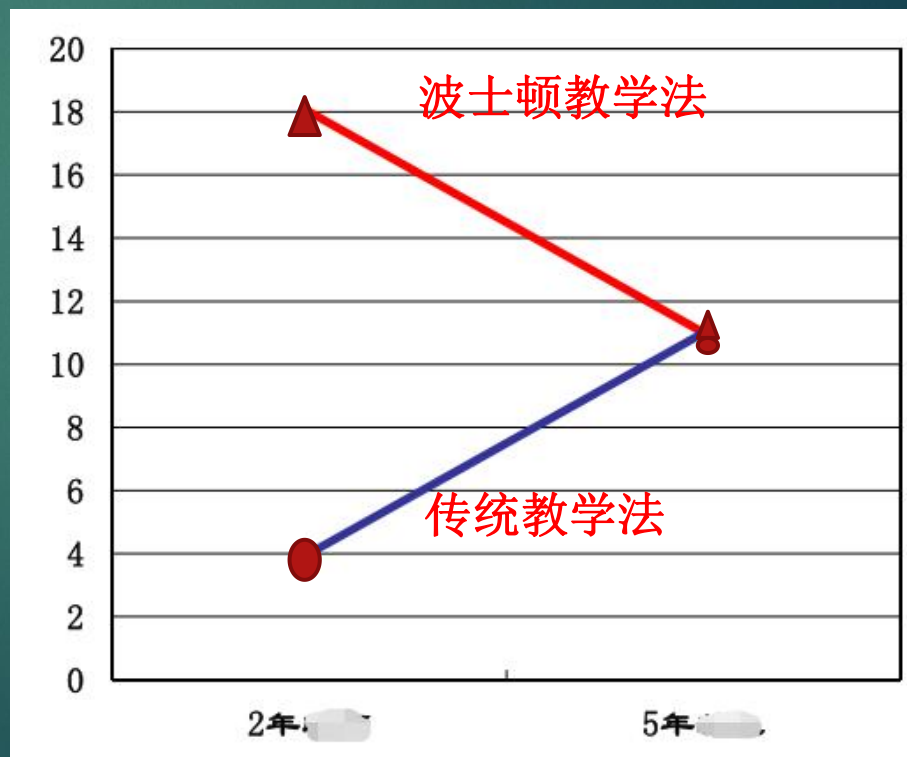
- ▶ 主效应 (**main effect**): 两个自变量中, 控制其中一个自变量, 另一个自变量对因变量有影响, 即某一自变量不同水平间之间差异显著。(统计学上显著)
- ▶ 教龄和教学方法均存在主效应
- ▶ 无交互作用: 一个自变量的效果在另一个自变量的每个水平上都是相同的。
- ▶ 两个自变量之间无影响, 相互独立产生各自的影响
- ▶ 无论哪种教学法, 5年教龄老师学生成绩均优于2年教龄老师
- ▶ 教龄与教学方法无交互作用



实验

- ▶ 结果说明：
- ▶ 教学年限越高，传统教学法教学效果优于波士顿教学法的教学效果
- ▶ 教学年限较低时，波士顿教学法教学效果明显优于传统教学法的教学效果
- ▶ 结果说明什么？
- ▶ 在不同教龄年限的教学效果随着教学方法的不同而不同。

		教师经验(B)	
		2年教龄(b1)	5年教龄(b2)
教学方法	波士顿教学法(a1)	18	11
	传统教学法(a2)	4	11





实验设计

- ▶ 两个变量之间相互影响，存在交互作用
- ▶ 交互作用：一个自变量的效果随着另一个自变量水平不同发生变化。**因变量效应值发生变化。**（统计学上差异显著）
- ▶ 教龄和教学方法存在交互作用
- ▶ 2年教龄条件下，波士顿教学法明显好于传统教学法
- ▶ 5年教龄条件下，波士顿教学法与传统教学法无差异
- ▶ 简单效应：一个自变量在另一个自变量某个水平上的效应。
- ▶ 如：自变量A在b1上的差异是否显著



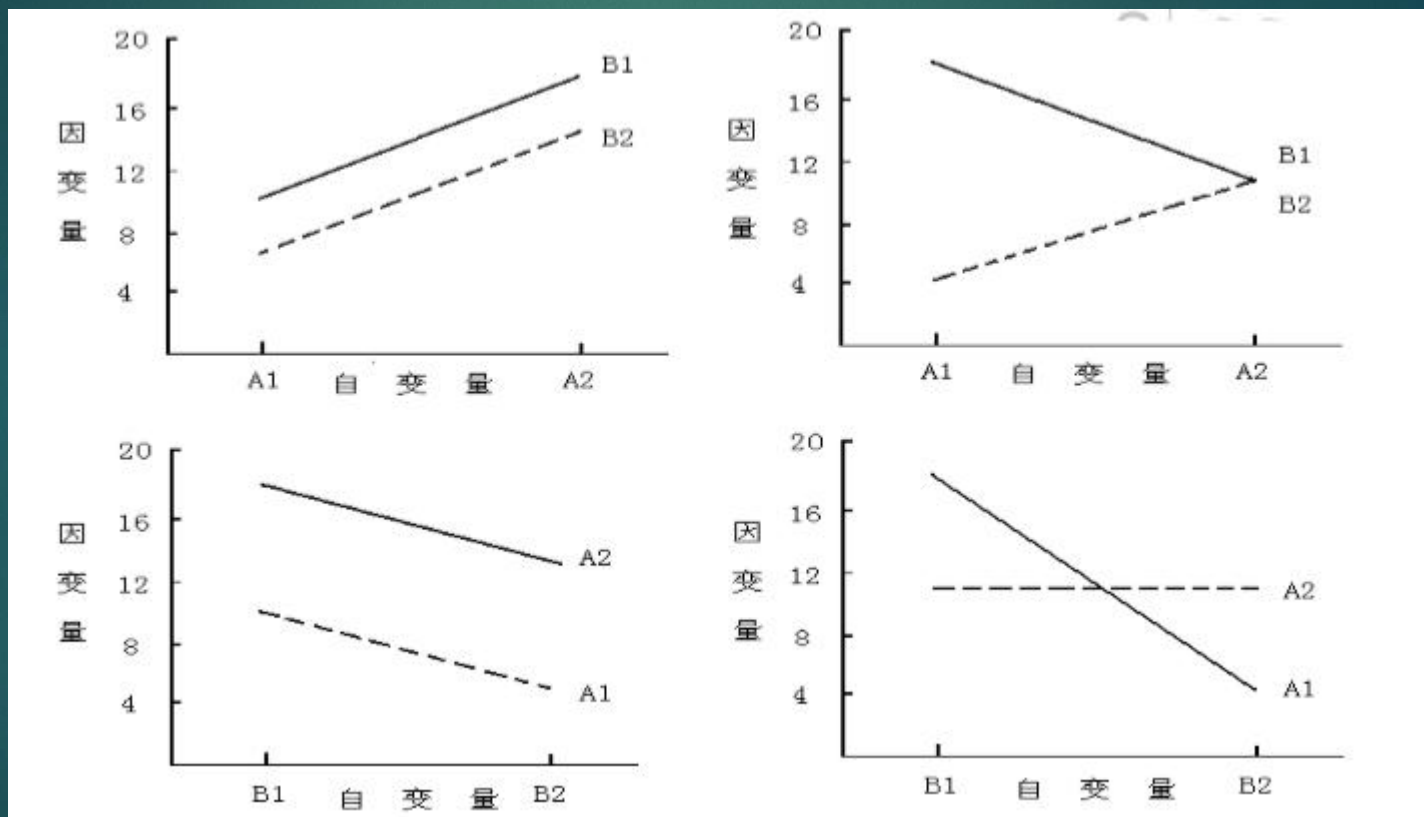
思考

- ▶ 教学方法和教龄对教学效果影响研究
- ▶ 如果是 2×3 因素设计，代表什么含义？有几种实验处理条件？
- ▶ 如果是 $2 \times 3 \times 3$ 因素设计，代表什么含义？有几种实验处理条件？
- ▶ 思考： 2×1 实验设计？代表什么含义？有几种实验处理条件？



练习:

- 2X2多因素设计可能情况，哪种是交互作用？哪种没有交互作用？为什么？

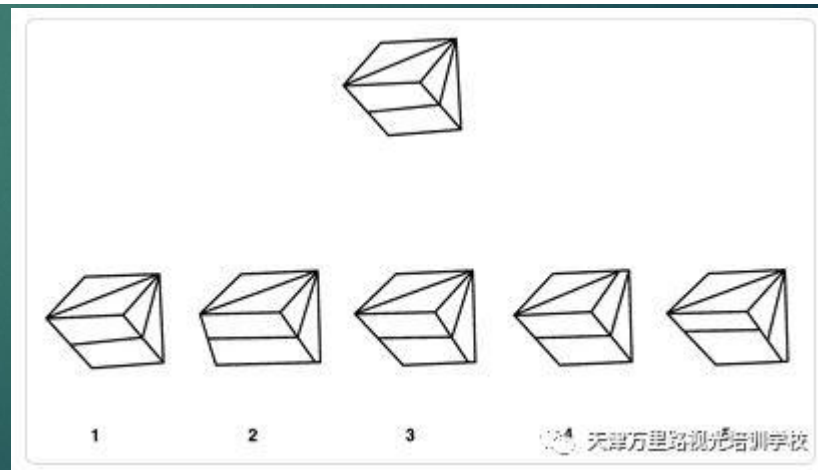




练习

- ▶ 飞行员和普通人在视觉空间辨识能力上的差异
 - ▶ 视觉空间辨识能力：要求被试判断目标是否在矩形棒上下1.27厘米范围内出现
 - ▶ 自变量1：飞行员和普通人
 - ▶ 自变量2：任务难度
 - ▶ 因变量：正确反应数
-
- ▶ 几因素实验设计？
 - ▶ 表达式是什么？
 - ▶ 实验条件是几种？分别是什么？
 - ▶ 结果是否存在交互作用？

		任务难度	
		容易测试(b1)	困难测试(b2)
组别	飞行员(a1)	23.67	22.63
	普通人(a2)	23.89	18.85





作业1

- ▶ Badia (1962) 想知道老鼠饥饿和奖励条件下奔跑速度。
- ▶ 实验使用1.5米常的笔直通道，通道开始一端放起始箱，结束一端放目标箱。
- ▶ 实验使用20只大鼠，其中一半维持其正常喂食量的95%，作为低食物剥夺处理组（低饥饿组）；另一半老鼠喂食量是正常的85%，是高食物剥夺组（高饥饿组）。
- ▶ 实验者在目标箱中为两组老鼠都放入了食丸作为奖励，一半老鼠给45毫克食丸（低激励水平），一半老鼠给260毫克食丸（高激励水平）。
- ▶ 记录老鼠在实验中最后10次奔跑平均速度（以秒为单位）

表 4.1 食物剥夺处理

	食物剥夺处理	
	95% (低)	85% (高)
食物激励处理		
45 毫克 (低)	15.15	13.86
260 毫克 (高)	13.92	10.26



实验设计

- 1、写出多因素表达式及其含义？
- 2、实验处理条件有几种？分别是什么？
- 3、此研究结果是否存在交互作用？



	低饥饿	高饥饿
低激励	5	5
高激励	5	5

表 4.1 食物剥夺组和激励组的平均奔跑时间 / 秒

	食物剥夺处理	
	95% (低)	85% (高)
食物激励处理		
45 毫克 (低)	15.15	13.86
260 毫克 (高)	13.92	10.26

从表中可知，食物剥夺和激励都能够对大鼠的成绩产生影响。高激励组的平均奔跑速度在不同的食物剥夺情况下都快于低激励组，而高食物剥夺组的平均奔跑速度都快于低食物剥夺组。

有无主效应?



作业

- ▶ 阅读《40项研究》研究24：认知失调——理解认知失调理论
- ▶ 回答以下研究问题
- ▶ 研究假设：当人们选择去做自己不愿意做的事情时，认知失调会产生；当被迫去做自己不愿做的事情时，不会产生认知失调。
- ▶ 被试：大学生
- ▶ 实验任务：要求每人写一篇文章来支持一个限制大学生言论自由的法案（他们原本反对该法案）。研究者要求有些被试必须写这篇文章（无选择条件），另外一些被试可以选择是否写这篇文章（自由选择条件）；在这两个条件下被试都各有一半得到了50美分作为报酬，另一半得到2.5美元作为报酬。各有10名被试被随机分配到每种处理中。
- ▶ 研究结果是被试对限制言论自由法案的态度的改变程度——通过完成一份法案支持程度的量表进行测量。
- ▶ 结果如图所示



作业2

不同可选择性与激励条件下的平均态度改变程度

	激励	
	50 美分	2.5 美元
可选择性		
无选择处理	-0.50	+0.63
自由选择处理	+1.25	-0.07

- ▶ 实验任务：
- ▶ 1、写出多因素表达式及其含义？
- ▶ 2、实验处理条件有几种？分别是什么？
- ▶ 3、此研究结果是否存在交互作用？为什么？



练习

- ▶ **2018年考研真题**
- ▶ 一个双因素实验，其中变量A有3个水平，变量B有2个水平
- ▶ （1）请画线性图表示变量B存在主效应，变量A不存在主效应，且两个变量之间不存在交互作用
- ▶ （2）请画线性图表示变量A和B 均不存在主效应，但两个变量之间存在交互作用
- ▶ （3）请画线性图表示变量A和B均存在主效应，但两个变量之间不存在交互作用



练习

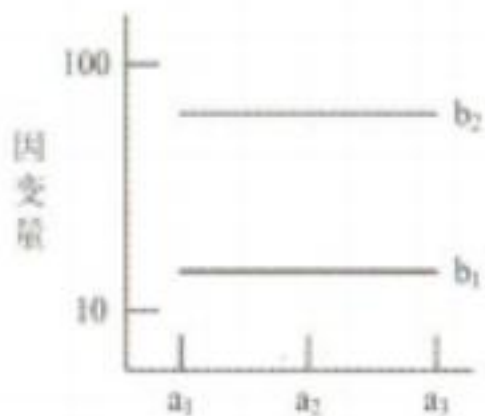


图1

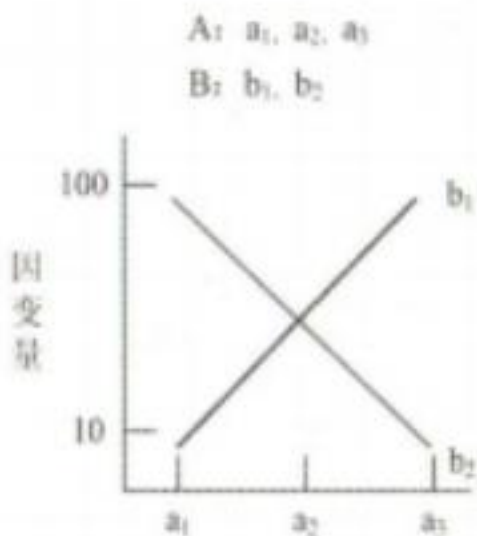


图2

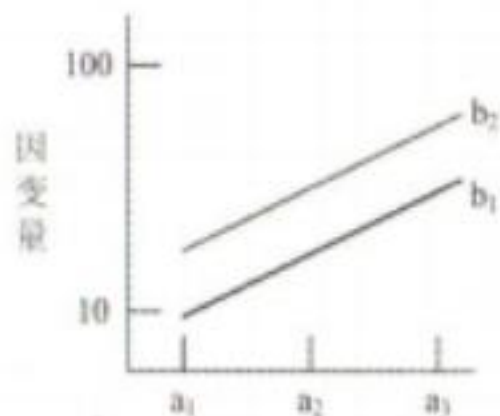


图3



实验设计

- ▶ 多因素设计优缺点
- ▶ 多自变量优点：
 - ▶ 实验研究效率高，一次可以考查多个自变量
 - ▶ 实验可控制好，与做两个实验相比，做一个实验时某些变量可以得到控制和恒定，排除了其他影响结果的变量污染实验。
 - ▶ 可以获得交互作用。交互作用可以提供更多的信息，也更接近于实际生活，外部效度更高。
- ▶



实验设计

- ▶ 实验设计的种类
 - ▶ **(1) 按照自变量数量**
 - ▶ 单变量设计和多变量设计（单因素设计和多因素设计）
 - ▶ **(2) 如何分配被试到不同变量水平上**
 - ▶ 被试间设计、被试内设计、混合设计
 - ▶ **(3) 从实验控制的严密程度划分**
 - ▶ 真实验设计、前实验设计、准实验设计
 - ▶ **(4) 按照样本量大小**
 - ▶ 小样本设计



被试	实验条件	观测结果
实验组	X1	Y1
控制组	X2	Y2

被试	实验条件X			
	X1	X2	X3	X4
A	Y1	Y2	Y3	Y4



实验设计

- ▶ 被试S1-S16,男女各8人

以“品酒实验”为例说明不同类型实验设计

假设：酒的颜色影响一个人对酒的喜爱程度

自变量：酒的颜色

因变量：评价（1-5 个等级）

1	2	3	4	5
没有愉悦		中等愉悦		非常愉悦

潜在控制的问题：

温度，光线，顺序，被试的经验，环境和他人注视的影响。

- ▶ 被试间设计，如何分配被试？每个实验条件几个被试？



实验设计

► 单因素被试间设计/单因素完全随机设计

实验组（人工酒色）		控制组（原来酒的颜色）	
S ₁	1	S ₉	4
S ₂	2	S ₁₀	4
S ₃	2	S ₁₁	3
S ₄	1	S ₁₂	3
S ₅	2	S ₁₃	3
S ₆	1	S ₁₄	4
S ₇	1	S ₁₅	4
S ₈	2	S ₁₆	4



思考

► 这种实验设计的优缺点？



实验设计

▶ 单因素被试间设计优缺点

- ▶ **优点：** 研究对实验组和控制组的最后成绩为依据，因此实验组成绩高于控制组，说明就是实验处理带来的影响。
- ▶ 使用控制组，可以控制历史和成熟等因素，提高实验内部效度
- ▶ **缺点：**
- ▶ 分配到各组实验条件下的被试有可能在各方面不等同，如果是这样，那么被试最后的差异也可能是由于被试本身差异造成的。
- ▶ **解决办法：** 使参加实验的被试形成等组，即保证每一组被试在与测量相关方面保持一致。
- ▶ 如果使用被试量大，采用随机组设计
- ▶ 如果使用被试数量较少，采用匹配组设计



实验设计

- ▶ **随机化：被试量大**
- ▶ 从统计上认为平衡了被试间差异
- ▶ 两种方法：随机选择和随机分配

- ▶ **匹配：被试量小。**
- ▶ 正是实验开始前对被试进行预备测验，预备测验的性质与正是实验性质类似或相关，最后按照测验成绩均匀形成组。这种方法也叫前测。
- ▶ 拆窝技术：动物研究中的一种常用的匹配方法，把同一窝动物随机分配到不同的实验条件下。**同一窝动物遗传的相似性构成匹配的基础。**



答案

- ▶ 单因素被试匹配设计/单因素随机区组设计
- ▶ 匹配变量：品酒经验

实验组（人工颜色）		控制组（原酒颜色）	
S _{1a}	2	S _{9a}	4
S _{2b}	3	S _{10b}	3
S _{3c}	2	S _{11c}	3
S _{4c}	1	S _{12d}	3
S _{5e}	1	S _{13e}	4
S _{6f}	2	S _{14f}	4
S _{7g}	3	S _{15g}	3
S _{8h}	1	S _{16h}	4



实验设计

- ▶ 被试S1-S16,男女各8人

以“品酒实验”为例说明不同类型实验设计

假设：酒的颜色影响一个人对酒的喜爱程度

自变量：酒的颜色

因变量：评价（1-5 个等级）

1	2	3	4	5
没有愉悦		中等愉悦		非常愉悦

潜在控制的问题：

温度，光线，顺序，被试的经验，环境和他人注视的影响。

- ▶ 被试内设计，如何分配被试？每个实验处理条件有几个被试？



思考

► 单因素被试内设计

实验（人工颜色）		控制组（原酒颜色）	
S ₁		S ₁	
S ₂		S ₂	
S ₃		S ₃	
S ₄		S ₄	
S ₅		S ₅	
S ₆		S ₆	
S ₇		S ₇	
S ₈		S ₈	
S ₉		S ₉	
S ₁₀		S ₁₀	
S ₁₁		S ₁₁	
S ₁₂		S ₁₂	
S ₁₃		S ₁₃	
S ₁₄		S ₁₄	
S ₁₅		S ₁₅	
S ₁₆		S ₁₆	



实验设计

► 这种实验设计的优缺点？



实验设计

- ▶ 优点：
- ▶ 需要的被试量少，实验设计方便、有效
- ▶ 组内设计比组间设计更敏感。敏感是指对因变量差异的测查程度。
- ▶ 组内设计的实验误差小于组间设计的实验误差。
- ▶ 研究被试在时间维度上的行为变化较为理想
- ▶ 组内设计消除了被试的个别差异对实验的影响



实验设计

- ▶ 缺点：
- ▶ 可能存在练习效应和疲劳效应
- ▶ 此方法不能用来研究某些被试特点自变量差异，如性别和年龄，只能选择，不能改变
- ▶ 不同自变量处理之间有时间间隔，间隔内发生的事件对实验结果有影响
- ▶ 如果实验中每一种实验条件需要较长时间的恢复期，不宜使用组内设计
- ▶ 当不同自变量或自变量不同水平产生效果不可逆时，不宜使用组内设计



实验设计

- ▶ 解决办法
- ▶ 组内设计的平衡技术：专门用来解决顺序误差的应对方法。
- ▶ **ABBA**设计
- ▶ 拉丁方设计



答案

► 单因素被试内ABBA设计

控制条件 (原酒颜色)		实验条件 (人工酒色)		控制条件 (原酒颜色)		实验条件 (人工酒色)	
S ₁		S ₁		S ₉		S ₉	
S ₂		S ₂		S ₁₀		S ₁₀	
S ₃		S ₃		S ₁₁		S ₁₁	
S ₄		S ₄		S ₁₂		S ₁₂	
S ₅		S ₅		S ₁₃		S ₁₃	
S ₆		S ₆		S ₁₄		S ₁₄	
S ₇		S ₇		S ₁₅		S ₁₅	
S ₈		S ₈		S ₁₆		S ₁₆	



实验设计

- ▶ 16名被试（编号s1-s16）接受单因素（人工色/原酒色）的实验设计，如何分配被试？
- ▶ 单因素被试间设计
 - ▶ 随机
 - ▶ 匹配
- ▶ 单因素被试内设计
 - ▶ ABBA
 - ▶ 拉丁方



实验设计

- ▶ 现在增加变量，酒的种类（啤酒/红酒），实验变成了几个因素？
- ▶ 多因素表达式？
- ▶ 依然是这16名被试（编号s1-s16）接受2x2多因素实验设计，如何分配被试？



思考

► 二因素被试间

	人工色	原酒色
啤酒	S1,S2,S3,S4	S5,S6,S7,S8
红酒	S9,S10,S11,S12	S13,S14,S15,S16



思考

▶ 二因素被试内

	人工色	原酒色
啤酒	S1-S16	S1-S16
红酒	S1-S16	S1-S16



思考

	人工色	原酒色
啤酒	S1-S8	S1-S8
红酒	S9-S16	S9-S16

► 可以这样分配被试吗？为什么？



实验设计

- ▶ 混合设计
- ▶ 被试间设计和被试内设计的结合
- ▶ 指在一个**实验设计**中既有被试内自变量，又有被试间自变量的设计，是重复测量的一种复杂形式，是一种最有使用价值的实验设计。



练习

- ▶ 实验研究：盲人和视力正常人分别对3种物品（如：牛奶罐、可乐罐、鸡蛋盒）大小知觉
- ▶ 被试：3名盲人和3名正常人
- ▶ 自变量：盲人组和正常组，3种物品
- ▶ 因变量：被试估计物体的大小（尺子测量大小）
- ▶ 实验程序：被试蒙眼摸物体—主试报告名称—被试伸手展示估计的大小—主试用尺子测量尺寸
- ▶ 实验结果：视力正常被试高估物体大小——估计不准确
- ▶ 盲人被试精确估计物体大小——估计准确



练习

- ▶ 思考：
- ▶ 几个因素实验设计？
- ▶ 如何表达此多因素设计？
- ▶ 实验设计条件是几种？
- ▶ 如何分配被试？为什么？



练习

文章的生字密度对学生阅读理解的影响

研究假设：阅读理解随着文章生字密度的增加而下降

自变量：生字密度

4种生字密度：5:1 (α_1)、10:1 (α_2)、15:1 (α_3)、20:1 (α_4)

因变量：阅读理解的测验分数

实验处理：每个实验处理8个被试，每个被试接受一个实验处理水平

► 问题：共需要多少被试参与实验？



练习

文章的生字密度对学生阅读理解的影响

研究假设：阅读理解随着文章生字密度的增加而下降

自变量：生字密度

4种生字密度：5:1 (α_1)、10:1 (α_2)、15:1 (α_3)、20:1 (α_4)

因变量：阅读理解的测验分数

实验处理：给学生做了智力测验，并按照智力测验分数将学生分为8个组，随机分配每个组内4个同质被试分别接受一种实验处理

► 问题：共需要多少被试参与实验？



练习

文章的生字密度对学生阅读理解的影响

研究假设：阅读理解随着文章生字密度的增加而下降

自变量：生字密度

4种生字密度：5:1 (α_1)、10:1 (α_2)、15:1 (α_3)、20:1 (α_4)

因变量：阅读理解的测验分数

实验处理：8个被试，每个被试都要阅读4篇生字密度不同的文章，考虑顺序效应和疲劳效应，文章顺序以拉丁方顺序实施

► 问题：请完成被试的分配？



练习

文章的生字密度、主题熟悉性对学生阅读理解的影响

研究假设：当主题熟悉性不同时，生字密度对阅读理解有影响

自变量：生字密度

4种生字密度：5:1 (α_1)、10:1 (α_2)、15:1 (α_3)、20:1 (α_4)

自变量：主题熟悉度——熟悉、不熟悉

因变量：阅读理解的测验分数

实验处理：每个实验处理条件下有4个被试。

► 问题：共需要多少被试参与实验？



练习

文章的生字密度对学生阅读理解的影响

研究假设：当主题熟悉性不同时，生字密度对阅读理解有影响

自变量：生字密度

4种生字密度：5:1 (α_1)、10:1 (α_2)、15:1 (α_3)、20:1 (α_4)

自变量：主题熟悉度——熟悉、不熟悉

因变量：阅读理解的测验分数

实验处理：给学生做了智力测验，并按照智力测验分数将学生分为5个组，随机分配每个组内8个同质被试,每个被试接受一个实验处理条件。

► 问题：共需要多少被试？



练习

文章的生字密度对学生阅读理解的影响

研究假设：当主题熟悉性不同时，生字密度对阅读理解有影响

自变量：生字密度

4种生字密度：5:1 (α_1)、10:1 (α_2)、15:1 (α_3)、20:1 (α_4)

自变量：主题熟悉度——熟悉、不熟悉

因变量：阅读理解的测验分数

实验处理：实现将被试按照智商分为4个组，每个组8名学生阅读每篇文章，阅读顺序采用拉丁方设计

► 问题：完成被试分配？共需要多少被试？



练习

文章的生字密度对学生阅读理解的影响

研究假设：当主题熟悉性不同时，生字密度对阅读理解有影响

自变量：生字密度

4种生字密度：5:1 (α_1)、10:1 (α_2)、15:1 (α_3)、20:1 (α_4) - **被试内设计**

自变量：主题熟悉度——熟悉、不熟悉 - **被试间设计**

因变量：阅读理解的测验分数

实验处理：32名学生随机分配给两组，一组阅读主题熟悉，生字密度不同的文章；一组学生阅读主题不熟悉，生字密度不同的文章

► 问题：每个实验处理条件被试是多少？请完成被试分配？



作业

- ▶ 酒的种类与酒的颜色影响对酒的喜爱程度
 - ▶ 酒的种类：白酒、啤酒、红酒
 - ▶ 酒的颜色：人工颜色、原酒颜色
 - ▶ 被试：18人，S1-S18,大一新生
-
- ▶ 写出多因素表达式
 - ▶ 写出实验处理条件是多少种？
 - ▶ 写出二因素被试间设计被试分配情况
 - ▶ 写出二因素被试内设计被试分配情况
 - ▶ 写出二因素混合设计被试分配情况



作业

80. 在一项检验大学生心理旋转是否存在性别差异的研究中,若在平面旋转条件下,以三维物体和字母 R 为两种刺激材料,以性别为被试变量,每种实验处理需要 4 名被试,要求不同性别的被试进行匹配判断并记录其反应时。请给出两种实验设计方案,并说明每种方案最少需要的被试数量。



(1) $2(\text{性别:男、女}) \times 2(\text{材料:三维物体、字母 R})$ 完全随机设计。其中,材料和性别均为组间变量。最少需要 16 名被试。

(2) $2(\text{性别:男、女}) \times 2(\text{材料:三维物体、字母 R})$ 混合设计。其中,材料为组内变量,性别为组间变量。最少需要 8 名被试。



实验设计

- ▶ 实验设计的种类
 - ▶ **(1) 按照自变量数量**
 - ▶ 单变量设计和多变量设计（单因素设计和多因素设计）
 - ▶ **(2) 如何分配被试到不同变量水平上**
 - ▶ 被试间设计、被试内设计、混合设计
 - ▶ **(3) 从实验控制的严密程度划分**
 - ▶ 真实验设计、前实验设计、准实验设计
 - ▶ **(4) 按照样本量大小**
 - ▶ 小样本设计



实验设计

- ▶ 如何验证某种心理咨询/治疗技术有效？
- ▶ 比如：“放松技术”有助于缓解来访者焦虑情绪，探索两者因果关系，如何设计实验？
- ▶ 某种方法有助于帮助儿童减少哭次数？



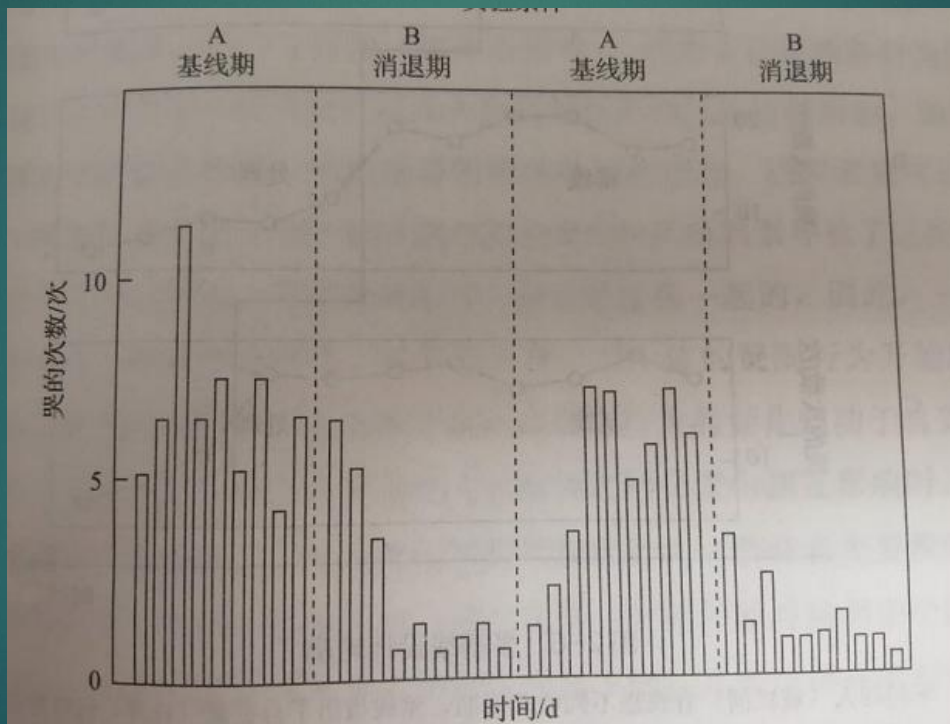
实验设计

- ▶ 按照样本量大小：小样本设计
- ▶ 极少的样本：特定疾病，患者，稀有被试
- ▶ 这种实验设计经常应用于临床治疗、行为矫正等领域。
- ▶ 基本不进行统计分析，直接观察被试在特定条件下的典型行为。
- ▶ 小样本设计是被试内设计的一种变式
- ▶ ABA设计
- ▶ 多基线设计



实验设计

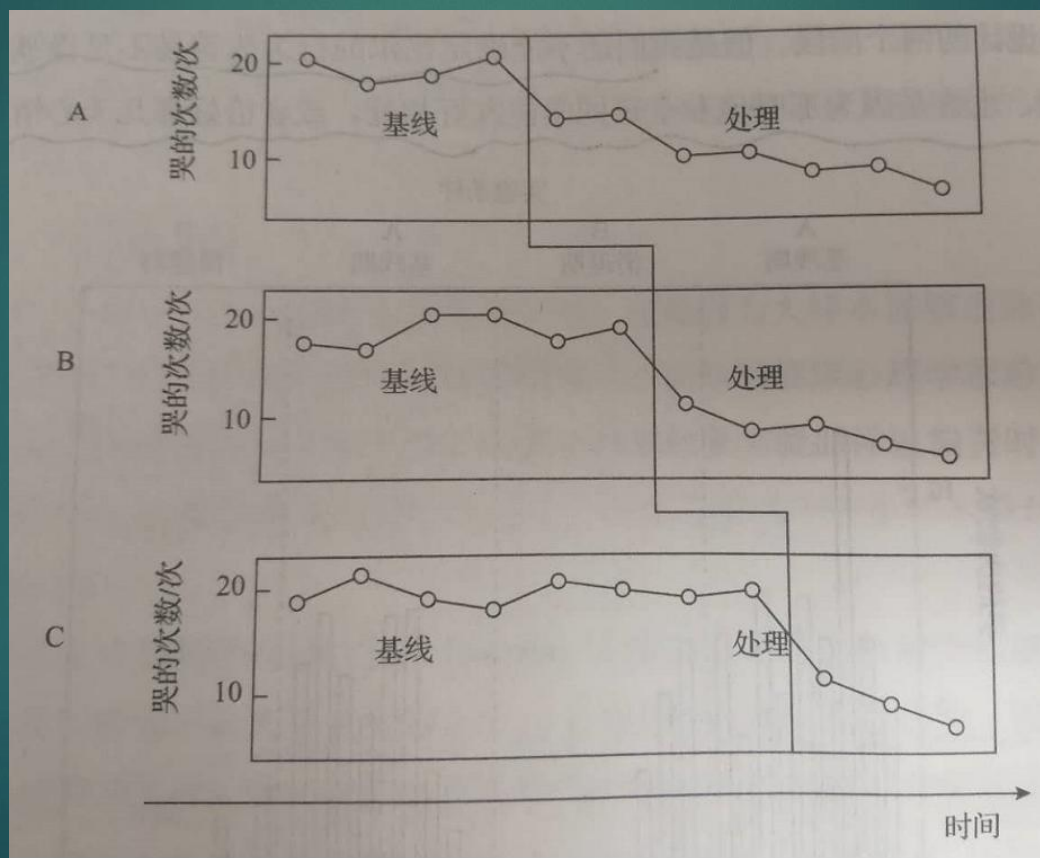
- ▶ ABA设计
- ▶ 研究儿童问题行为
- ▶ 比如：“不理睬”可以减少儿童问题行为——“哭”的行为是否会减少





实验设计

- ▶ ABA设计的前提是：B阶段（实验阶段）的效果是可以恢复的，如果不满足（治疗效果难以消除而被试回到从前的状态），通常使用多基线设计





实验设计

▶ 小样本设计优缺点：

▶ 优点：

▶ 被试量少

▶ 无需复杂统计分析，通过图形直观看到研究结果

▶ 没有被试差异的影响，效度较高

▶ 缺点：

▶ 对单个被试长时间观测，费时

▶ 多次实验处理，练习或疲劳效应

▶ 无法研究多自变量交互作用



练习

- ▶ 持续的强化可能导致反应的下降，这一现象称为“饱和”，容易在实验室中进行研究。
- ▶ Ayllon（1963）使用了饱和程序控制一个精神病患者的储物行为。
- ▶ 被试是精神病院里一位47岁的病人，她收集毛巾并将之储存在自己的房间里。虽然护士们会不断把这些毛巾取走，但她会收集得更多，她每天收集得毛巾大约在20条。
- ▶ Ayllon首先建立了一条基线，即在正常情况下被试房间里的毛巾数目。在为期7周的基线观测之后，开始进行饱和程序。护士们不再把被试房间里的毛巾拿走，而是把更多的毛巾带到房间里交给被试，但不做任何解释。护士带来的毛巾从开始时的每天7条增加到第三周的每天60条。5周之后，被试已经收藏了625条毛巾，并开始把毛巾拿走。
- ▶ 在饱和程序之后，被试开始将毛巾移出房间，直到第22周，被试房间里的毛巾数目均数降为1.5条。这一平均值持续到第26周。Ayllon继续对被试进行了一年的定期观察，毛巾仍保持在1.5条的水平。被试没有再重复其储藏行为，也没有其他替代性问题行为出现。



练习

▶ 请画出本次实验的ABA图

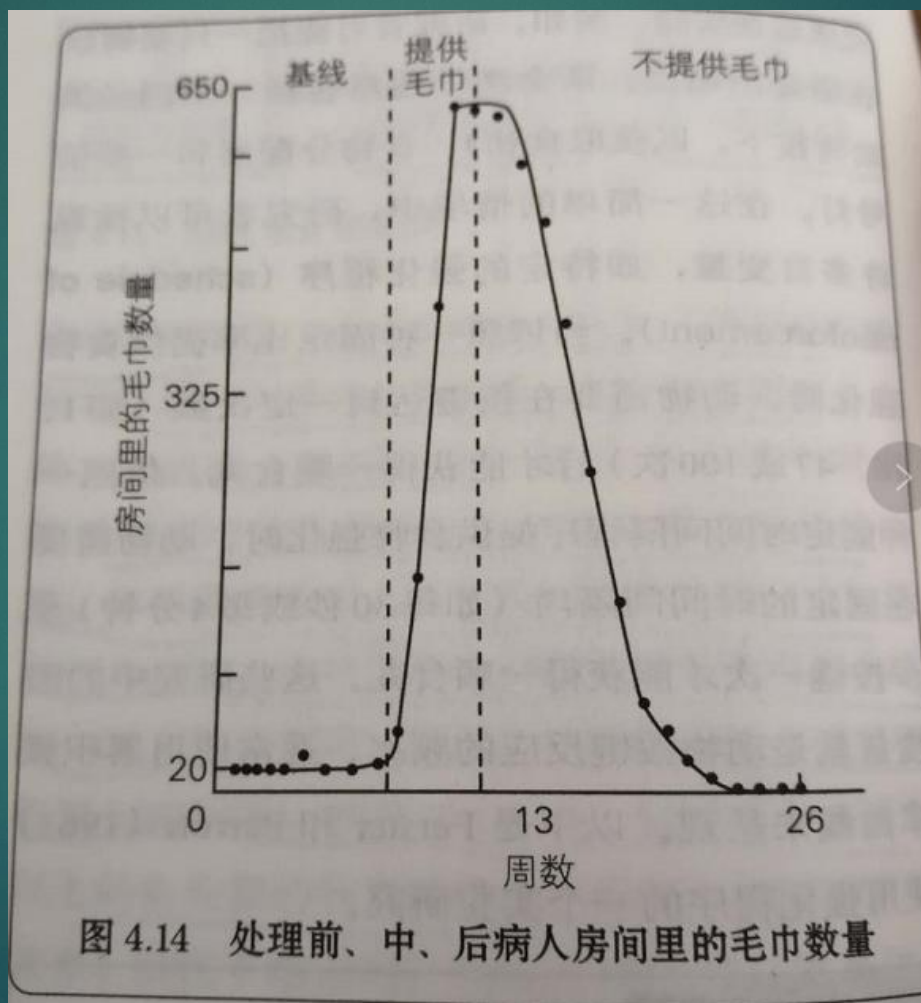


图 4.14 处理前、中、后病人房间里的毛巾数量



实验设计

- ▶ 丰富经历等于更大大脑
 - ▶ 让人愉快控制力
 - ▶ 丢失明信片
-
- ▶ 这三个研究在哪里进行？
 - ▶ 不同实验环境会给实验结果带来哪些影响？



实验设计

- ▶ 按照实验控制严密程度
- ▶ 真实验设计、准实验设计、前实验设计、非实验设计（相关、观察）
- ▶ 真实验设计要求
 - ▶ 1.随机化原则分配被试
 - ▶ 2.充分控制额外变量的基础上操纵自变量
 - ▶ 3.获得较为精确的因变量变化信息



实验设计

- ▶ **真实验设计特点**
- ▶ 1.实验者至少对一个自变量进行操纵和改变，引起被试行为变化
- ▶ 2.实验者可以随机选择和分配被试
- ▶ 3.实验者可以有计划控制某些因素，仪器设备，任务创设和操纵实验条件
- ▶ 4.实验者可以有目的使某些行为在相同条件下重复产生，对实验结果进行反复印证
- ▶ 5.实验者可对观察资料进行必要的统计分析，并根据分析结果做出科学结论



实验设计

► 真实验类型

► 随机实验组控制组前后测设计

R₁	O₁	X	O₂
R₂	O₃	—	O₄

随机实验组控制组后测设计

R₁	X	O₁
R₂	—	O₂

► R表示采用随机法分配被试

优点：基本控制多数影响内部效度的因素

缺点：前测对后测产生的反作用效果，导致实验设计的外部效度影响

1.随机化原则，控制了选择、成熟、以及选择和成熟的交互作用

2.控制组：控制了历史、成熟等对内部效度的影响

3.没有前测，控制了前测对后测的影响

4.实验在同等条件下进行，控制了选择和被试中途退出等因素



实验设计

- ▶ 真实验类型
- ▶ 完全随机配对等组前后测设计

O	M	R ₁	O ₁	X	O ₂
		R ₂	O ₃	—	O ₄

M表示采用配对法分配被试

配对等组：被试在重要变量上相同或相似，排除了被试本身存在的差异对实验结果的影响

四组所罗门设计

R1	O1	X	O2
R2	O3	—	O4
R3		X	O5
R4		—	O6

优点：具有随机两组前测后测设计和仅有后测设计的优点，还具有考查测验、历史和成熟三种效应

缺点：不太容易做到随机选取足够同质被试

对人力和物力要求较高



练习

- ▶ Paul（1966）通过实验检验了两种疗法在治疗演讲恐惧上的效果。他的被试是一所大学里选修公共演讲课程的学生，Paul选择班里存在严重障碍的67名学生，并将它们分配到四种条件下：
- ▶ 第一组15人，接受某种行为疗法
- ▶ 第二组15人，接受领悟疗法
- ▶ 第三组15人，接受安慰剂（被试要吃无害但也无效的药）
- ▶ 第四组22人，不接受任何处理。
- ▶ 这几个组最后要完成研究者发给它们的问卷。所有被试在接受治疗开始之前和治疗完成之后各进行一次演说。由4位临床心理学家给他们的演说进行打分。（这四个人不参与实验处理，不知道被试的任何情况）
- ▶ 结果显示：行为疗法组的所有被试都取得了进步，而领悟组、安慰剂组合无处理组分别有60%、73%和32%被试取得了进步。



实验设计

- ▶ 准实验设计
- ▶ 指未对自变量实施充分控制，但使用真正实验某些方法收集、整理以及统计分析数据的研究设计。
- ▶ 不像真实验设计那样随机选择被试和确保随机等组，不能完全主动地操纵自变量、控制实施处理和随机分配被试接受特定处理。
- ▶ 优点：使用自然发生的自变量，具有重要的实际意义。
- ▶ 缺点：不能像真实验一样控制误差来源。



实验设计

- ▶ 实验设计类型
- ▶ 时间序列设计

$O_1 O_2 O_3 O_4 \quad X \quad O_5 O_6 O_7 O_8$

优点：控制成熟对内部效度影响。

缺点：

1. 没控制组，不能控制偶发事件的影响
2. 多次前测，会降低或增加被试实验处理的敏感性（出现练习效应或疲劳效应）

- ▶ 不相等实验组控制组前后测设计

O1	X	O2
.....		
O3		O4

优点：控制组，控制了历史、成熟等因素影响。

前测，了解实验处理前的初始状态，对实验有了初步控制

缺点：

1. 实验组与控制组不对等，选择与成熟等存在降低效度
2. 有前测，结果很难进行推广



实验设计

- ▶ 实验设计类型
- ▶ 平衡设计

	第一	第二	第三	第四
组A	X ₁ O	X ₂ O	X ₃ O	X ₄ O
组B	X ₂ O	X ₄ O	X ₁ O	X ₃ O
组C	X ₃ O	X ₁ O	X ₄ O	X ₂ O
组D	X ₄ O	X ₃ O	X ₂ O	X ₁ O

优点：后测模式，基本控制了成熟、历史和测验因素对实验影响

缺点：

1.不能随机分配被试，容易出现选择偏差、历史、成熟、练习效应等产生交互作用。



实验设计

- ▶ 前实验设计

- ▶ 单组后测设计

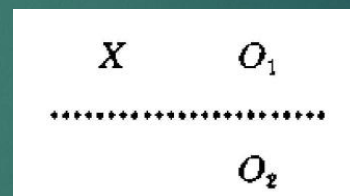


- ▶ 单组前后测设计



- ▶ 固定组比较设计

- ▶ 组已经固定，不能随机分配被试



- ▶ 事后回溯设计:

- ▶ 不需要设计实验处理或操作自变量，只需要观察存在的条件或事实，对已经发生的事情自变量与因变量联系进行分析，以便发现某种简单联系的过程。





练习

- ▶ 让人愉快的控制力
- ▶ 理论观点：如果一个人在生活中丧失来了对自己负责的能力，往往会引起不快，并危害到其身体健康。如果提高控制力量结果截然相反。
- ▶ 研究假设：给人以控制感会明显提高他的心理警惕性、活动水平、生活满意度以及可测量的行为和态度。
- ▶ 被试：养老院里身体健康程度相当、社会经济背景相似，随机挑选2楼老人（9男，35女），4楼老人（8男，39女）共91名





练习：寻找变量

- ▶ 实验过程：2楼开会被告知：疗养院会把他们生活安排尽可能舒服而且满意，
- ▶ 4楼被告知：有照顾自己的责任，有权决定如何安排自己的时间。
- ▶ 结果
- ▶ 讨论

表 5—3

问卷调查结果一览表

第一次管理和第二次管理的差异

问卷条目	责任感提升组	对照组	差异是否显著
被试的自我报告			
·愉快	+0.28	-0.12	是
·积极	+0.20	-1.28	是
·访谈者对被试机敏程度的评定	+0.29	-0.37	是
护士的评定			
·总体上的进步	+3.97	-2.39	是
·时间安排：			
—拜访其他老人	+6.78	-3.30	是
—拜访其他人	+2.14	-4.16	是
—和工作人员谈话	+8.21	+1.61	是
—观察工作人员的工作	-2.14	+4.64	是

(引自 P195)

“责任感提升”组(4楼的老人)得到的信息是，他们有权照顾自己的责任，并有权决定如何安排自己的时间。他的具体说明是这样的：

你们可以决定自己房间的设施布置——无论你是希望它就像现在这样，还是希望工作人员帮你再重新布置一下……你有责任让我们知道你的意见，告诉我们你想做什么样的改变，告诉我们你所希望的事情。另外，我想利用这个机会送给你们每人一个由阿登屋疗养院准备的礼物(工作人员拿着装满小植物的盒子来到老人面前。所有老人要做两个决定：第一，他们是否想要植物；第二，选择一种自己喜欢的植物。结果，所有的老人都给自己选了一种植物)。这些植物是你们的了，请你们自己照顾好自己的植物。

最后还有一件事我想通知你们，那就是下周四、周五的晚上我们将各放映一场电影。如果你想看的话，请在两天之中选择一天(P.194)。

对控制组(2楼的老人)说，疗养院多么希望使他们的生活更充实、更有趣。

他的说明如下：

我们希望你们的房间能尽可能地舒适，并且我们也已尽力为你们作了这样的安排。我们希望你们在这儿能感到高兴，我们的责任就是给你们创造一个幸福的家，让你能为它而感到自豪，我们将尽全力在各个方面帮助你们。

另外，我想利用这个机会送给你们每人一个由阿登屋疗养院准备的礼物(护士拿着装小植物的盒子走了一圈，发给每位老人一棵植物)。这些植物就是你们的了，护士会每天替你们给植物浇水照顾它们。

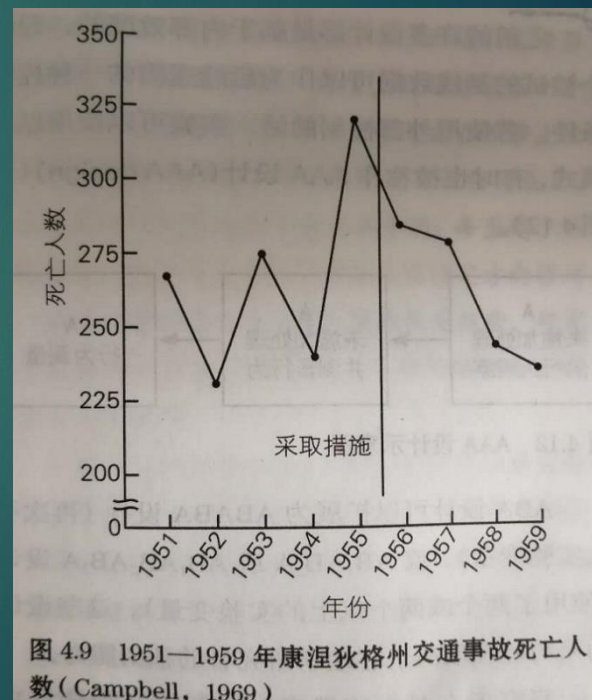
最后还有一件事我要通知你们，那就是下周四、周五的晚上我们将各放映一场电影。稍后将会通知你们安排哪一天去看(P.194)。

三天之后，这名管理人员到每位老人的房间里又去了一次，并重复了同样的信息。



练习

- ▶ 准实验—时间序列设计：wuhanfengcheng的举措给yiqing控制带来了明显的效果
- ▶ 实验分析：
- ▶ 由于过去几年机动车事故死亡人数不断创新高，美国康涅狄格州通过了一项限制超速的严厉法案。在采用了这些措施之后，交通事故死亡人数下降了。Campbell（1969）用一个准实验设计对这一现象进行了详细的研究。图4.9呈现了康涅狄格州理念的交通事故死亡记录，在通过限制超速法案之后，1956年的交通事故死亡人数相对于1955年下降了。

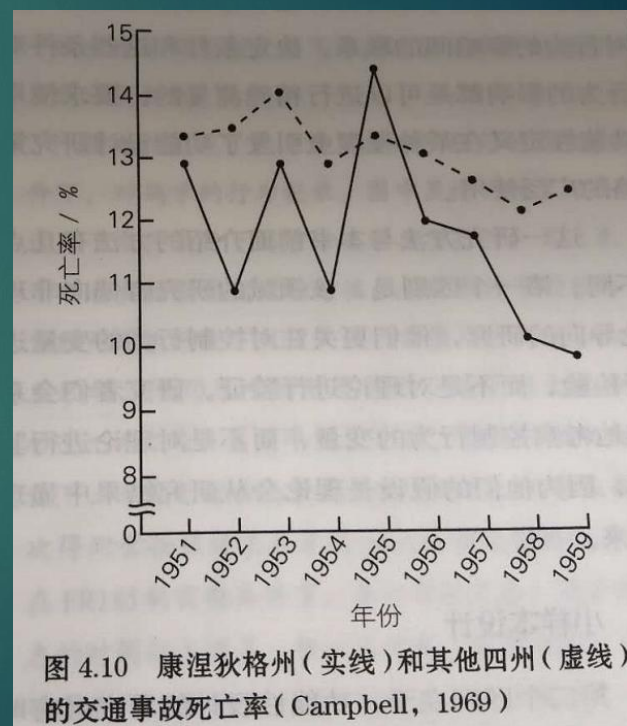




不过，也许有人会提出是很多别的额可能原因造成了死亡人数下降，比如可能是路口改善了，1956年比1955年的天气条件更好或有更多更好的驾驶培训机会等。还有人可能会注意到，图4.9的死亡人数记录在1956年之后呈现下降趋势

考查这个结果的另一个方法是将类似的几个州之间的机动车事故死亡人数进行比较。

从图4.10可知，尽管其他四个州的事事故死亡人数在1951-1959年也有轻微下降，但康涅狄格州的下降比例更大，尤其在1955年打击超速之后。结果证实：1955年所采取的的措施对控制交通事故死亡率的效果。





- ▶ 小组作业:自命题设计心理学实验
- ▶ 1.查阅文献并进行文献梳理
- ▶ 2.提出研究问题和假设
- ▶ 3.确定实验设计类型
- ▶ 4.控制和操纵变量过程
- ▶ 自变量：是什么？多少？水平？如何呈现？
- ▶ 因变量：是什么？多少？行为指标或测量方法？
- ▶ 额外变量：是什么？如何控制？
- ▶ 5.被试选择与分配：被试量，选择方法，如何分配到自变量各水平？
- ▶ 6.实验程序：实验指导语，实验次数，主试被试任务
- ▶ 7.实施实验+得出结论
- ▶ 8.汇报时间：**11月底**



实验心理学第六讲

石磊



教学与学习目标

科学与心理学

实验心理学科学方法

实验心理学历史

实验伦理道德与使用仪器

文献检索与阅读

实验研究基本知识

实验逻辑与方法

实验研究一般程序

影响实验效果的因素

变量及其操作定义

基本实验设计

反应时技术

心理物理法

经典实验研究范式

感觉

知觉

注意

情绪

学习

记忆

▶ 读懂实验报告

能进行简单实验研究设计

撰写实验报告



反应时技术

- ▶ 反应时的含义
- ▶ 反应时的历史
- ▶ 反应时的种类
- ▶ 反应时影响因素
- ▶ 反应时技术
- ▶ 1.减法反应时技术
- ▶ 2.加法反应时技术
- ▶ 3.开窗实验
- ▶ 4.内隐联想测验



反应时技术

白 黄 红 蓝 绿



反应时技术

白 黄 红 蓝 绿



反应时技术

- ▶ （一）反应时的含义
- ▶ 反应时（Reaction Time，简称 RT）是指刺激施于有机体后到明显反应开始所需要的时间。非执行反应的时间。
- ▶ 第一阶段：刺激使感受器产生了兴奋，其冲动传递到感觉神经元的时间；
- ▶ 第二阶段：神经冲动经感觉神经传至大脑皮质的感觉中枢和运动中枢，从那里经运动神经到效应器的时间
- ▶ 第三阶段：效应器接受冲动后开始效应活动的时间。
- ▶ 反应时是心理学研究中重要的反应变量（因变量指标）
- ▶ 反应时时间长短反应了心理过程和机制（心理产生了什么变化？）
- ▶ 反应时多数用在感觉、知觉、记忆等认知相关领域。



反应时技术

- ▶ 萝卜蹲游戏
- ▶ 遇到“3”或“3”的倍数就说过或不反应
- ▶ 运动员听到裁判枪声一开始起跑
- ▶ 俄罗斯方块



反应时技术

- ▶ (二) 反应时的历史
- ▶ 1. 反应时研究的开端——1796年，英国格林尼治天文台的故事
- ▶ 1823年，德国天文学家贝塞尔，人差方程式： $B - A = 1.233$ （秒）
B是贝塞尔的反应时，A阿格兰德的反应时
- ▶ 2. 1850年，赫尔姆霍茨——历史上第一个反应时的实验，测定蛙的运动神经传导速度（26米/秒）；人的神经传导速度（60米/秒）。神经传导速度极快，而反应时比较长且变动大
- ▶ 3. 1868年，荷兰生理学家唐德斯——利用反应时测量心理活动所需时间，提出了唐德斯反应时ABC
- ▶ 4. 实验心理学之父—冯特带领学生测定心理活动（注意、知觉等）时间，从此反应时成为一个专门研究领域，渗透到心理学各个领域。

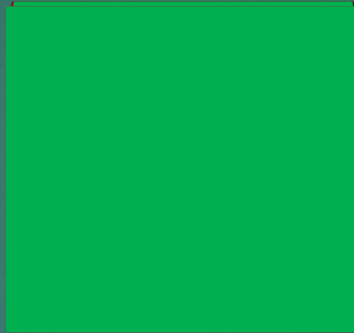


反应时技术





反应时技术





反应时技术





反应时技术

- ▶ （三）反应时种类
- ▶ 荷兰心理学家唐德斯 F.C. Donders提出的
- ▶ 1.简单反应时（A 反应时）
- ▶ 指呈现一个刺激，要求被试从看到或听到刺激到立即作出反应的这段时间间隔，Donders 把它称为 A 反应时，由于这种反应时间是感知到刺激就立即作出反应，中间没有其他的认知加工过程，因此也称为基线时间（Baseline Time）
- ▶ 如：运动员听到枪声立即起跑
- ▶ 生物墙：人可以任意减慢速度，但无法任意加快反应。这是人类由于机体特性限制，无法逾越的极限



反应时技术

- ▶ 2.选择反应时（B 反应时）
- ▶ 指当呈现两个或两个以上的刺激时，要求被试分别对不同的刺激做不同的反应。在这种情况下，被试从刺激呈现到作出选择反应的这段时间称为选择反应时，Donders把它称为 B 反应时，选择反应时包含了简单反应时（即基线时间）、辨别时间和选择时间（即选择不同刺激的加工时间）
- ▶ 如：司机根据不同情况作出刹车、加速或转弯的反应



反应时技术

- ▶ 3.辨别反应时（C 反应时）
- ▶ 指当呈现两个或两个以上的刺激时，要求被试对某一特定的刺激作出反应，对其他刺激不做反应，被试在刺激呈现到作出辨别反应的这段时间，就是被试的辨别反应时，Donders 把它称为 C 反应时。辨别反应时间包含了简单反应时和辨别时间
- ▶ 看到红灯亮—停，看到绿灯亮—不作反应



反应时技术

简单反应时 = A反应时间

辨别时间 = C反应时间 - A反应时间

选择时间 = B反应时间 - C反应时间

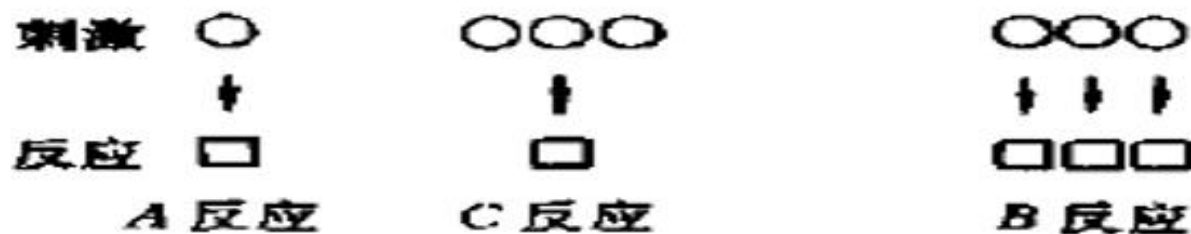


图 6-1 三种反应时的反应模式

1. 红灯—停
2. 看到红灯亮—停，看到绿灯亮—不作反应
3. 看到红灯亮—停，看到左转弯灯亮—转弯



反应时技术

- ▶ 简单反应时比较短，具有通道差异性
- ▶ 刺激从一个增加到两个或更多，所需时间增量是一样
- ▶ 辨别和选择反应过程不因通道而有所不同，不是外周神经系统功能，而是大脑功能
- ▶ 反应时相减可得到对应心理加工过程时间



反应时技术

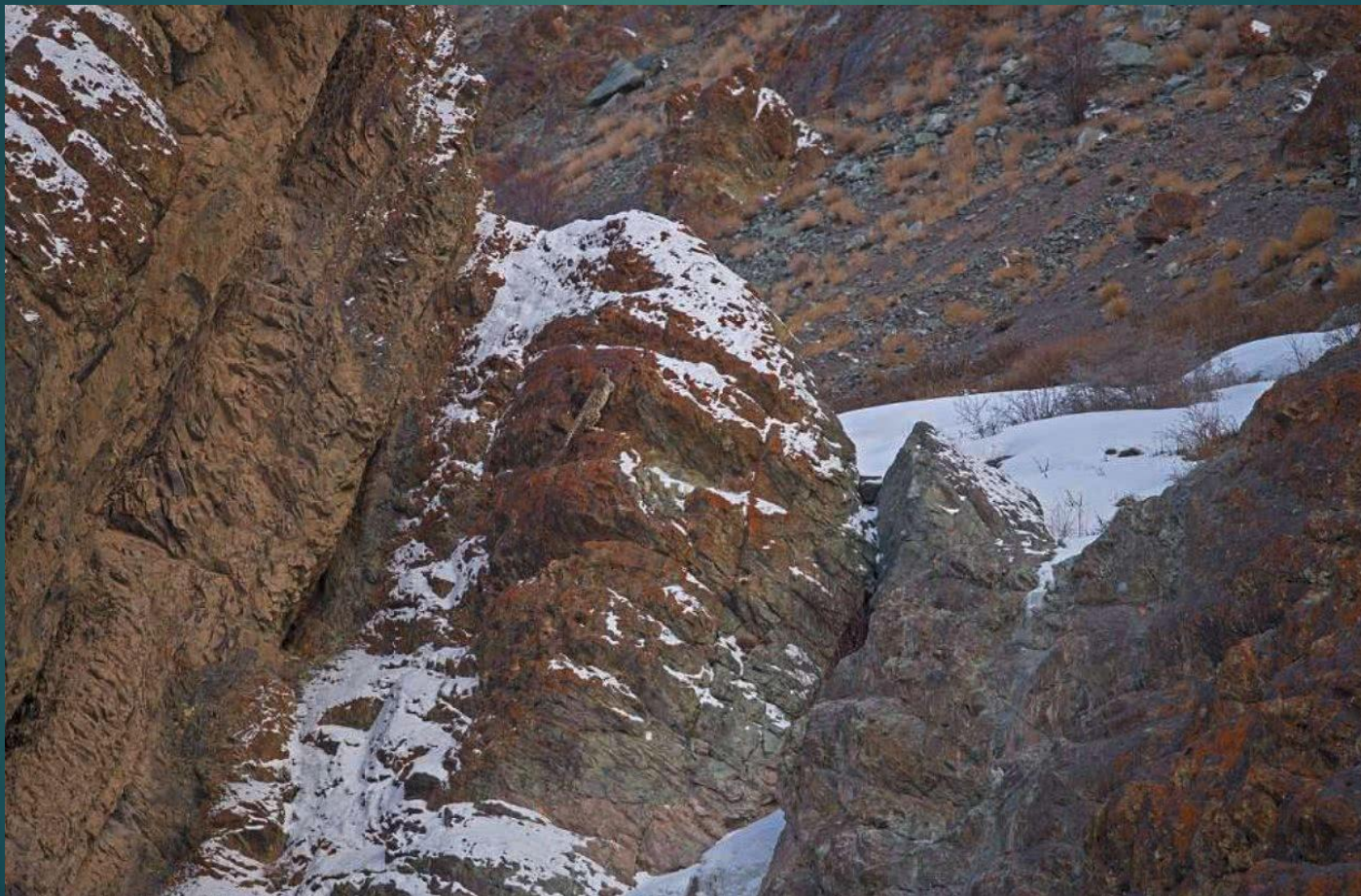
► 玩一玩





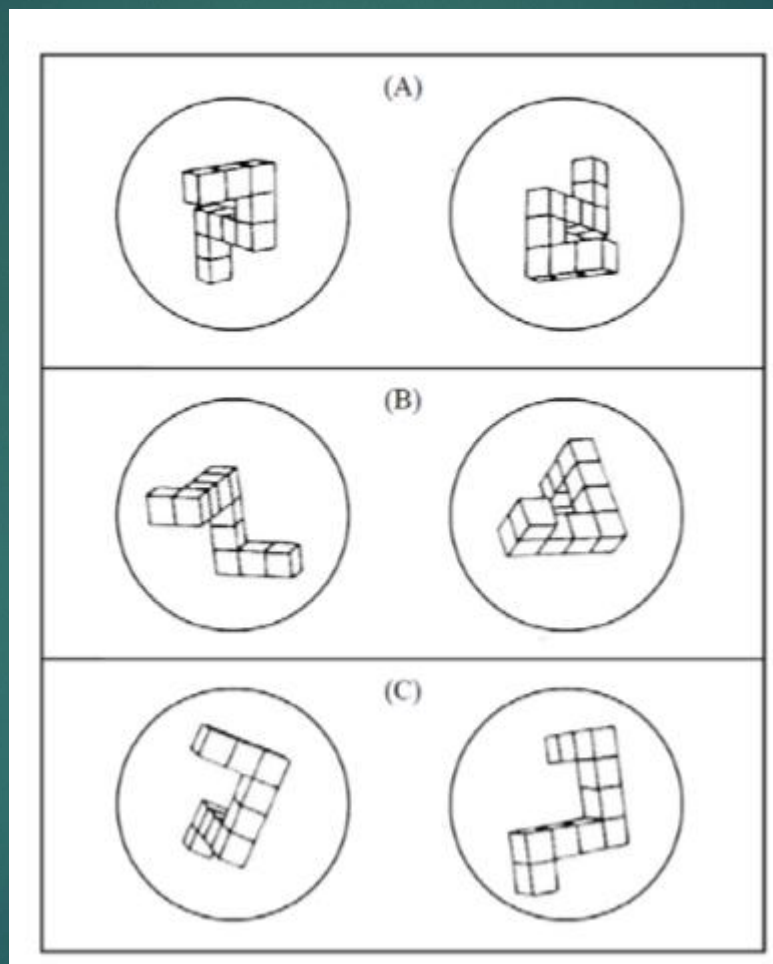
反应时技术

有两只雪豹，你能找到他们吗？





反应时技术





反应时技术

- ▶ （四）反应时影响因素
- ▶ 刺激因素：
 - ▶ 1.因刺激的**类型**不同而异
 - ▶ 2.因刺激的**强度**不同而异（声音）
 - ▶ 3.刺激的**面积**
 - ▶ 4.因刺激**呈现方式**不同而异
 - ▶ 5.因刺激的**复杂程度**（数目，相似）而异



反应时技术

- ▶ （四）反应时影响因素
- ▶ 机体因素
 - ▶ 1.适应水平：感受器适应问题，比如眼睛对光的适应。
 - ▶ 2.被试的准备状态：运动员的准备状态影响了他听到枪声到起跑反应时
 - ▶ 3.被试的身心状态
 - ▶ 4.额外动机：奖励或惩罚，惩罚时反应最快。
 - ▶ 5.反应时间与练习
 - ▶ 6.被试年龄和个体差异
 - ▶ 7.反应时间与个体差异
 - ▶ 8.速度和准确性的权衡



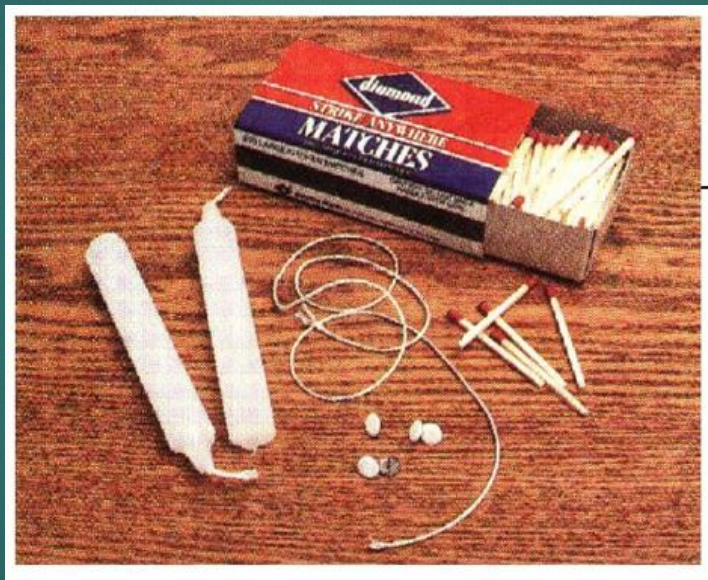
反应时技术

- ▶ 速度和准确性的权衡
- ▶ 反应的速度和反应的准确性之间的权衡。
- ▶ 在心理学实验中，速度-准确性权衡问题关系到实验结论的信度。
- ▶ 比如：考试时，你是快速答卷而不管对错；还是慢慢做，一道题一道题保证正确；还是两者兼而有之？
- ▶ 举例说明哪个游戏考验了反应时的速度-准确性？



反应时技术

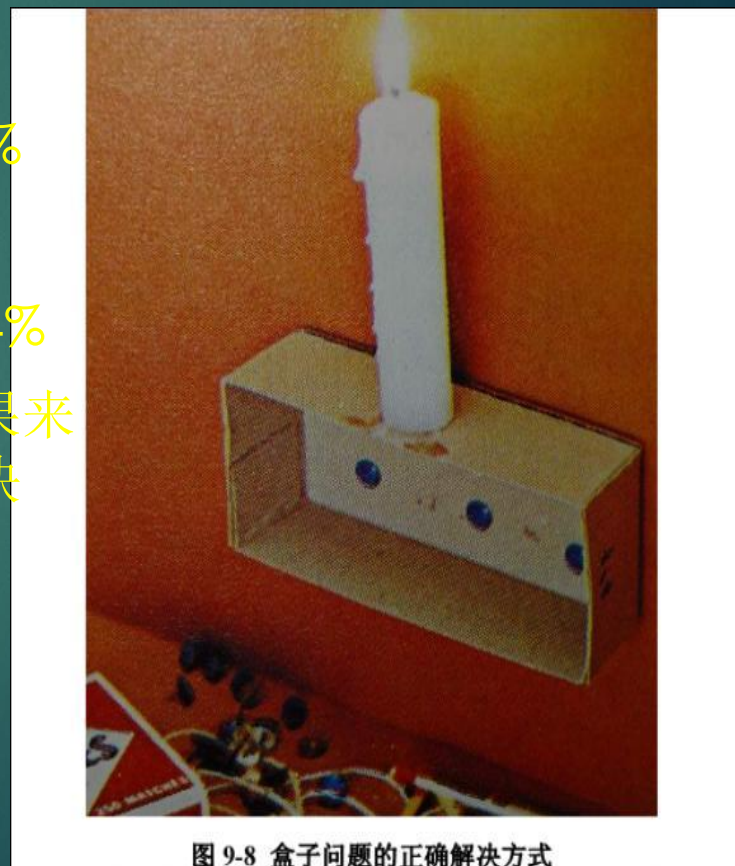
- ▶ 东克尔（Dunker, 1945）经典的盒子问题
- ▶ 给被试展示如图所示物品，请被试将蜡烛安置在门上。
- ▶ 请思考如何做？





反应时技术

- ▶ 控制组：盒子是空的，物品都散落在盒子外边
- ▶ 实验组：盒子里装上蜡烛、图钉、火柴
- ▶ 中性条件组：盒子装上纽扣
- ▶ 结果：控制组7个被试全解决问题，100%
- ▶ 实验组：7个被试中3个解决问题，43%
- ▶ 中性组：7个被试只有一个解决问题，14%
- ▶ 结论：实验组是功能功能固着组，从结果来看，功能固着显著影响了实验结果的解决
- ▶ 这个实验到这里就结束了吗？





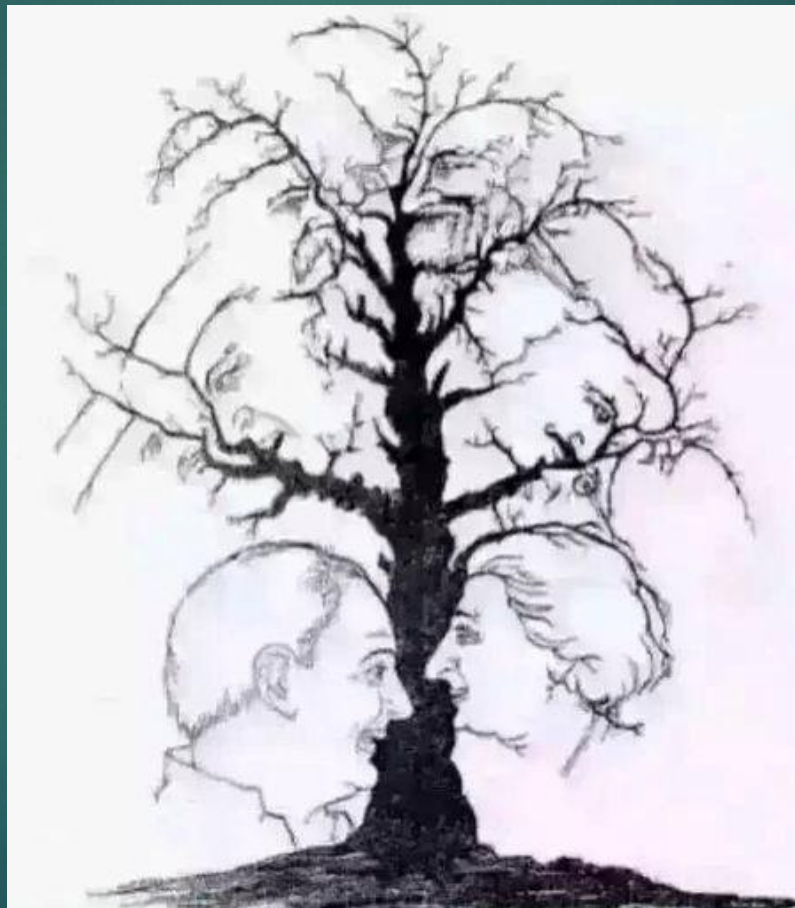
反应时技术

- ▶ 亚当森（Adamson,1952）开始质疑东克尔实验的**信度**问题。
- ▶ 亚当森做了如下改进
- ▶ 被试量：从每个组7个人，增加到26-29个被试
- ▶ 因变量：**从原先解决问题变为20分钟内解决问题被试数占总数的百分比**
- ▶ 被试任务：从原先的盒子问题扩展到了回形针问题和螺丝锥问题
- ▶ 因变量：**解决问题的正确百分比和成功解决问题所花费的时间**
- ▶ 结果显示：**在盒子问题上，仍然验证了功能固着影响了问题解决。**
- ▶ **功能固着的存在影响了被试解决问题的速度。**
- ▶ **亚当森的实验考察了被试解决问题时间，提高了实验的信度。**



反应时技术

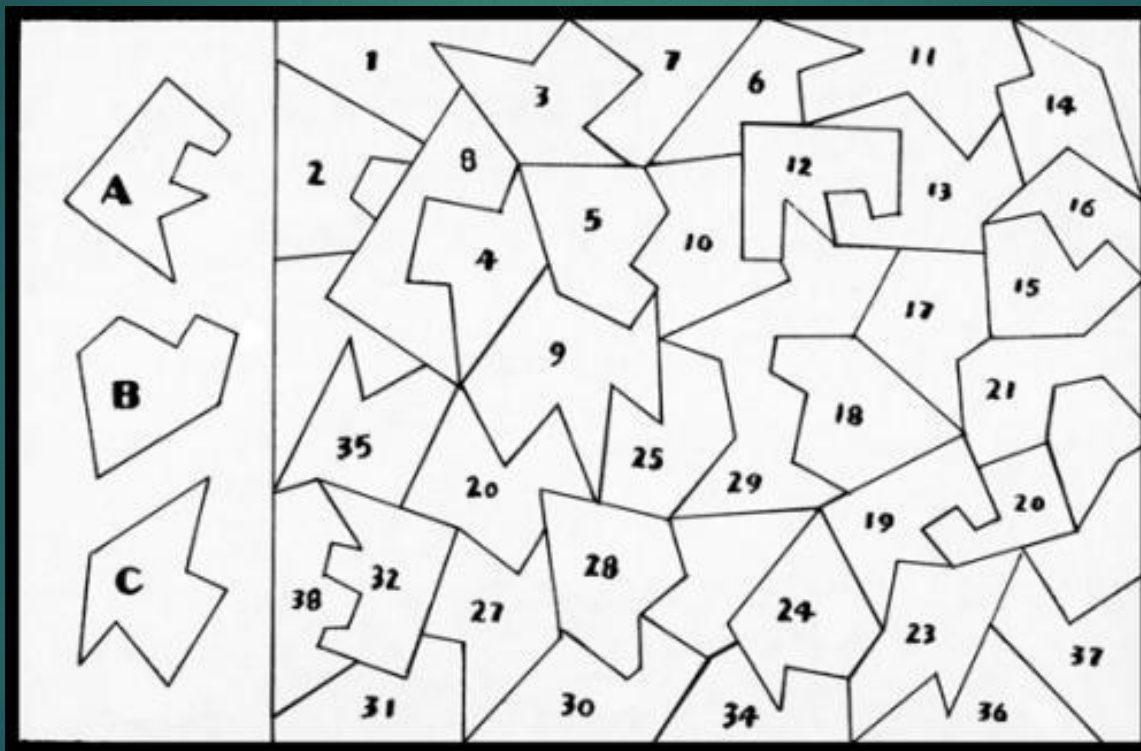
► 请在1分钟内找出最多的人





反应时技术

又快又准





反应时技术

- ▶ 反应时的含义
- ▶ 反应时的历史
- ▶ 反应时的种类
- ▶ 反应时影响因素
- ▶ 反应时技术
- ▶ 1.减法反应时技术
- ▶ 2.加法反应时技术
- ▶ 3.开窗实验
- ▶ 4.内隐联想测验



反应时技术

▶ (五) 反应时技术

▶ 1. 减法反应时技术

▶ 又称唐德斯反应时ABC (Donders ABC of reaction time)

▶ (1) 原理

- ▶ 如果一种任务包含另一种任务所没有的某个特定的心理过程,且除此过程之外二者在其他方面均相同,那么这两种任务的反应时的差即为此心理过程所需的时间。认知心理学也正是应用减数法反应时间实验提供的数据来推论其背后的信息加工过程的。

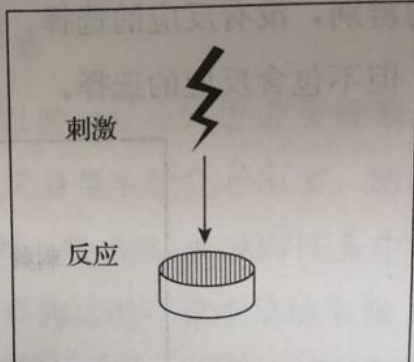


图 4-7 唐德斯 A 反应任务示意

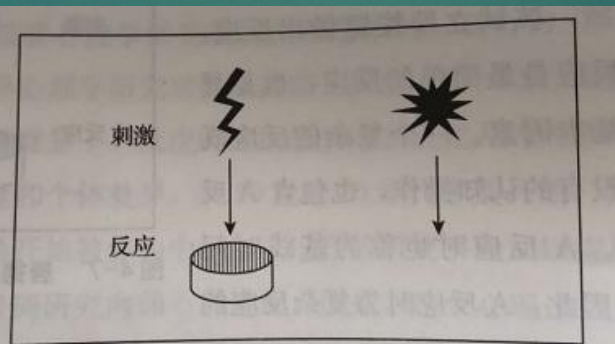


图 4-9 唐德斯 C 反应任务示意

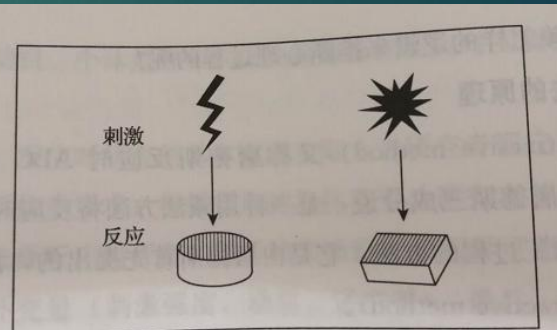


图 4-8 唐德斯 B 反应任务示意



反应时技术

- ▶ A基本反应时
- ▶ 辨别时间=C-A
- ▶ 选择时间=B-C

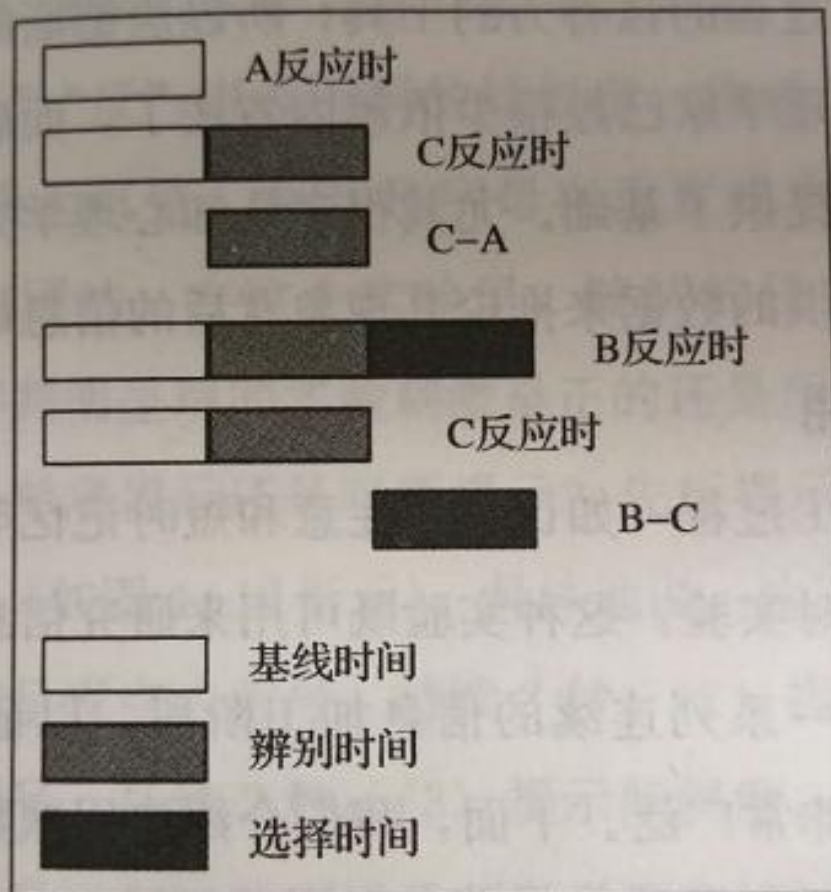


图 4-10 唐德斯减数法示意



反应时技术

判断正反





反应时技术

判断正反，试一试哪个花的时间最多？





反应时技术

- ▶ (2) 举例—心理旋转实验
- ▶ 心理旋转指单凭心理运作（不靠实际操作），将所知觉之对象予以旋转，从而获得正确知觉经验的心理历程。
- ▶ 即：当一个知觉对象不是以符合知觉经验的角度呈现时，人们可能是通过内部心理过程把这个对象旋转到符合知觉经验的角度加以辨认。

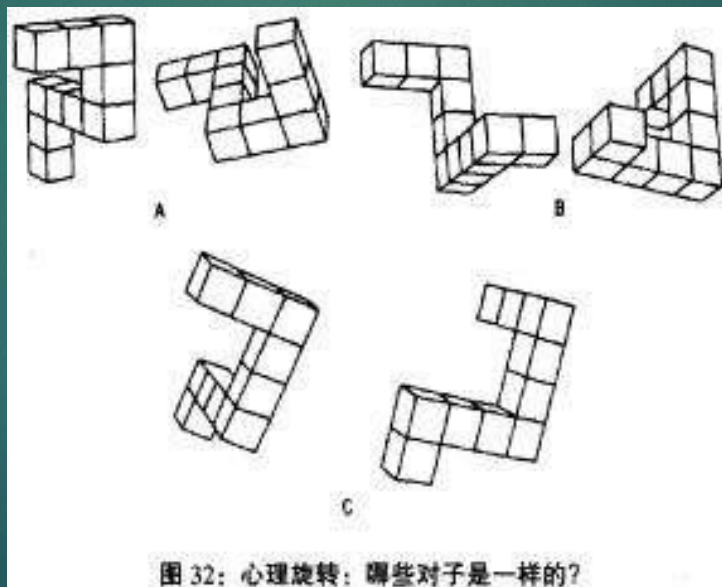


图 32：心理旋转：哪些对子是一样的？



反应时技术

- ▶ 70 年代初，库柏（Cooper）和谢波德（1973）用减数法反应时实验证明了心理旋转的存在。
- ▶ 假设有两个任务，它们之间除了被知觉对象需要心理旋转的角度不同外，别无差异，那么两者的反应时之差应当就是心理旋转完成两者间角度差所需的时间。
- ▶ 进一步推论：如果发现以上任务的反应时确有差异，而且这种差异和两任务间角度差呈现正比关系，就可以证明心理旋转的确存在。



反应时技术

- ▶ $RT60^\circ - RT0^\circ$ = 从 60° 至 0° 心理旋转所需时间
- ▶ $RT60^\circ$: 表示倾斜度 60° 时的反应时间
- ▶ $RT0^\circ$: 表示倾斜度 0° 时的反应时间
- ▶ 其余类推。同理:
- ▶ $RT120^\circ - RT60^\circ$ = 从 60° 至 120° 心理旋转所需时间

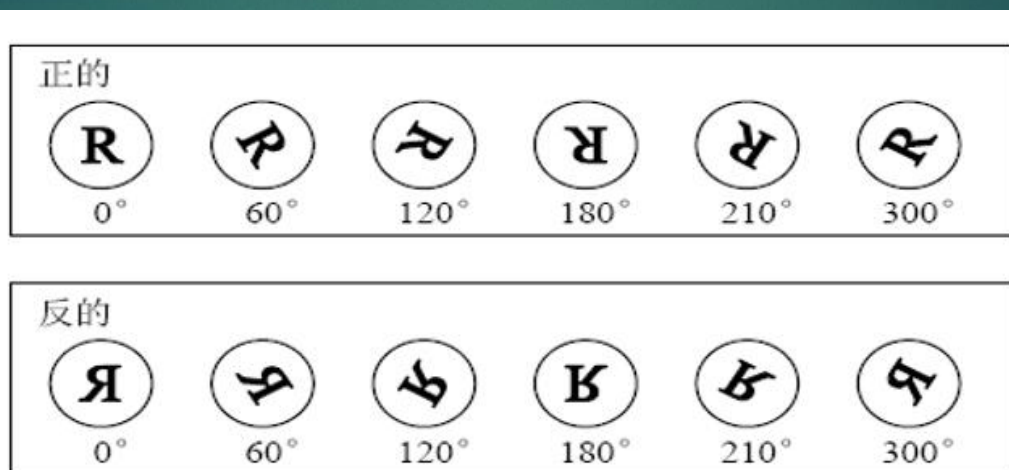


图 4-15 正、反十二种刺激字母

注：图中数字表示刺激在顺时针方向倾斜的度数
(采自 Cooper 和 Shepard, 1973)



反应时技术

- ▶ 实验假设：反应时差异与任务间角度差呈现正比关系，证明心理旋转的存在
- ▶ 实验材料：字母或数字
(J\G\R\2\5\7), 根据正反角度构成不同的倾斜度
- ▶ 实验程序：给被试呈现不同条件下的刺激（如图），只需判断呈现的刺激是正的还是反的，按键做出反应（+或-）

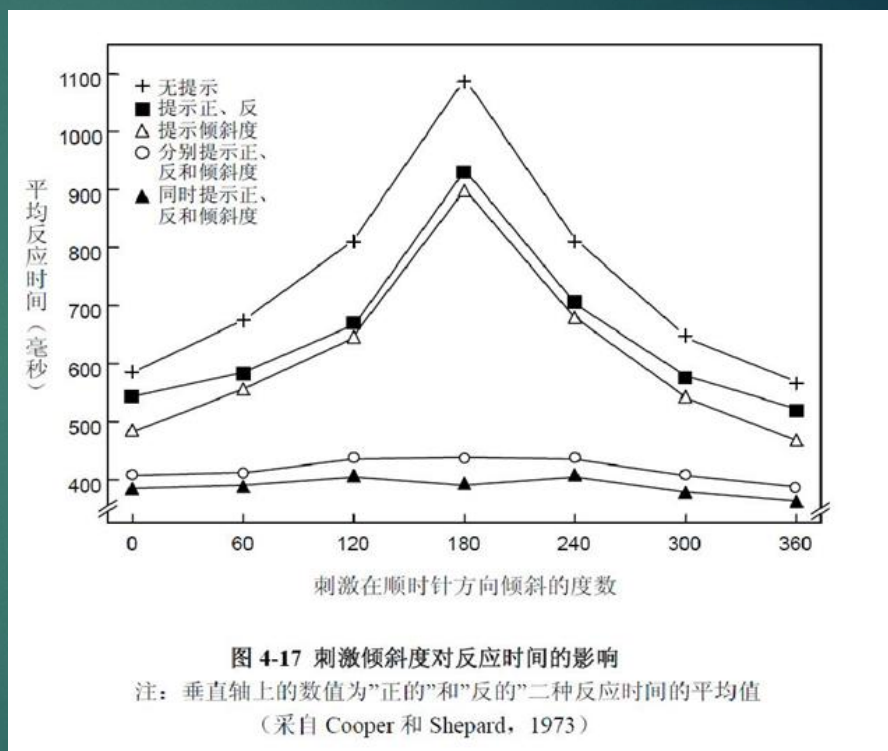
条 件:	进一步的信息:	测验:
无进一步的信息		
仅提示“正”或“反”		
仅提示倾斜度		
分别提示正、反和倾斜度	 	
同时提示正、反和倾斜度	 	

图 4-16 正 120 度刺激一例
(采自 Cooper 和 Shepard, 1973)



反应时技术

- ▶ 实验结果：字母倾斜角度越大，反应时越长，验证了心理旋转的存在





- ▶ 回忆并整理“信息加工”和“短时记忆”相关知识点？
- ▶ 概念、特点、代表人物及实验研究



反应时技术

3567093452



反应时技术

(2) 举例——短时记忆视觉编码实验

- ▶ 字母对：读音和写法都相同AA、读音相同而写法不同Aa
- ▶ 不同间隔时间（0s、0.5s、1s、2s）
- ▶ 被试的反应：AA 或 Aa 相同就按键，记录其反应时
- ▶ 结果描述

▶ （1）两个字母同时呈现时，AA 对的反应时小于 Aa 对

▶ （2）随着字母呈现时间增加，但 Aa 对的反应时没有增加，而 AA 对的反应时差也逐渐缩小，当时间间隔为 2s 时，两条曲线趋于靠拢。

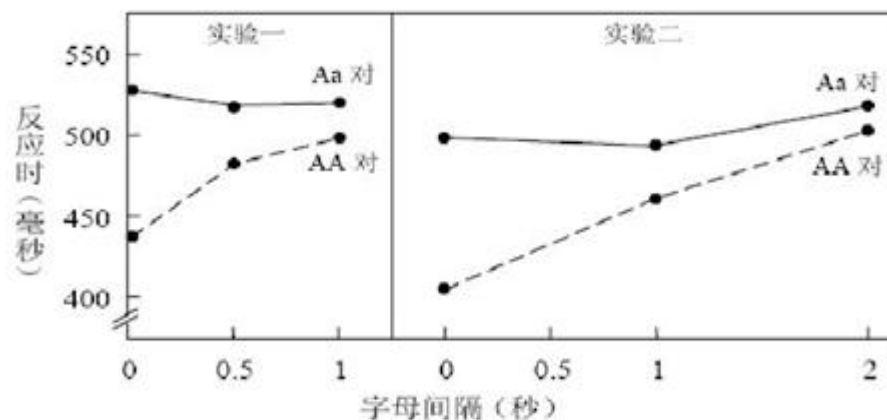


图 4-18 反应时间是字母间隔的函数



反应时技术

- ▶ 按照减数法反应时的逻辑对实验结果作了解释:
- ▶ (1) 当两个字母同时呈现给被试时, **Aa** 对的反应时大于 **AA** 对。根据减数法的逻辑, 这个反应时之差反映了对 **Aa** 对的加工过程中包含了对 **AA** 对的加工所没有的过程; 反过来说, **AA** 对包含的加工过程少于 **Aa** 对。**Aa** 对和 **AA** 对的反应时之差反映了内部编码过程的差别。
- ▶ (2) 如何解释二者反应时差逐渐减少的现象?
- ▶ **AA** 对同时呈现的反应时小于继时呈现的反应时, 继时呈现的反应时与 **Aa** 对趋同, 而 **Aa** 对的反应时受同时或继时呈现的影响很小。这说明, 随着时间的延长, **AA** 对的加工过程与 **Aa** 对趋于一致。
- ▶
- ▶ 根据这个结果可以推测, 短时记忆时, 先发生的是视觉编码, 它保持一个短暂的瞬间后, 才发生听觉编码。这样, 即使是 **AA** 对, 随着两个字母插入时间间隔的逐渐增大, 视觉编码的效应逐渐消失, 听觉编码的作用逐渐增强, 其反应时也逐渐增大, 从而缩小了与 **Aa** 对反应时的差异。



反应时技术

- ▶ 减法反应时技术弱点：
- ▶ 使用这种方法要求实验者对实验任务引起的刺激与反应之间的一系列心理过程有精确的认识，并且要求两个相减的任务中共有的心理过程要严格匹配，这一般是很困难的。这些弱点大大限制了减数法的广泛使用。



反应时技术

1 ■ 2



反应时技术

3 ■ 8



反应时技术

5 6 ■ 7 8



反应时技术

3 4 ■ 2 7



反应时技术

1 5 7 ■ 8 6 3



反应时技术

6 1 7 8 5 3



反应时技术

2 5 8 ■ 9 4 6



反应时技术

► 你的大脑是如何进行判断的？



反应时技术

▶ 2.反应时间的相加因素法（加数法）

▶ （1）基本原理

- ▶ 斯腾伯格认为，人的信息加工过程是系列进行的而不是平行发生的。人的信息加工过程是由一系列有先后顺序的加工阶段组成的。
- ▶ 因此，在加数法反应时间的实验中，完成一个任务所需的时间是这一系列信息加工阶段分别需要的时间总和。

▶ （2）实验逻辑：

- ▶ 如果两个因素（变量）的效应是相互制约的，那么这两个因素只作用于同一个信息加工阶段；如果两个因素效应分别独立，即可以相加，那么这两个因素各自作用于不同的加工阶段。
- ▶ 加数法假设：如果两个因素有交互作用，则它们作用于同一个加工阶段；如果两个因素不存在交互作用，即相互独立，则作用于不同的加工阶段。



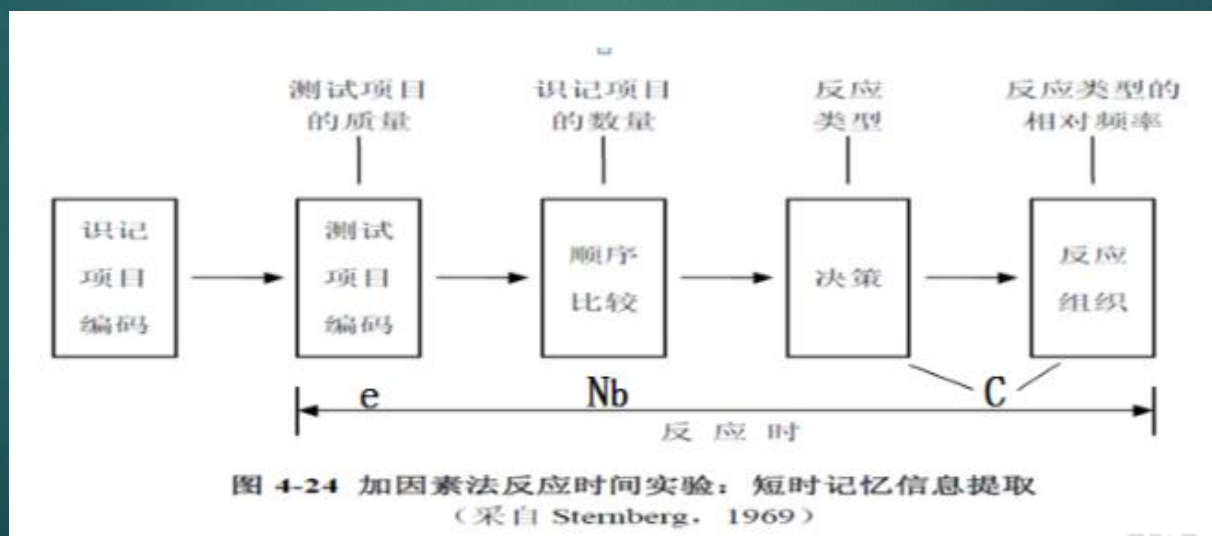
反应时技术

- ▶ (3) 实验举例
- ▶ 斯滕伯格的短时记忆信息提取实验
- ▶ 先给被试看 1~6 个数字（识记项目），然后看一个数字（测试项目）并同时开始计时，要求被试判定此测试数字是否是刚才识记过的，按键作出是或否的反应，计时也随即停止。这样就可以确定被试能否提取以及所需要的时间（反应时间）。
- ▶
- ▶ 通过一系列的实验，斯滕伯格从反应时的变化上确定了对提取过程有独立作用的四个因素
- ▶ 即测试项目的质量（残缺模糊/完整清晰）、识记项目的数量（记忆集的大小）、反应类型（肯定的或否定的）、反应类型的相对频率。



反应时技术

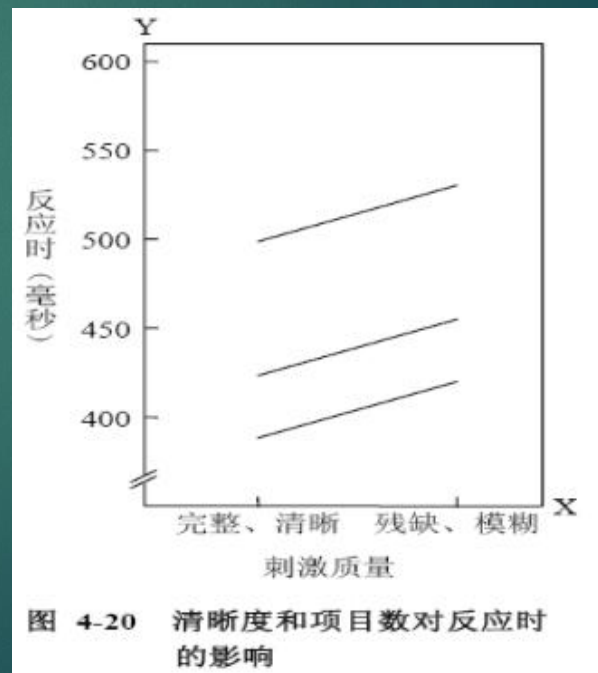
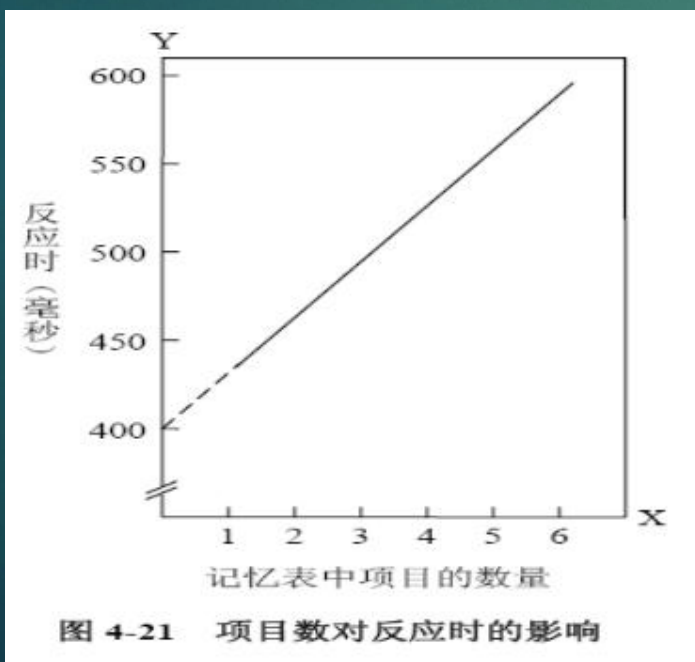
- ▶ 上述 4 个因素分别对 4 个独立的加工阶段起作用：
- ▶ (1) 测试项目编码阶段：需时 e
- ▶ (2) 顺序比较阶段：若每一项目的比较耗时为 b ，则 N 个项目所需时间为 Nb
- ▶ (3) 二择一决策阶段：反应选择阶段 (Y、N)
- ▶ (4) 反应组织阶段：决策与反应组织共需时 C





反应时技术

- ▶ 短时记忆信息提取的阶段及其影响因素
- ▶ 第一步：改变测试刺激的质量，发现对一个残缺、模糊的刺激编码比对一个完整、清晰的刺激花的时间更长，且该因素对不同大小记忆表的影响相似。
- ▶ 第二步：改变记忆表中项目的数量，得出记忆表大小与反应时间之间的线性关系，证实顺序比较的存在。





反应时技术

- ▶ 第三步：分别计算 Y（肯定反应）与 N（否定反应）反应，发现对不同大小的记忆表，都是 N 反应时长于 Y 反应时。
- ▶ 第四步：改变某一类反应（Y 或 N）的出现频率，发现对两类反应产生同样的影响，提高任一类反应的出现频率，都会使这类反应的组织更为容易，从而使反应时下降。

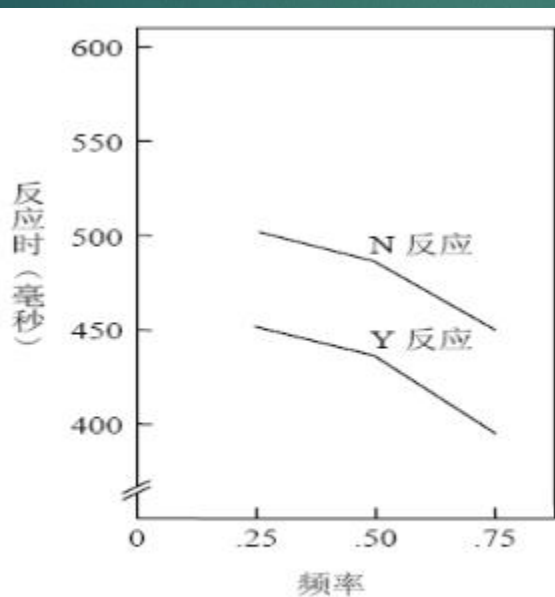


图 4-23 频率和反应种类对反应时的影响

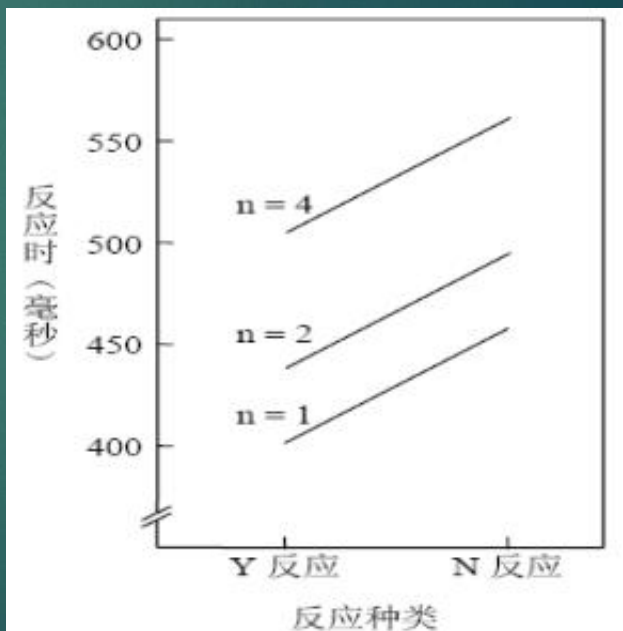


图 4-22 反应种类和项目数对反应时的影响



反应时技术

表 4.1 记忆扫描实验结果,即集合变化程序

试验号	呈现的识记集	集合大小	探针刺激	反应	反应 RT/ms
2	2	1	6	—	440
3	5	1	5	+	390
6	4,5	2	9	—	480
12	0,3	2	8	+	480
1	4,6,1	3	1	+	470
11	4,0,3	3	3	+	470
7	9,5,0	3	0	—	470
8	0,4,2	3	3	—	520
4	7,2,8,9	4	0	—	560
9	0,7,9,6	4	8	+	560
15	2,1,9,3	4	2	+	510
10	4,2,0,6,8	5	7	—	600
16	6,2,1,8,3	5	7	—	600
13	1,0,3,7,4	5	1	+	550
5	1,3,2,9,7,4	6	9	+	590
14	3,7,1,8,0,4	6	0	—	590

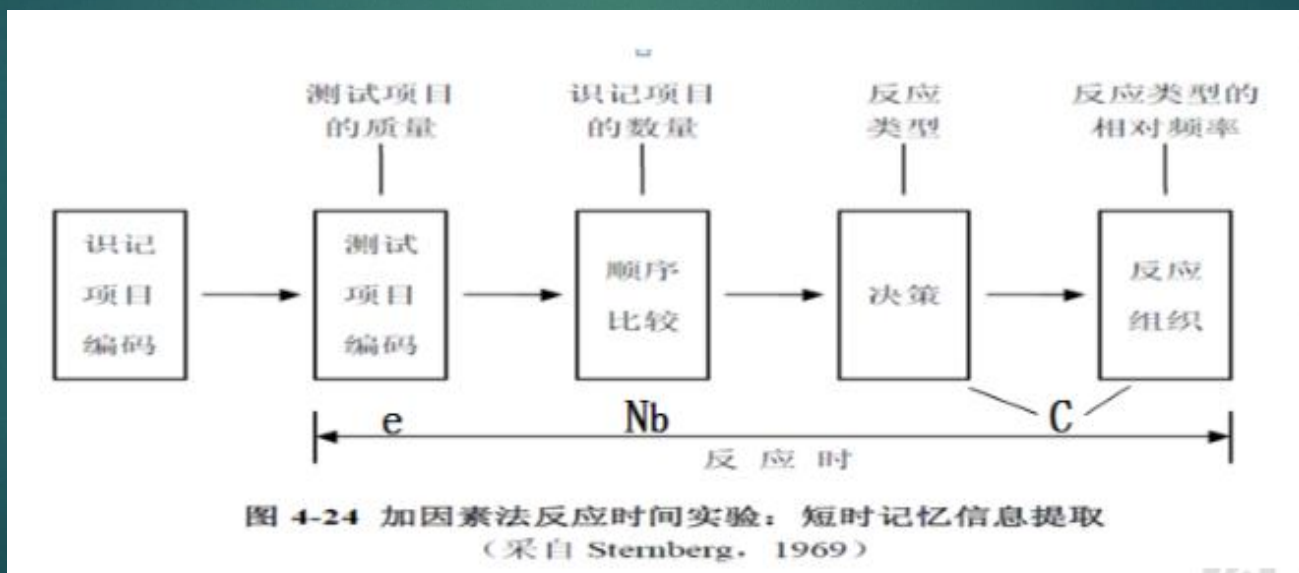
$$RT(+)=350+40N$$

$$RT(-)=400+40N$$



反应时技术

- ▶ 实验结果发现：
- ▶ 短时记忆提取过程包括4个独立的加工阶段：
- ▶ 测试项目编码阶段：测试项目质量有主效应
- ▶ 顺序比较阶段：识记项目数量主效应
- ▶ 二择一决策阶段：反应类型主效应
- ▶ 反应组织阶段：反应类型相对频率主效应





反应时技术

- ▶ 加因素法的弱点：
- ▶ 它的基本前提是人的信息加工是系列加工，这一点受到很多心理学家的质疑。
- ▶ 因为加因素法反应时实验是以信息的系列加工而不是平行加工为前提的，因而有人认为其应用会有很多限制。
- ▶ 更为直接的问题是关于加因素法反应时实验的逻辑，即能否应用可相加和相互制约的效应来确认信息加工的阶段。Pachella（1974）指出，两个因素也许能以相加的方式对同一个加工阶段起作用，也许能对不同的加工阶段起作用并且相互发生影响。
- ▶
- ▶ 还有人指出，加因素法反应时实验本身并不能指明一些加工阶段的顺序，在这个方面，它极大地依赖于一定的理论模型。



反应时技术

- ▶ 反应时的含义
- ▶ 反应时的历史
- ▶ 反应时的种类
- ▶ 反应时影响因素
- ▶ 反应时技术
 - ▶ 1.减法反应时技术
 - ▶ 2.加法反应时技术
 - ▶ 3.开窗实验
 - ▶ 4.内隐联想测验



反应时技术

- ▶ 3.开窗实验
- ▶ 减数法和加因素法反应时实验难以直接得到某个特定加工阶段所需的时间，并且还要通过严密的推理才能被确认。
- ▶ 如果能够比较直接地测量每个加工阶段的时间，而且也能比较明显地看出这些加工阶段，那就好像打开窗户一览无遗了。
- ▶ 这种实验技术称为“开窗”实验，它是反应时实验的一种新形式。
- ▶ Hamilton（1977）和 Hockey（1981）的字母转换实验：



反应时技术

- ▶ 呈现 1~4 个英文字母并在字母后标上一个数字，如“F+3”、“KENC+4”等，
- ▶ 呈现“F+3 ”时，要求被试说出英文字母表中 F 后面第三个位置的字母即“I ”。
- ▶ 呈现“KENC+4 ”时，要求被试说出的正确回答是“OIRG ”。但这四个转换结果要一起说出来，凡刺激字母在一个以上时，都应如此，只作出一次反应。
- ▶ 根据这种实验的反应时数据，可以明显地看出完成字母转换作业的三个加工阶段：



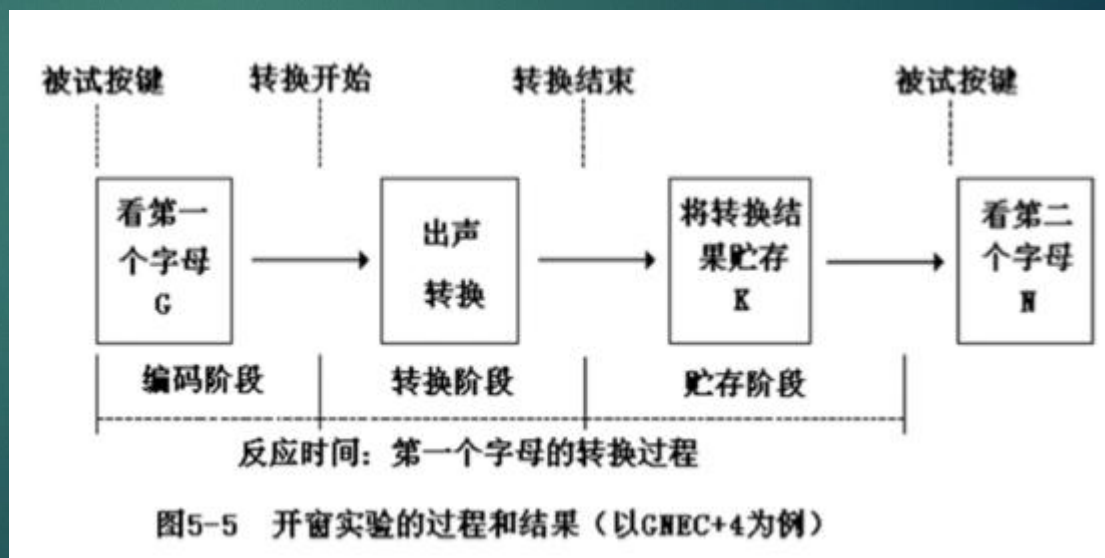
反应时技术

- ▶ $F+2$
- ▶ $C+3$
- ▶ $AB+4$
- ▶ $CDE+2$



反应时技术

- ▶ (1) 从被试者按键看到一个字母到开始出声转换的时间为编码阶段，被试对所看到的字母进行编码并在记忆中找到此字母在字母表中的位置；
- ▶ (2) 被试按规定进行转换所用的时间即为转换阶段；
- ▶ (3) 从出声转换结束到按键看下一个字母的时间为贮存阶段，被试将转换的结果贮存到记忆中，有时还须将前面的转换结果加以复述和归并。





反应时技术

- ▶ 评价开窗实验
- ▶ 优点在于能够比较直接地测量每个加工阶段的时间以及这些加工阶段是什么。不难看到，这种“开窗”实验的优点是引人注目的，但也存在着一些问题。
- ▶ 例如，可能在后一个加工阶段出现对前一个阶段的复查，贮存阶段有时还包含对前面字母的转换结果的提取和整合，并且它难以与反应组织分开来。



反应时技术

反应时	原理	弱点	典型实验
减法	如果一种作业包含另一种作业所没有的某个特定的心理过程,且除此过程之外二者在其他方面均相同,那么这两种作业的反应时的差即为此心理过程所需的时间	要求两个相减的任务中共有的心理过程要严格匹配	证明心理旋转存在的实验、证明短时记忆视觉编码的实验
加法	如果两个因素有交互作用,则它们作用于同一个加工阶段;如果两个因素不存在交互作用,即相互独立,则作用于不同的加工阶段。	系列加工,这一点受到很多心理学家的质疑;逻辑,即能否应用可相加和相互制约的效应来确认信息加工的阶段。	短时记忆信息提取实验
开窗	直接地测量每个加工阶段的时间,而且也能比较明显地看出这些加工阶段,	可能在一个加工阶段出现对前一个阶段的复查,贮存阶段有时还包含对前面字母的转换结果的提取和整合,并且它难以与反应组织分开来。	"开窗"实验



反应时技术

- ▶ 测一测：填写下面这份问卷
- ▶ 1.在每个尺度上圈出最符合你对“花”的感觉的描述数字
- ▶ 厌恶 -3 -2 -1 0 1 2 3 喜欢
- ▶ 难过 -3 -2 -1 0 1 2 3 高兴
- ▶ 不快 -3 -2 -1 0 1 2 3 快乐
- ▶ 紧张 -3 -2 -1 0 1 2 3 平静
- ▶ 无聊 -3 -2 -1 0 1 2 3 兴奋
- ▶ 愤怒 -3 -2 -1 0 1 2 3 放松
- ▶ 恶心 -3 -2 -1 0 1 2 3 接纳



反应时技术

- ▶ 测一测：填写下面这份问卷
- ▶ 1.在每个尺度上圈出最符合你对“虫”的感觉的描述数字
- ▶ 厌恶 -3 -2 -1 0 1 2 3 喜欢
- ▶ 难过 -3 -2 -1 0 1 2 3 高兴
- ▶ 不快 -3 -2 -1 0 1 2 3 快乐
- ▶ 紧张 -3 -2 -1 0 1 2 3 平静
- ▶ 无聊 -3 -2 -1 0 1 2 3 兴奋
- ▶ 愤怒 -3 -2 -1 0 1 2 3 放松
- ▶ 恶心 -3 -2 -1 0 1 2 3 接纳



反应时技术

跳蚤 百合 牡丹 蟑螂

毛毛虫 芍药 屎壳郎 玫瑰





反应时技术

高兴	放松	厌恶	接纳
喜欢	恶心	无聊	愤怒





牡丹 喜欢

玫瑰 高兴

百合 愉快

跳蚤 厌恶

毛毛虫 讨厌

蟑螂 恶心





牡丹	恶心	跳蚤	喜欢
玫瑰	讨厌	毛毛虫	高兴
百合	厌恶	蟑螂	愉快





反应时技术

▶ 4.内隐联想测验

▶ (1) 基本程序

▶ 由格林沃尔德（Greenwald）在 1998 年提出的。

▶ 以反应时为指标,通过一种计算机化的分类任务来测量两类词(概念词与属性词)之间自动化联系的紧密程度,继而对个体的内隐态度等内隐社会认知进行测量。

▶ (2) 原理

▶ 依据减数法的原理,反应时的不同阶段对应着不同的加工过程,反应时越长,心理加工过程越复杂。

▶ (3) 内隐联想测验的步骤



反应时技术

- ▶ 相容任务：概念词和属性词的关系与被试的内隐态度一致或二者联系密切，辨别任务自动化加工，容易，反应速度快，反应时短。
- ▶
- ▶ 不相容任务：概念词和属性词的关系与被试的内隐态度不一致或二者缺乏紧密联系，认知冲突，意识加工困难，反应速度慢，反应时长。

表 4-4 花—虫 IAT 实验程序

步	试验次数	练习/测验	左键反应对象	右键反应对象
1	20	练习	花的图象	昆虫的图象
2	20	练习	褒义词	贬义词
3	20	练习	花的图象+褒义词	昆虫的图象+贬义词
4	40	测试	花的图象+褒义词	昆虫的图象+贬义词
5	20	练习	昆虫的图象	花的图象
6	20	练习	昆虫的图象+褒义词	花的图象+贬义词
7	40	测试	昆虫的图象+褒义词	花的图象+贬义词

(采自格林沃德, 1998)



反应时技术

- ▶ 两种联合任务的反应时之差可以作为概念词和属性词的关系与被试的内隐态度相对一致性的指标，即上述的内隐联想测验效应。
- ▶
- ▶ 格林沃尔德的花-虫内隐联想测验就发现两种联合任务间反应时有显著差异，内隐联想测验效应显著，“花+褒义词”的联合明显快于“虫+褒义词”的联合，这表明“花+褒义词”的联合与被试的内隐态度更一致，被试对花的态度更为正向。



练习

- ▶ 实验目的：检验是否存在男性擅长学习理科，女性擅长学习文科——性别与学科学习的刻板印象
- ▶ 被试：应用心理学大学生25人，男11人，女14人
- ▶ 问题：请设计内隐联想测验的实验程序以测查是否存在刻板印象，详述实验流程、给出预期结果



作业

► 尝试完成“速度—准确性”实验

实验需要准备一支笔、一段中文短文、一部手机，并将手机计时器设置在 15 秒处。首先请你以一种较轻松的态度浏览这段中文短文，并画出短文中出现的汉字“的”，至 15 秒时停止，并统计：(1) 你所正确画出的汉字数；(2) 你浏览过的行数；(3) 你遗漏的汉字数；(4) 这个任务的正确率。

以上就是你的基线水平了，将它们填入表 1。接下来，仍将时间设置在 15 秒处，但将需要完成汉字的行数比上述完成的行数增加 20%，那么这次进行的速度必须比较快。第三次，操作相同，但行数比基线数减少 20%，即这次进行的速度比较慢。然后，比基线行数增加 30%，重复上述作业；最后，行数比基线减少 30%。每次作业完成后，都统计出相应的指标填入表 1。



作业

表 1 速度—准确性权衡的经验测定

行数	正确画出的 汉字数 (1)	遗漏的 汉字数 (2)	总汉字数 (1)+(2)	百分比 (2)/[(1)+(2)]
基线 (B)				
B+20%				
B-20%				
B+30%				
B-30%				

现在，表格中的每一行都表示一种不同的速度要求，从很闲适的“基线-30%”条件，一直到较匆忙的“基线+30%”条件。

回答以下问题：当你努力确保较高的任务速度时，任务的准确率是否系统地发生变化？如何用速度—准确性权衡来解释你的实验结果？这一实验在设计上还可以如何改进？



实验心理学第七讲

石磊



教学与学习目标

科学与心理学

实验心理学科学方法

实验心理学历史

实验伦理道德与使用仪器

文献检索与阅读

实验研究基本知识

实验逻辑与方法

实验研究一般程序

影响实验效果的因素

变量及其操作定义

基本实验设计

反应时技术

心理物理法

经典实验研究范式

感觉

知觉

注意

情绪

学习

记忆

▶ 读懂实验报告

能进行简单实验研究设计

撰写实验报告



心理物理法

- ▶ 何为心理物理法？
- ▶ 传统心理物理学
- ▶ 感觉阈限测量
 - ▶ （一）最小变化法
 - ▶ （二）平均差误法
 - ▶ （三）恒定刺激法
- ▶ 心理量表
 - ▶ （一）韦伯定律
 - ▶ （二）费希纳定律
 - ▶ （三）阈上感觉测量
- ▶ 现代心理物理学—信号检测论



心理物理法

- ▶ 测一测：填写下面这份问卷
- ▶ 1.在每个尺度上圈出最符合你对“花”的感觉的描述数字
- ▶ 厌恶 -3 -2 -1 0 1 2 3 喜欢
- ▶ 难过 -3 -2 -1 0 1 2 3 高兴
- ▶ 不快 -3 -2 -1 0 1 2 3 快乐
- ▶ 紧张 -3 -2 -1 0 1 2 3 平静
- ▶ 无聊 -3 -2 -1 0 1 2 3 兴奋
- ▶ 愤怒 -3 -2 -1 0 1 2 3 放松
- ▶ 恶心 -3 -2 -1 0 1 2 3 接纳



心理物理法

- ▶ 一、心理物理法
- ▶ 定义：就是研究心理量和物理量之间的关系的科学。物理量是指对身体各感官的刺激；心理量是指各种感觉或主观印象。
- ▶ 例如：物理光强度——心理明度
- ▶ 物理声音强度——心理响度
- ▶ 物理称重大小——心理重量
- ▶ 物理电强度——心理疼痛
- ▶ “任何事物，无论它是感觉的疼痛强度还是对无稽之谈态度，都是以某种量的方式存在着。而以量的方式存在着的任何事物都是可以测量的”



心理物理法

▶ 二、感觉阈限测量

▶ 何为阈限？

▶ （一）绝对感觉阈限

▶ 刚刚能引起感觉的最小刺激强度被称为绝对感觉阈限（absolute threshold）

▶ 按照这种说法，低于绝对阈限的刺激强度我们总是感觉不到的，而高于绝对阈限的刺激强度我们总是能感觉到的。

▶ 操作定义：有 50% 的次数能引起感觉，50% 的次数不能引起感觉的那种刺激强度（50% 实验次数能引起反应的刺激值）

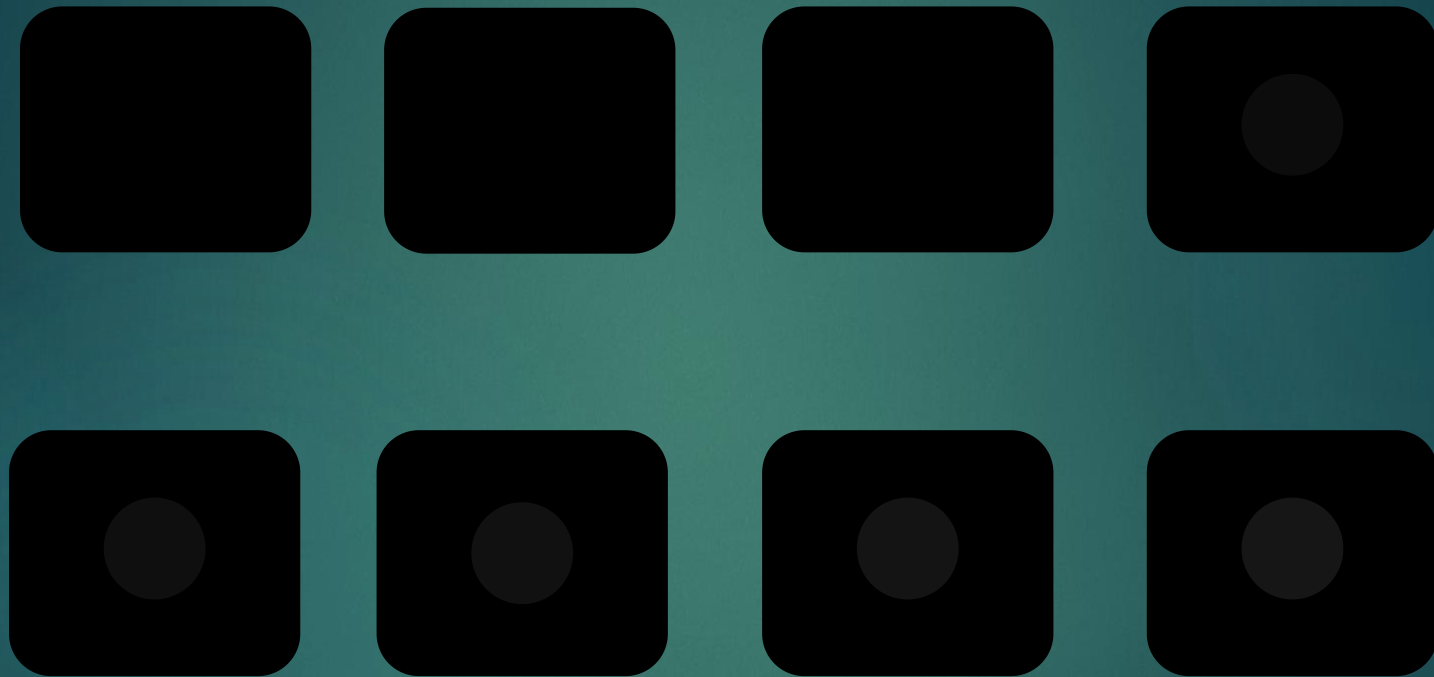
▶ （二）差别感觉阈限

▶ 刚刚能觉察出差别感觉的最小的差别量被称为差别阈限，对差别阈限的感受性成为最小可觉差（just noticeable difference, j.n.d）

▶ 操作定义：有 50% 的次数能觉察出差别，50% 的次数不能觉察出差别的刺激强度的差别。

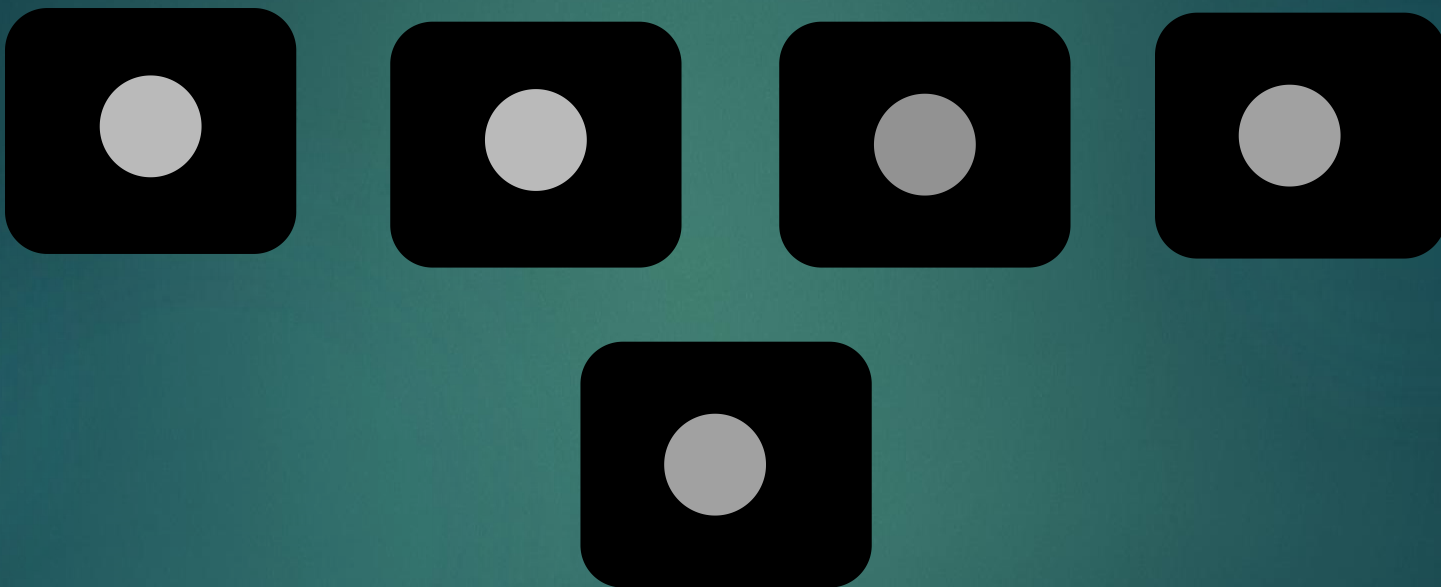


心理物理法





心理物理法



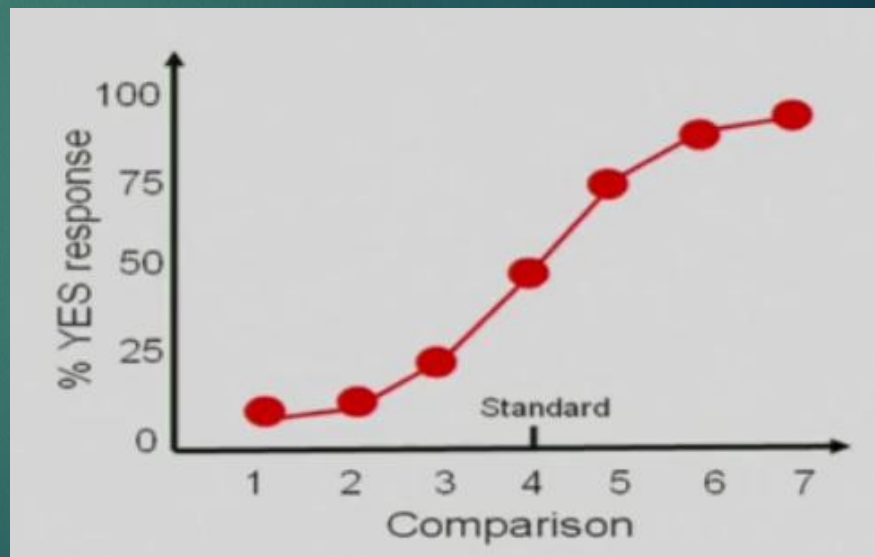
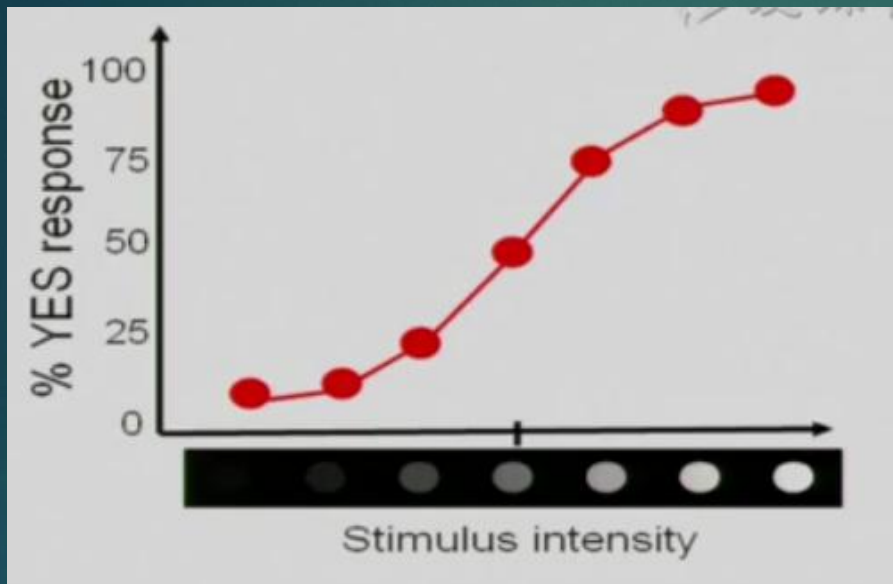


心理物理法

某些近似的觉察阈限

感觉种类	觉察阈限值
视觉	清晰无雾的夜晚30英里处看到的一只烛光
听觉	安静条件下20ft处表的滴答声
味觉	一茶匙糖溶于8L水中
嗅觉	一滴香水扩散到三室一套的整个房间
触觉	一只蜜蜂的翅膀从1cm高处落到你的背部

*引自Schiffman (1996)，这些阈限值仅作示意用。1ft. = 30.48cm





心理物理法

- ▶ （三）测量感觉阈限的方法：
- ▶ 最小变化法（极限法）、恒定刺激法、平均差误法
- ▶ 最小变化法（极限法）
- ▶ 极限法的刺激由递减和递增两个系列组成；每次呈现刺激后让被试报告他是否有感觉；
- ▶ 刺激的增减应尽可能地小，目的是系统地探求被试由一类反应到另一类反应的转折点，即在多强刺激时，由有感觉变为无感觉，或由无感觉变为有感觉。每个系列的转折点就是该系列的绝对阈限。



心理物理法

▶ 1.用极限法测定绝对阈限

▶ （1）自变量

- ▶ 用极限法测定绝对阈限，自变量是刺激系列，刺激由实验者操纵。
- ▶ 刺激系列要按递增或递减系列交替呈现。
- ▶ 递增时，刺激要从阈限以下的某个强度开始；
- ▶ 递减时，刺激系列的起点要大于阈限的某个强度。
- ▶ 一般应选 10 到 20 个强度水平，为了使测定的阈限准确，并使每一刺激系列的阈限能相对稳定，一般递增和递减刺激系列要分别测定 50 次左右（共 100 次左右）
- ▶ 每次呈现刺激的起点不应固定不变，而应随机变化。



心理物理法

- ▶ (2) 因变量
- ▶ 用极限法测定绝对阈限的反应变量时，要求被试以口头报告方式表示。
- ▶ 当刺激呈现之后，被试感觉到有刺激，就报告“有”，当被试没感觉到有刺激，就报告“无”，其依据是被试的内省。
- ▶ 被试报告后，主试以“有”“无”或“+”“-”记录被试的反应，每个系列都需要被试作“有”到“无”、或“无”到“有”这两种报告。
- ▶ 递增时直到第一次报告“有”之后，这一系列才停止；
- ▶ 递减时直到第一次报告“无”之后，这一系列才停止；
- ▶ 然后再进行下一个系列。若被试者在这二类判断中有“说不准”的情况，则可以猜，但不可放弃。



心理物理法

表 5-1 以极限法测定音高绝对阈限的记录

次 数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
增减系列	↓	↑	↓	↑	↓	↑	↓	↑	↓	↑	↓	↑	↓	↑	↓	↑	↓	↑	↓	↑
21	+								+											+
20	+								+											+
19	+				+				+			+		+						+
18	+		+		+				+			+		+				+		+
17	+		+		+		+		+			+		+				+		+
16	+		+		+		+		+			+		+		+		+		+
15	+		+		+		+		+			+		+		+		+		+
14	+		+		+		+		+	+		+		+		+		+		+
13	+	+	+	+	+		+	+	+	+		+		+		+	+	+		+
12	-	-	+	-	-		+	-	+	-		-	+	+	+	+	-	+	+	+
11		-	-	-	-	+	-	-	-	-	+		-	+	-	+	-	+	-	-
10		-		-	-	-		-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	
9		-		-	-	-		-		-	-		-		-	-	-	-	-	
8		-				-					-		-		-		-		-	
7						-					-		-		-		-		-	
6						-					-								-	
5						-					-								-	
阈 限 值	125	125	115	125	125	105	115	125	115	135	105	125	115	105	115	105	125	105	115	115
总平均值	M=11.7					$\sigma=0.87$										$\delta_{34}=0.20$				

(采自赫葆源、张厚粲和陈舒永, 1983)



心理物理法

- ▶ (3) 阈限的计算
- ▶ 单个系列阈限：在一个刺激系列中，被试者报告“有”和“无”这两个报告相应的两个刺激强度的中点就是个系列的阈限。
- ▶ 绝对阈限：所有系列阈限均值



心理物理法

- ▶ 思考：
- ▶ 1.为什么递增和递减要交替进行，为什么不可以先10次递增，再10次递减？
- ▶ 2.每次呈现刺激的起点是否需要固定在某个值，为什么？
- ▶ 3.单个序列的刺激数量为什么不宜太多？



心理物理法

- ▶ (4) 误差及其控制
- ▶ 用极限法求绝对阈限经常会产生一些误差。
- ▶ 在这些误差中，有些是由直接对感觉产生干扰的因素引起的；还有些是非感觉方面的因素引起的，如习惯和期望、练习和疲劳、时间和空间等。
- ▶



心理物理法

- ▶ 极限法测定绝对阈限产生的误差主要有四种：
- ▶ 从单个刺激呈现来看：
- ▶ **习惯误差：**在极限法实验中，由于刺激是按一定的顺序呈现的，被试在**长序列**中有继续给同一种判断的倾向，如在下降序列中继续说“有”或“是”，在上升序列中继续说“无”或“否”，这种被试习惯于前面几次刺激所引起的感觉叫作习惯误差。
- ▶ **期望误差：**它表现为被试在**长的序列**中给予相反判断的倾向，期望转折点的尽快到来。
- ▶ 思考：习惯误差存在，对被试反应影响是什么？
- ▶ 期望误差存在，对被试反应影响是什么？



心理物理法

- ▶ 习惯误差：
 - ▶ 在递增法序列中，即使刺激强度早已超出阈限，被试仍报告感觉不到，这就会使测得**阈值偏高**。
 - ▶ 相反，在递减法序列中，即使刺激强度早已小于阈限，被试仍报告有感觉，这就会使测得的**阈值偏低**。
- ▶ 期望误差：
 - ▶ 用递增法测定时，**阈值就会偏低**；
 - ▶ 用递减法测定时，**阈值就会偏高**。



心理物理法

- ▶ 从整个实验来看：
- ▶ **练习误差：** 由于实验的多次重复，被试逐渐熟悉了实验情景，对实验产生了兴趣和学习效果，而导致反应速度加快和准确性逐步提高的一种系统误差。
- ▶ **疲劳误差：** 由于实验多次重复，随着实验进程而发展的疲倦或厌烦情绪的影响，而导致被试反应速度减慢和准确性逐步降低的一种系统误差。
- ▶ 思考：练习和疲劳误差对被试反应的影响分别是什么？



心理物理法

► 思考：如何消除这4种误差？



心理物理法

- ▶ 1.递增和递减序列数量一致
- ▶ 2.系列的起始位置随机变化，防止预测或定势
- ▶ 3.采用抵消平衡设计（即 ABBA 设计）
- ▶ 第一次：递增（A）
- ▶ 第二次：递减（B）
- ▶ 第三次：递减（B）
- ▶ 第四次：递增（A）



心理物理法

- ▶ 练一练:
- ▶ 1.每次递增递减的阈限值是多少?
- ▶ 2.绝对阈限值是多少?

▼ 表 6-1 使用极限法确定绝对阈限

刺激强度	回答			
	↓		↓	
200			是	
180	是		是	
160	是		是	
140	是	是	是	
120	是	否	是	是
100	是	否	否	否
80	否	否	否	否
60		否	否	否
40		否	否	否
20		否	否	否
		↑		↑



心理物理法

- ▶ 2.用极限法测定差别阈限
- ▶ (1) 自变量
- ▶ 用极限法测定差别阈限时，每次要呈现两个刺激，让被试比较，其中一个为标准刺激，即刺激是固定的，其强度大小不变；另一个是比较刺激又称变异刺激，即刺激的强度按由小而大或由大而小顺序排列。
- ▶ 标准刺激和比较刺激可同时呈现，标准刺激在每次比较时都出现，比较刺激按递增或递减系列，以测定绝对阈限的同样方法与标准刺激匹配呈现。

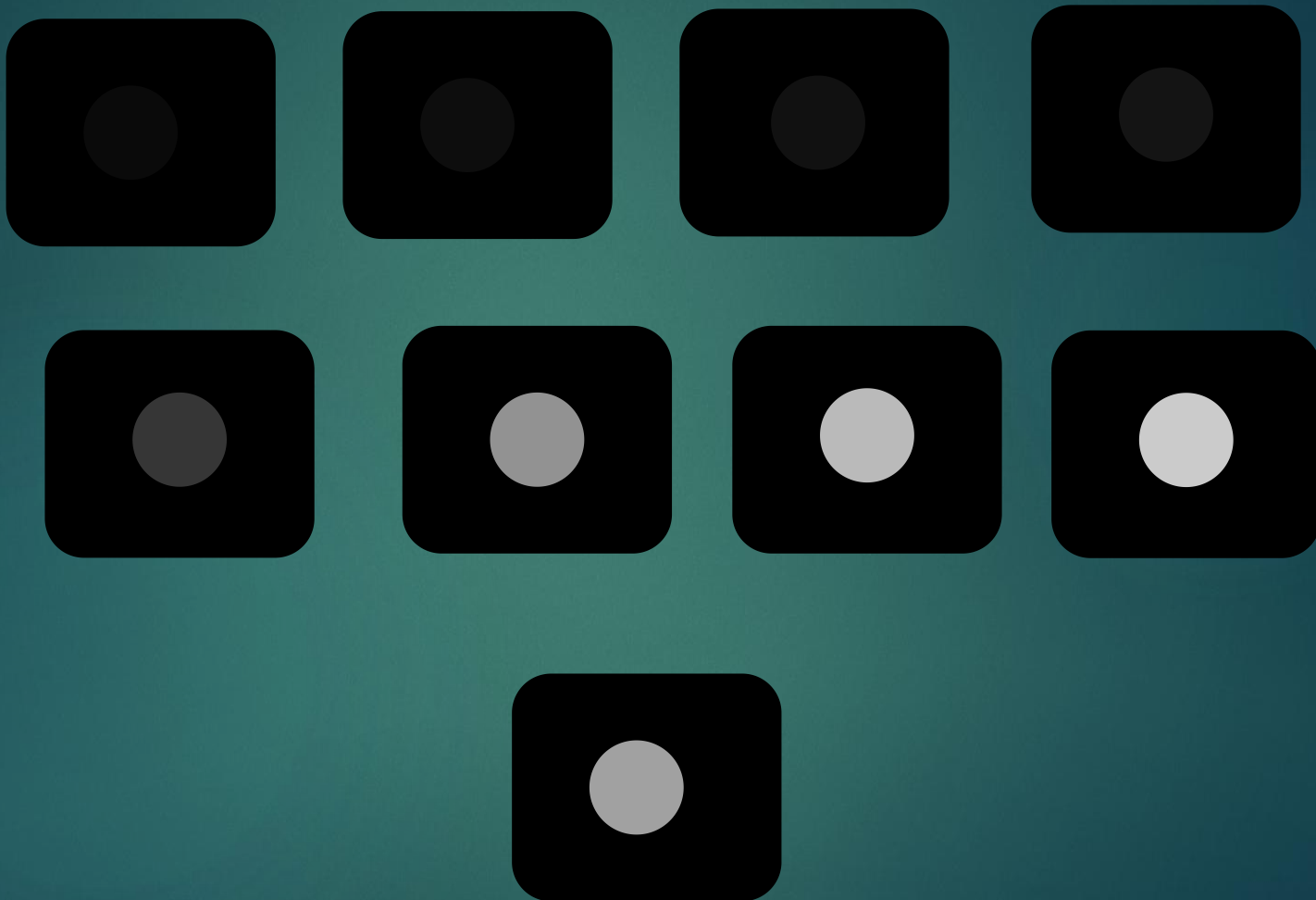


心理物理法

- ▶ (2) 因变量（反应变量）
- ▶ 用极限法测定差别阈限的反应变量要求被试以口头报告方式表示，一般用三类反应，将比较刺激与标准刺激加以比较。
- ▶ 当比较刺激大于标准刺激时，主试记录“+”；
- ▶ 当比较刺激等于标准刺激时，主试记录“=”；
- ▶ 当比较刺激小于标准刺激时，主试记录“-”。
- ▶ 当被试在比较时表示怀疑，可记作“？”。



心理物理法





心理物理法

► (3) 差别阈限的确定

► 确定差别阈限时先要求得一系列的数据，这些数据有：

- 1) 在递减系列中最后一次“+”到非“+”之间的中点为差别阈限的上限， L_U ；第一次非“-”到“-”之间的中点为差别阈限的下限， L_L ；
- 2) 在递增系列中最后一次“-”到非“-”之间的中点为差别阈限的下限 L_L ；第一次非“+”到“+”之间的中点为差别阈限的上限 L_U 。
- 3) 在上限与下限之间的距离为不肯定间距， $I_U = L_U - L_L$ 。
- 4) 不肯定间距的中点是主观相等点。在理论上主观相等点（point of subjective equality, PSE）应与标准刺激 S_t 相等，但实际上两者有一定的差距，这个差距称为常误CE。
- 5) 取不肯定间距的一半或者取上差别阈（ DL_U ）和下差别阈（ DL_L ）之和的一半为差别阈限。



心理物理学

$$DL_u = L_u - S_t$$

$$DL_l = S_t - L_l$$

$$PSE = \frac{L_u + L_l}{2}$$

$$CE = S_t - PSE$$

$$DL = \frac{(L_u - S_t) + (S_t - L_l)}{2} = \frac{DL_u + DL_l}{2} = \frac{L_u - L_l}{2}$$

表 5-2 以极限法测定时间差别阈

变异刺激...持续时间(秒)

次 数	1	2	3	4	5	6	7	8	9							
增减系列	↓	↑	↓	↑	↓	↑	↓	↑	↓							
.56			+													
.52		+	+					+								
.48		+	+			+		+	+							
.44	+	+	+			+		+	+							
.40	=	=	=	=	+	=	+	=	=							
.36	—	—	—	=	=		=	=	—							
.32	—		—	—	=	—	—	—		=	—	—	—	—	—	—
.28	—		—		—		—			—						—
.24	—						—									—
.20	—															—
上限	.4 2	.4 2	.4 2	.4 2	.3 8	.4 2	.3 8	.4 2	.4 2	.38	.4 2	.3 8	.4 6	.4 2	.4 2	.4 2
下限	.3 8	.3 8	.3 8	.3 4	.3 0	.3 4	.3 4	.3 4	.3 8	.30	.3 8	.3 4	.3 4	.3 4	.3 8	.3 4
M _{上限} =.412					M _{下限} =.350					DL=.031					PSE=.381	

(采自赫葆源、张厚粲和陈舒永, 1983)



- ▶ 思考：
- ▶ 1.极限法测定差别阈限时，标准刺激和比较刺激该如何呈现？为什么？
- ▶ 2.极限法测定差别阈限可能存在的误差有哪些？



心理物理法

- ▶ (4) 误差及其控制
- ▶ 与用极限法求绝对阈限一样，在测定差别阈限时，也必须想方设法控制常误。
- ▶ 除了要控制习惯误差和期望误差外，还要控制因标准刺激和比较刺激同时呈现所造成的误差（空间误差）或者因先后呈现所造成的（顺序误差）。
- ▶ 控制方法可采用多层次的 ABBA 法。

比较刺激呈现顺序	递增	递减	递减	递增
标准刺激呈现位置	左右	右左	右左	左右
相继呈现先后顺序	前后	后前	前后	后前



心理物理法

- ▶ 练一练
- ▶ 每次递减系列的阈限上限和下限？
- ▶ 每次递增系列的阈限上限和下限？
- ▶ 差别阈限值是多少？

▼ 表 6-2 利用极限法测定差别阈限

	比较刺激(克)		回答	
	↓		↓	
	350		较重	
	340	较重	较重	
	330	较重	较重	
	320	较重	较重	较重
	310	等重	较重	等重
标准刺激	300	等重	较重	较轻
	290	等重	等重	较轻
	280	较轻	等重	较轻
	270		较轻	较轻
	260		较轻	
				↑



心理物理法

► 恒定刺激法

- 恒定刺激法（或固定刺激法）又叫正误法、次数法，通常由 5-7 个刺激组成，这几个刺激在实验过程中保持不变。它是心理物理学中最准确、应用最广的方法，可用于测定绝对阈限、差别阈限
- 此法的特点是：根据出现次数来定阈限，即以次数的整个分布求阈限。
- 恒定刺激法的具体做法：
 - （1）主试从预备实验中选出少数刺激，一般是 5 到 7 个，这几个刺激值在整个测定过程中是固定不变的；
 - （2）选定的每种刺激要向被试呈现多次，一般每种刺激呈现 50 到 200 次；



心理物理法

- ▶ (3) 呈现刺激的次序事先经随机安排，不让被试知道。用以测量绝对阈限，即无需标准值，如用以确定差别阈限或等值，则需包括一个标准值；
- ▶ (4) 此法在统计结果时必须求出各个刺激变量引起某种反应（有、无或大、小）的次数。
- ▶ 特别要注意：此法在实验之前需要选定刺激。
- ▶ 所选定刺激的要求：
 - ▶ (1) 所选定的刺激最大强度应为每次呈现几乎都能为被试感觉到的强度，它被感觉到的可能性应不低于 95%。
 - ▶ (2) 所选刺激的最小强度应为每次呈现几乎都不能感觉到的强度，它被感觉到的可能性应不高于 5%。
 - ▶ (3) 选定呈现刺激范围之后，再在这个范围内取距离相等的刺激，每种刺激强度呈现不得少于 50 次。



心理物理法

▶ 1.用恒定刺激法测定绝对阈限

▶ (1) 自变量

▶ 用恒定刺激法测定绝对阈限，是从略高于感觉到略低于感觉这一范围内选 5 到 7 个等距的刺激强度。

▶ 例如：相差8、9、10、11、12毫米的两个点

▶ (2) 因变量

▶ 要求被试者以口头报告方式表示，在实验中每呈现一次刺激后，被试者若感觉到了，则报告“有”，主试者记录“+”；被试者若感觉不到，则报告“无”，主试者就记录“-”。

▶ 例如：被试报告是/否两个点

▶ (3) 绝对阈限的计算

▶ 根据被试者对不同刺激所报告的“有”或“无”的次数来求出百分数，以此来计算阈限。

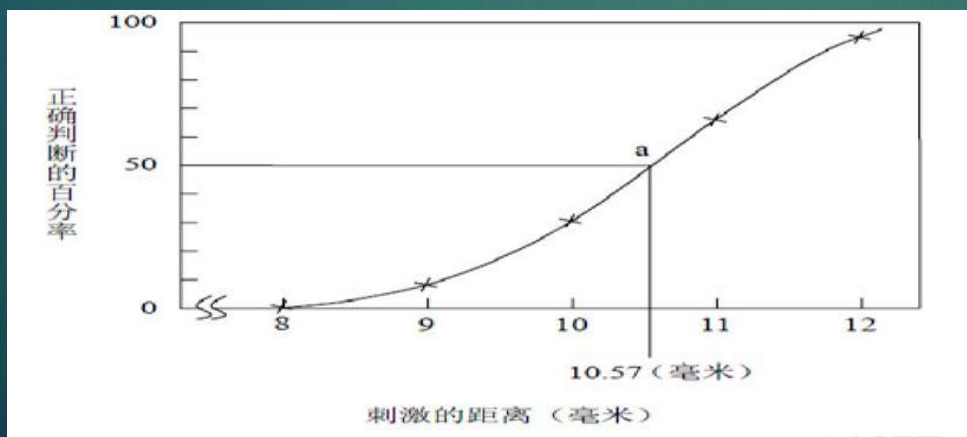


心理物理法

- ▶ 实验：给被试呈现两点，请被试判断是否是两个点？
- ▶ 8-12毫米，5个刺激，共进行 200 次实验。
- ▶ 被试回答“1点”还是“两点”
- ▶ 直线内插法求绝对阈限
- ▶ $\frac{(11-10)}{(66-29)} = \frac{(X-10)}{(50-29)}$
- ▶ $X=10.56\text{mm}$

表4-3 用恒定刺激法测定两点阈的实验记录

刺激(毫米)	8	9	10	11	12
回答“两点”的次数	2	10	58	132	186
回答“两点的百分数(%)	1	5	29	66	93





心理物理法

- ▶ 思考：恒定刺激法中，刺激量的呈现方式：
- ▶ 1次呈现1个刺激，每个刺激呈现200次？
- ▶ 1次呈现5个刺激，共呈现200次？
- ▶ 为什么？



心理物理法

- ▶ **2.用恒定刺激法测定差别阈限**
- ▶ (1) 自变量
- ▶ 用恒定刺激法测定差别阈限，是让被试者将比较刺激与标准刺激加以比较；标准刺激是能被感觉到的某一刺激强度；
- ▶ 比较刺激可在标准刺激上下一段距离内确定，一般从完全没被感觉出差别到完全感觉出差别的范围内选定 5 到 7 个刺激强度作为比较刺激。
- ▶ 比较刺激要随机呈现，每个比较刺激与标准刺激至少要比 100 次。
- ▶ (2) 反应变量（因变量）
- ▶ 以口头报告方式表示，三类反应：
- ▶ 即“大于”、“等于”和“小于”，分别记为“+”、“=”和“-”。



心理物理法

- ▶ 例如：测定重量差别阈限
- ▶ 以200克为标准刺激，185-215克间隔为5克的7个质量作为比较刺激

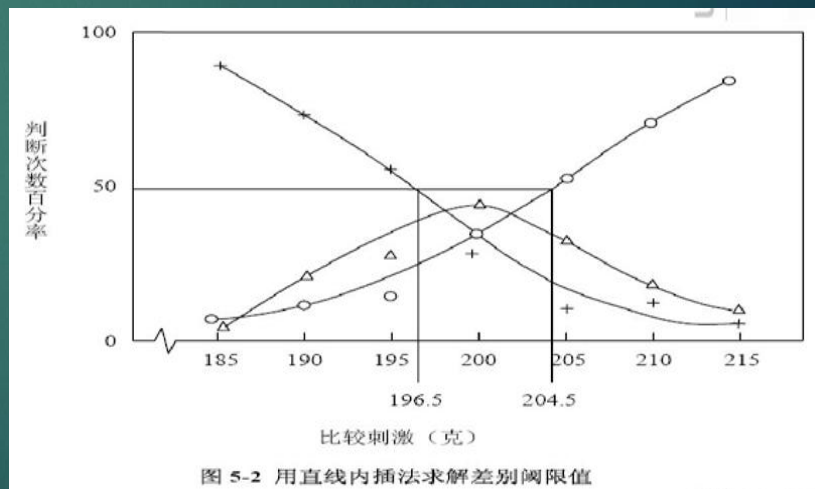
表 5-5 用恒定刺激法测定重量差别阈限的结果

比较刺激 (克)	比较的结果 (次数的%)			
	① “+”	② “=”	③ “-”	④ “++” “+=” “=-”
185	5	4	91	9
190	12	18	70	30
195	15	25	60	40
200	30	42	28	72
205	55	35	10	90
210	70	18	12	88
215	85	9	6	94



心理物理法

- ▶ (3) 差别阈限的计算
- ▶ 相等地带的上限定为 50% 次重于标准刺激的比较刺激，相等地带的下限定为 50% 次轻于标准刺激的比较刺激。
- ▶ 上限 L_u (50% 次重于 S_t 的比较刺激) : 204.5g
- ▶ 下限 L_l (50% 次轻于 S_t 的比较刺激) : 196.5g
- ▶ 上差别阈 (DL_u) = $204.5 - 200 = 4.5$ 克
- ▶ 下差别阈 (DL_l) = $200 - 196.5 = 3.4$ 克
- ▶ $DL = (DL_u + DL_l) / 2 = 3.95g$





心理物理法

▶ 平均差误法

▶ 平均差误法（或均误法）又称调整法、再造法、均等法，是最古老且基本的心理物理学方法之一。

▶ 它最适用于测量绝对阈限。

▶ 具体方法:

▶ 呈现一个标准刺激，令被试再造、复制或调节一个比较刺激，使它与标准刺激相等。

▶ 1、被试的反应是判断比较刺激何时与标准刺激在主观上相等。

▶ 2、被试主动调节比较刺激的大小，包括递增系列和递减系列。

▶ 3、被试所调整的刺激量是连续变化的。

▶ 4、在接近阈限时，被试可以反复调整刺激，直到满意为止。



心理物理法

▶ 1.用平均差误法测定绝对阈限

▶ (1) 自变量

▶ 用平均差误法测定绝对阈限，没有标准刺激存在，此时需要假定标准刺激为零，让被试每次将比较刺激与零做比较。

▶ (2) 因变量（反应变量）

▶ 被试者每次调整比较刺激与标准刺激相等的那个数值。让被试者每次调到刚刚感觉不到（即与“零”标准刺激等值）

▶ (3) 绝对阈限的测定（计算）

▶ 把被试各次调节的比较刺激的数值加以平均即为绝对阈限。

▶ 例如对1000赫兹纯音听觉阈限测量：

▶ 每次呈现响度为1000赫兹纯音刺激，被试要调节到刚好听不到，主试记录每次调节结果



心理物理法

- ▶ (4) 误差
- ▶ 动作误差：动作方式不同而造成，平均差误法特有。
- ▶ 时间误差：比较刺激和标准刺激相继呈现



心理物理法

方法	阈限	实验要点	误差来源	计算方法
极限法	绝对	递增，递减系列数量相等 系列刺激差异要小 每次系列起始点随机 ABBA 设计	期望与习惯 练习与疲劳	计算每个刺激系列的阈限，被试的反应转折点触对应的两个刺激强度的中点就是这个系列的阈限。 求出所有系列阈限的均值，这就是绝对阈限值
	差别	其他类似，多层次 ABBA 设计	期望与习惯 练习与疲劳	1. 从小到等的转折点记为下限，从等到大的转折点记为上限，各取平均值。 2. 得到平均上限和平均下限，他们之差就是不肯定间距（无法区分的那一部分）。 3. 不肯定间距的一半就是差别阈限（符合 50% 报告差别的操作定义）。 4. 主观相等点是不肯定间距的中点。（上限加上下限的一半）
平均误差法	绝对	手动调整起始位置随机 两种调整方向的实验 次数相等 ABBA 设计	动作误差	让被试者每次调到刚刚感觉不到（即与“零”标准刺激等值），然后把各次测定数值加以平均即为绝对阈限。
恒定刺激法	绝对	保证实验次数刺激随机呈现 被试二择一反应	练习与疲劳	直线内插法
	差别	3 类反应：5-7 个刺激 每个刺激比较 50-200 次，反应三择一 多层次ABBA设计	练习与疲劳 空间与时间	用 50%的“+”反应的刺激与 50%“-”反应刺激的差的一半作为差别阈限，也就是不肯定间距的一半。 软丹·人文学院



心理物理法

- ▶ 三种方法的误差
- ▶ 常误，系统误差： $CE=PSE-St$
- ▶ 习惯误差和期望误差：最小变化法特有；
- ▶ 练习误差和疲劳误差：凡实验进行多次均会产生；
- ▶ 空间误差：刺激的空间方位不同而产生；
- ▶ 时间误差：刺激的呈现时间顺序不同而产生；
- ▶ 动作误差：动作方式不同而造成，平均差误法特有。



心理物理法

- ▶ 何为心理物理法？
- ▶ 传统心理物理学
- ▶ 感觉阈限测量
 - ▶ （一）最小变化法
 - ▶ （二）平均误差法
 - ▶ （三）恒定刺激法
- ▶ 心理量表
 - ▶ （一）韦伯定律
 - ▶ （二）费希纳定律
 - ▶ （三）阈上感觉测量
- ▶ 现代心理物理学—信号检测论



心理物理法

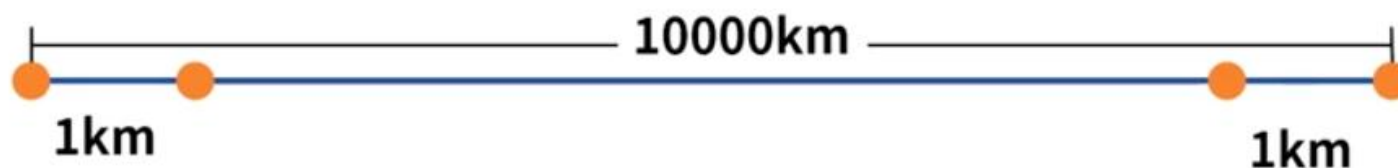
- ▶ （一）韦伯定律
- ▶ 差别阈限与标准刺激之间保持一种常数关系
- ▶ $K = \Delta I / I$
- ▶ 例如：
- ▶ 差别阈限是10克，标准刺激300克， $K=0.03$



心理物理法

- ▶ （二）费希纳定律
- ▶ 通过差别阈限建立心理量表
- ▶ 假设1：韦伯定律正确
- ▶ 假设2：绝对阈限是指零感觉点
- ▶ 假设3：最小可觉差（JND）：相距为一个差别阈限的两个刺激之间的差别所引起的内部感觉——内部心理量表单位。
- ▶ 最小可觉差产生等量的感觉增量

测量长度举例



假定所有JND都相等



不管刺激的强度高/低, ΔI 造成的感觉差别都相同

手在零度冰水, 把高于零度的
温水倒入冰水中的手感差别

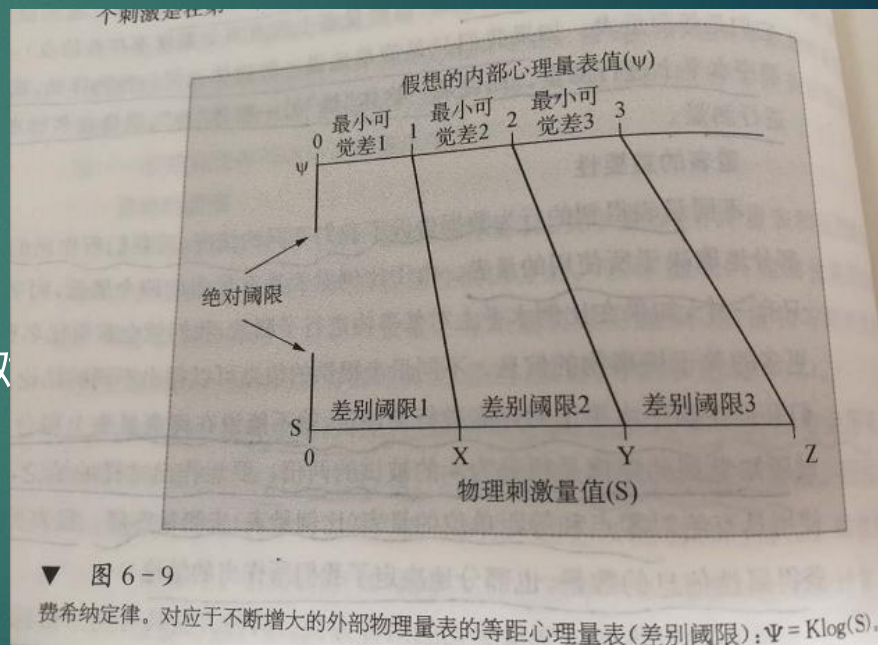
=

手在40度温水, 把高于40度的
水倒入温水中的手感差别



心理物理法

- ▶ 心理量与物理量之间数学关系：
- ▶ 心理量表某一点对应物理量表上的值与内部心理量小上前一点所对应的物理值之间的关系。
- ▶ $Y = X + X \cdot K$
- ▶ K 为韦伯分数
- ▶ 费希纳定律
- ▶ 心理量表 (φ) 与物理刺激值成对数关系
- ▶ $\Phi = K \log(S)$
- ▶ K 为韦伯分数, S 为刺激值





心理物理法

- ▶ （三）史蒂文斯幂定律
- ▶ 费希纳采用间接测量法，心理量表是JND值建立起来，观察者不能直接判断JND的强度。
- ▶ 史蒂文斯通过直接测量技术，以心理量表的单位来反应观察者感觉。
- ▶ 强度估计法：被试根据他或她的感受刺激强度给出一个数字。其余刺激与第一个刺激进行比较，依据其差异程度确定数值
- ▶ 如：主试给一个中等强度的刺激，定义为100。再给出一个弱音，让被试说出一个数值87，被试说出的数值直接表示感觉的心理量。
- ▶ $\Phi = KS^n$
- ▶ n为指数



心理量大小不能用物理量表测量的原因

- ① 刺激的物理值变化不一定会引起心理上相应的一对一变化
举例：实验证明声音的频率从1000赫兹到3000赫兹增加两倍，作为心理量的音高只增加了一倍，因此我们不能用频率的增加（物理量表测量的）来量心理量音高的增加



心理物理法

▶ 二、心理量表

▶ 1.测量：给事物及其属性赋予数目或名称的系统方法。

▶ 2.量表：当数字或名字被系统赋予具体事物或其特性时，就形成了量表。也就是说用某一个标准，给事物赋予数量属性的过程，这个标准就是量表。

▶ 如：测量温度—温度计—摄氏度

▶ 测量重量—秤—千克、斤、公斤

▶ 测量心理—心理量表——性别、顺序等



心理学



顺序量表

- ◆ 将对象的某一属性排出顺序
- ◆ 举例：1500米赛跑的第一名，第二名，第三名
- ◆ 没有相等单位，没有绝对零



顺序量表是一种比较粗糙的测量表



等距量表

- ◆ 有相等单位，没有绝对零
- ◆ 举例：1500米赛跑第一名到达时间为两点零一分，第二名两点零二分，第三名两点零四分



比例量表

◆ 既有绝对零又有相等单位

一千五百米赛跑：

第一名四分钟

第二名五分钟

第三名六分钟

两者差别

第三名比第一名慢两分钟： $6-4=2$

第三名跑的时间是第一名的1.5倍： $6\div4=1.5$



心理物理法

► 2.心理量表类型与属性

类型	特点	量表属性					例子
		差别	强度	相等单位	绝对零点	数据运算	
称名量表	对人进行分类、不能赋予量值	Yes	No	No	No	$A \neq B$, 不能进行统计运算	性别、职业分类、班级、专业等
顺序量表	对人的心理属性进行排序, 但不能给出两个顺序之间相差程度	Yes	Yes	No	No	$A > B$, 需要特殊统计方法, 如非参数统计	名次、专家评定等级
等距量表	量表相邻的两个数值之间是等距的。如智商90和智商100之间相差10个单位	Yes	Yes	Yes	No	$(A-B)=(C-D)$, 能进行数学运算和统计推断	智商、SAT学业评定等
等比量表	除了具有等距量表的特点外, 还具有绝对零点	Yes	Yes	Yes	Yes	$A=2B$, 能进行数学运算和统计推断	高度、重量、金钱消费、反应速度等



心理物理法

- ▶ 何为心理物理法？
- ▶ 传统心理物理学
- ▶ 感觉阈限测量
 - ▶ （一）最小变化法
 - ▶ （二）平均差误法
 - ▶ （三）恒定刺激法
- ▶ 心理量表
 - ▶ （一）韦伯定律
 - ▶ （二）费希纳定律
 - ▶ （三）阈上感觉测量
- ▶ 现代心理物理学—信号检测论



心理物理法

▶ 三、信号检测论

▶ （一）信号检测论的由来

- ▶ 坦纳(W.P.Tanner)和斯韦茨（J.A.Swets）于 1954 年首先把信号检测论用于研究人的感知过程，获得了成功。
- ▶ 信号：刺激，如光、声音等
- ▶ 被试对光的感觉判断就是信号检测，判断为“有信号”还是“无信号”
- ▶ 噪声：背景，总是存在于系统之中，无法消除，如人的神经系统噪音、周围环境的噪声等



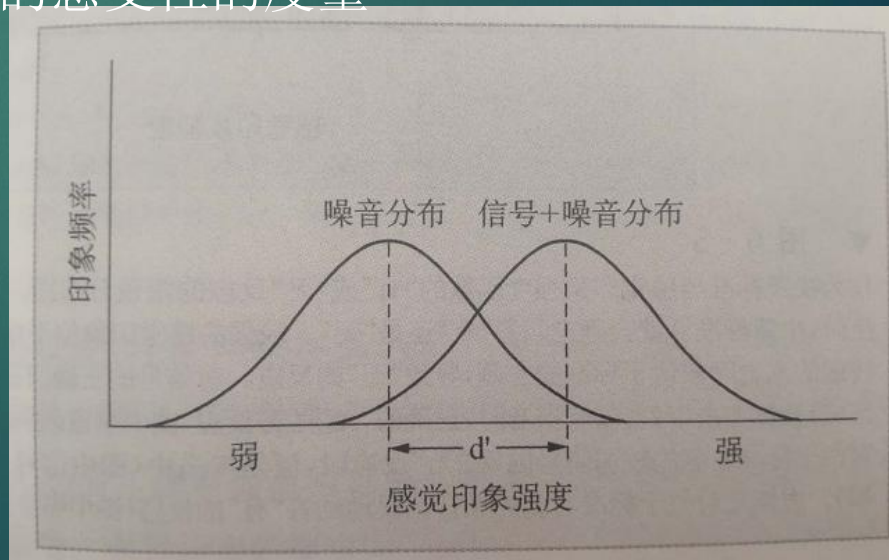
心理物理法

► （二）信号检测论的基本原理

信号和噪声在心理感受值上形成两个分布，由于受到随机因素影响，两个分布呈现正态分布。

传统心理物理法中感觉模糊地带或转折点既是信号检测论中噪音和信号重叠部分

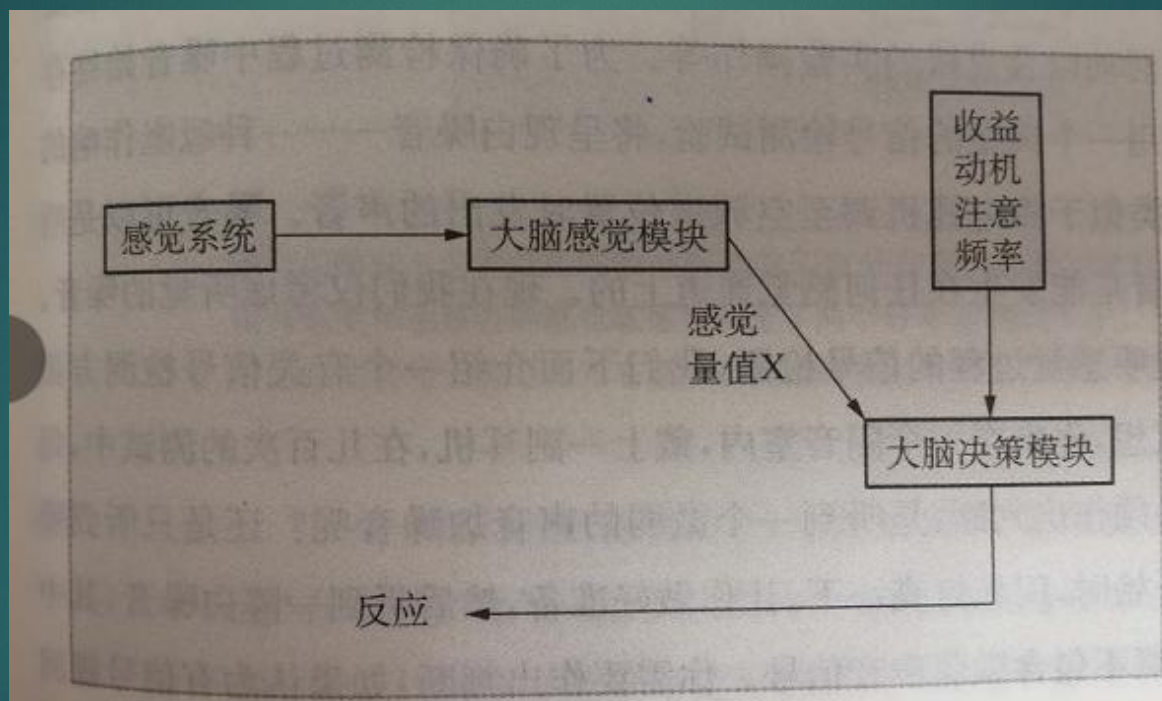
被试感受性衡量指标：信号分布和噪声分布的距离，也叫辨别力指标（ d' ）——是观察者对刺激的感受性的度量





心理物理法

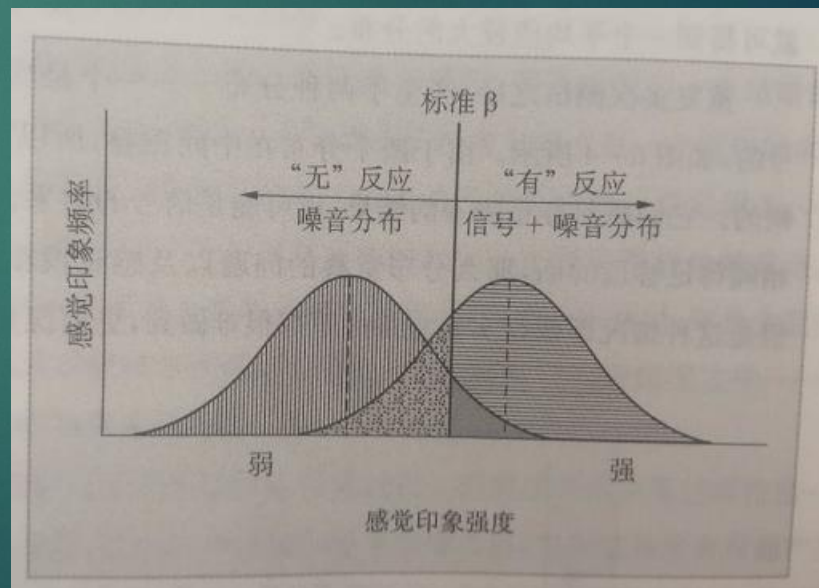
根据信号检测论：一个信号或刺激产生的感觉取决于信号强度以及观察者的感受性。决策过程受到感觉与反应偏向的影响。





心理物理法

- ▶ 信号检测论假设，观察者产生信号或噪声两种反应的分界点，决策标准，用 β 来测量
- ▶ 不是对被试感觉状态的绝对分解（阈限）而是被试主观决策反应的判断标准
- ▶ 信号检测论是感觉过程+决策过程





心理物理法

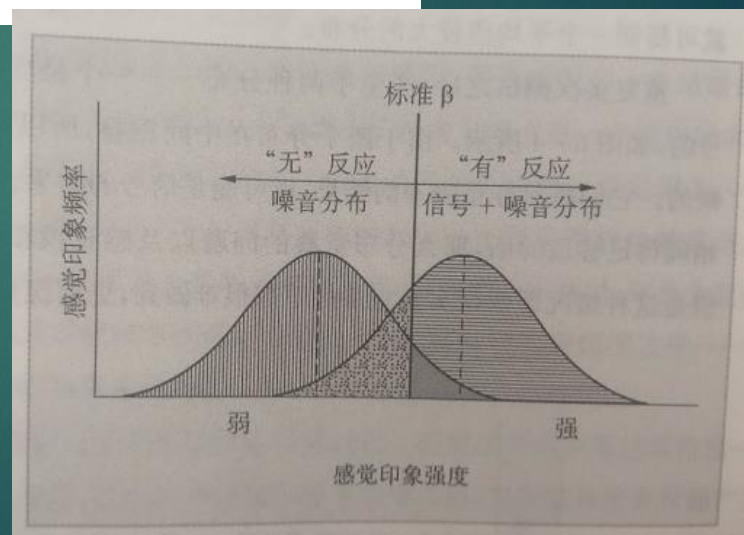
- 在信号检测实验中，被试者对有无信号出现的判定，可以有四种结果：

击中率+漏报率=100%		反应	
虚报率+正确否定率=100%		有	无
输入	有信号 (SN)	击中	漏报 (β 错误)
	无信号 (N)	虚报 (α 错误)	正确拒绝

统计学上也就是 H_0 是无信号， H_1 是是信号。

β = 击中纵值/虚惊纵值

$d' = Z_{\text{击中}} - Z_{\text{虚惊}}$





心理物理法

- ▶ 通常根据被试对信号的击中率和虚报率，来计算被试的判断标准和感受性，进而对被试判断标准的严格性和感受性高低进行分析和判断。



心理物理法

▶ （三）信号检测论的应用

▶ 1. 医学研究与临床诊断中

▶ 研究仪器对疾病的判断能力（疾病是信号，正常是噪音）

▶ 如：CT\核酸检测

▶ 药物对疾病的作用（疾病是信号，正常是噪音）

▶ 避免误诊

▶ 2. 心理学研究中的应用

▶ 感知觉方面：个体视知觉，听觉和各种皮肤知觉等方面的感受性认知研究：被试对不同特征的刺激的编码与判断个体反应倾向的评价内隐记忆、阈下知觉和意识领域的研究

▶ 3. 在工业心理学中的应用

▶ 主要用于研究人们的警戒水平，避免各种操作和作业的失误造成人员和财产的损失。



作业

- ▶ 线上小组汇报：5人一组，约9组（请课代表汇总，分组名单发到群里）
 - ▶ 汇报时间：第16周；每个小组汇报时间10-15分钟左右
 - ▶ 小组汇报点评：老师+学生
 - ▶ 小组汇报成绩记录为平时成绩
-
- ▶ 汇报内容：自命题实验设计汇报
 - ▶ 1.查阅文献或书籍
 - ▶ 2.提出研究问题（研究问题是什么？为什么要研究？—研究价值和意义）
 - ▶ 3.提出实验假设
 - ▶ 4.实验程序（被试、变量选取、实验设计、实验实施过程、额外变量控制）
 - ▶ 5.预测结论
 - ▶ 6.讨论（该实验可能存在的问题、可改进的方面）



作业

- ▶ 实心小组汇报评分标准：
 - ▶ 满分100分，各项占比
 - ▶ 小组成员团队协作：25%
 - ▶ PPT汇报内容（问题可研究性/价值意义、逻辑清晰、内容完整、简明扼要）：50%
 - ▶ 小组现场汇报情况（讲解清晰、易于理解、互动性）：25%
- ▶ 老师评分：50%
- ▶ 学生评分：50%（各组评分）



实验心理学第八讲

石磊



教学与学习目标

实验心理学历史
科学与心理学

心理学科学方法

实验心理学伦理

实验心理学仪器

文献检索与阅读

实验研究基本知识

实验逻辑与方法

实验研究一般程序

变量及其操作定义

基本实验设计

反应时技术

心理物理法

经典实验研究范式

感觉

知觉

注意

情绪

学习

记忆

▶ 读懂实验报告

能进行简单实验研究设计

撰写实验报告

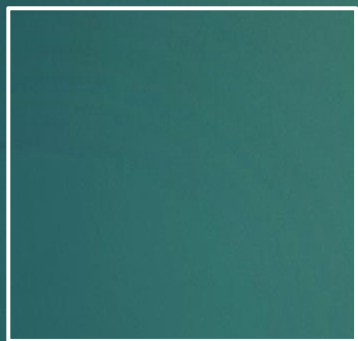


注意实验

- ▶ 什么是注意？注意的特点及种类？（回顾）
- ▶ 注意的实际应用价值
- ▶ 注意的理论和实验
- ▶ 注意的研究方法



注意实验





注意实验

- ▶ 一个真实的故事。
- ▶ 美国东方航空401航班即将飞抵迈阿密国际机场时，前轮指示灯突然不亮，三名机组人员同时专注于查看是灯泡出了问题还是没能锁定着陆时的位置，忽视了控制飞机的自动驾驶仪。这时，高度测量表失灵了。飞机不由自主的下滑很长时间，直至离坠毁只剩8秒钟时，副驾驶才注意到高度测量表出了问题，然而已经太迟了。飞机坠毁，99人丧生。



注意实验

- ▶ 注意应用研究
- ▶ 一、警戒
- ▶ 警戒是持续性注意的一种形式，指个体在一定环境中为觉察特定的、难以预测而又较少出现的信号所保持的准备状态。
- ▶ 主要以监视、检测、搜索等任务形式出现在空中交通管理、自动化作业、机动车辆驾驶等人机界面中。
- ▶ 二、飞行员的心理负荷
- ▶ 双任务方法（首要任务和次要任务）估计驾驶飞机所需的注意资源
- ▶ 三、载重车司机的工作负荷
- ▶ 同上



注意实验

- ▶ 注意理论和实验
- ▶ 过滤器理论与双耳分听实验
- ▶ 资源限制理论与可证伪标准
- ▶ 特征整合理论与错觉性结合实验



注意实验

► （一）过滤器模型及其双耳分听实验

► 1.早期选择模型（单通道的过滤器模型）

► （1）理论内容

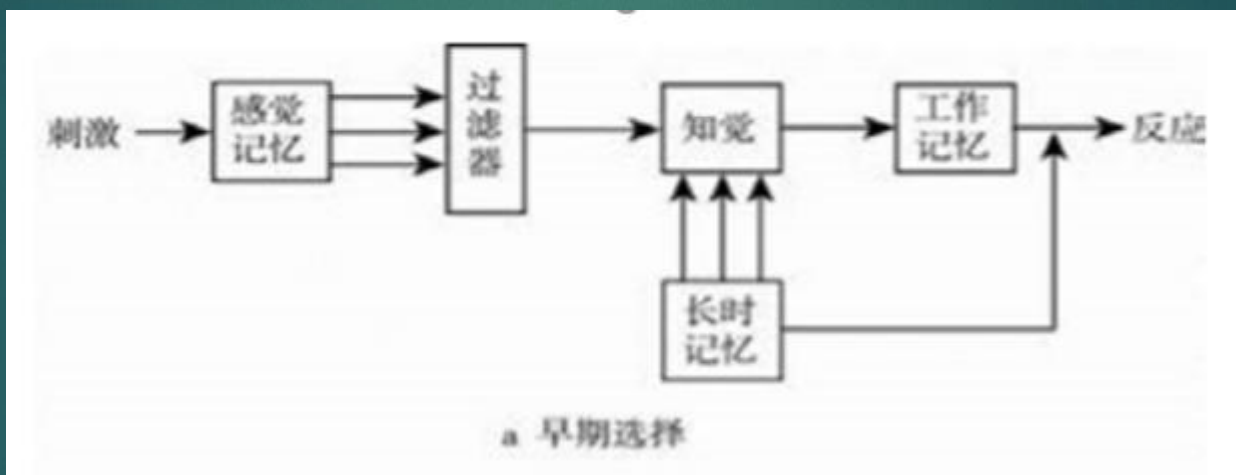
- Broadbent（1958）认为，来自外界的信息是大量的，而人的神经系统高级中枢的加工能力则是有限的，于是就出现了**瓶颈**。为了避免系统超载，就需要某种**过滤器**来对之加以调节，选择其中较少的信息，使其进入高级分析阶段，这类信息将受到进一步加工而被识别和存储，而其他信息则不让通过。这种**过滤器体现着注意的选择功能**。因此这种理论被称为“**注意的过滤器模型**”。
- 这种过滤器模型的核心思想是**它到达高级分析水平的通道只有一条**，因而，Welford(1959)称之为“**单通道模型**”



注意实验

注意的作用就像过滤器一样，过滤器位于语义分析之前，所输入的信息能够通过过滤器完全是由刺激信息的物理特征来决定的。（新异的、较强的，人们所期待的信息容易被注意到。）

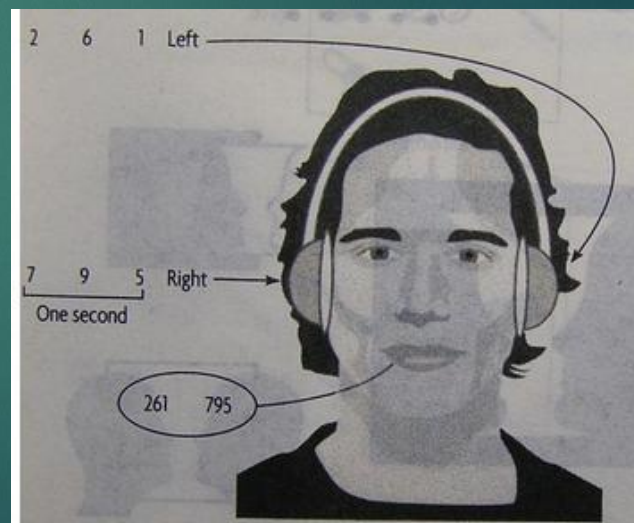
注意的工作是以全或无的方式进行的。——只接受一个通道的信息，屏蔽其他通道信息。





注意实验

- ▶ (2) 双耳分听实验
- ▶ 双耳分听实验
- ▶ 实验设计:
- ▶ 向被试的右耳呈现 3 个数字, 同时向左耳则呈现另外 3 个数字, 如: 右耳: 4, 9, 3; 左耳: 6, 2, 7
- ▶ 呈现的速度为每秒 2 个数字。然后要求被试再现。





注意实验

- ▶ 实验结果：
- ▶ 被试可用两种方式再现：
- ▶ 以耳朵为单位，分别再现左右耳所接收的信息，准确率为 65%；
- ▶ 以双耳同时接收到的信息为单位，按时间顺序成对地再现，准确率为 20%；
- ▶ 随意再现时，被试通常采用分别再现方式。
- ▶
- ▶ 结论：布罗德本特认为这样的实验结果支持了早期选择模型：每只耳朵都可以看成一个通道，每一个通道的信息都是单独储存的，过滤器允许每个通道的信息单独通过，所以以耳朵为单位的分别再现被优先选择，且其效果也优于通道之间不停转换的成对再现的效果。



注意实验

- ▶ Gray 和 Wedderburn 的双耳分听实验
- ▶ 实验设计：
- ▶ 通过耳麦给被试两耳同时放音，每只耳朵所接受的刺激信息是不一样的。

左耳:	OB	2	TIVE
右耳:	6	JEC	9
左耳:	DEAR	5	JANE
右耳:	3	AUNT	4

实验结果：被试在这样的实验中不是以耳朵（通道）来再现，而是会根据材料的特点重现刺激信息，如 6、2、9；objective。



注意实验

- ▶ 2.中期选择模型（衰减模型）
- ▶ （1）理论内容
- ▶ 特雷斯曼（Treisman, 1964）对双耳分听技术进行改进，设计了追随耳实验，并提出了注意的衰减模型。
- ▶ 所谓追随耳实验，其实就是要求被试在双耳分听过程中始终复述某一个耳朵听到的信息，并且忽略来自另一耳朵的信息。这两个耳朵被分别称为“追随耳”和“非追随耳”。按照早期选择模型，非追随耳信息应当完全被忽略，不可能得到高级的语义加工。



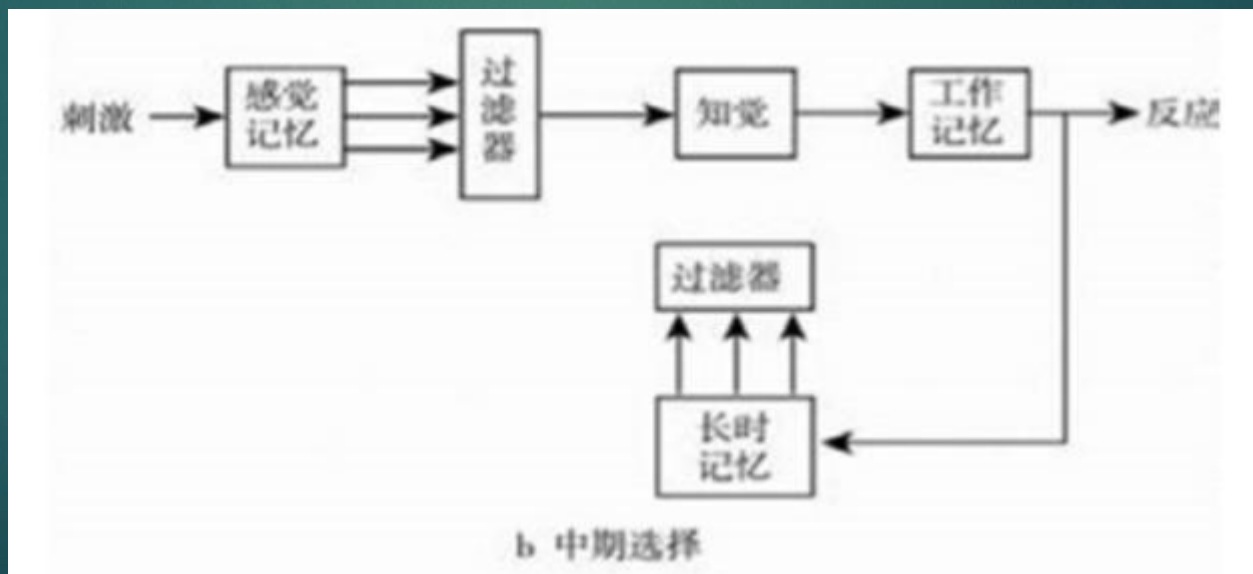
注意实验

- ▶ 但是追随实验的结果却显示：非追随耳的信息也可以得到高级分析。
- ▶ 由此特雷斯曼认为，过滤器并非依“全或无”的原则工作，而是按衰减方式进行的；不是只允许一个通道（追随耳）的信息通过，而是既允许追随耳的信息通过，也允许非追随耳的信息通过，只是非追随耳的信号受到衰减，强度减弱了。但若这些减弱的非追随耳信号具有特别的意义（比如自己的名字），具有较低的阈值，那么仍可得到高级加工而被最终识别。
- ▶ 特雷斯曼与布罗德本特不同，重视中枢系统的二次选择功能。



注意实验

- ▶ 特雷斯曼的模型强调：
- ▶ (1) 信息是大量输入的，这与早期选择模型一致；
- ▶ (2) 加工过程是“衰减”式的；
- ▶ (3) 过滤器的位置有两个，一为语义分析之前的外周过滤器，一为语义分析之后的中枢过滤器。
- ▶ 特雷斯曼强调了中枢过滤器的作用，因而又被称为中期选择模型





注意实验

- ▶ Treisman 双听追随实验（双耳分听追随程序实验）
- ▶ 材料：
- ▶ 右耳（追随耳）：There is a house understand the word
- ▶ 左耳（非追随耳）：Knowledge of on a hill
- ▶
- ▶ 结果：被试的再现多为“There is a house on a hill”，而且声称这是从一只耳朵听来的。
- ▶ 这种现象只有在过滤器允许两只耳朵信息通过才能实现，即人可同时注意两个通道的刺激。



注意实验

- ▶ 衰减模型和过滤器模型的基本共同点
- ▶ 两者都认为高级分析水平的容量有限，必须由过滤器来加以调节；
- ▶ 两者都认为这种过滤器的位置处在初级分析和高级的意义分析之间；
- ▶ 因而，这种注意选择都具有知觉性质。
- ▶ 为此，当前多倾向将这两个模型合并，称之为 Broadbent-Treisman 过滤器--衰减模型，并将之看作注意的知觉选择模型。



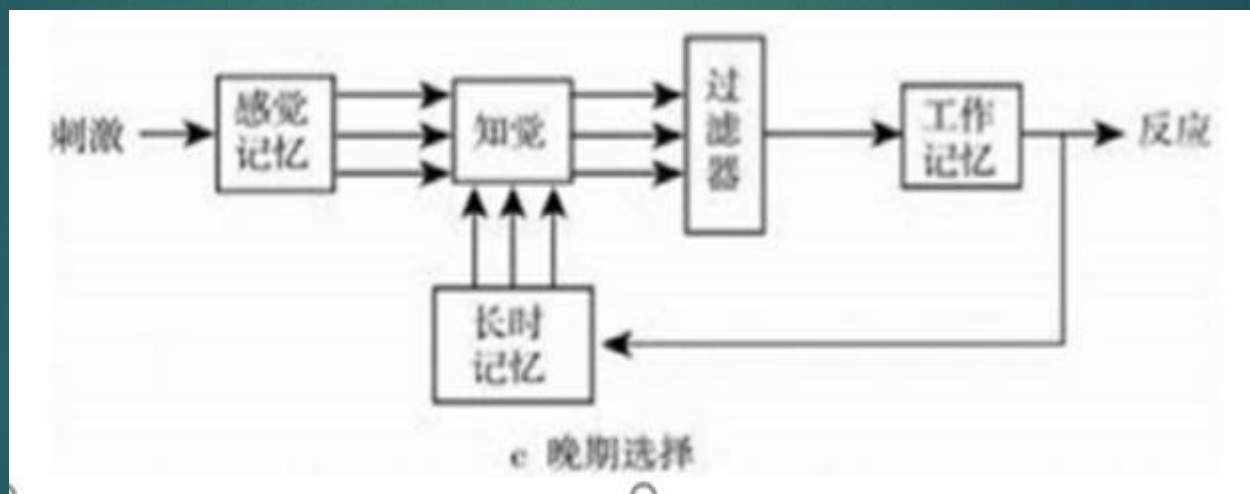
注意实验

- ▶ 3.晚期选择模型(反应选择模型)
- ▶ (1) 模型含义
- ▶ 由多伊奇等（Deutsch,1963）首先提出的。
- ▶ 他们认为，多个输入通道的信息均可进入高级分析水平，得到全部的知觉加工。信息加工瓶颈位于知觉和工作记忆之间。
- ▶ 因此，注意不在于选择知觉刺激，而在于选择对刺激的反应。他们设想，中枢的分析结构可以识别一切输入，但输出是按其重要性来安排的，只对重要的刺激反应，而对不重要的刺激则不反应。
- ▶ 后来，诺曼（Norman,1968）又进一步对此模型进行了修订。他认为，一些东西之所以未被注意、未被说出，是因为个体一味地注意和反应其他东西，从而使它们在识别之外未得到继续加工（如从记忆中提取等）的缘故。
- ▶ 晚期选择模型由于强调反应的选择，因而又被称为反应选择模型
- ▶



注意实验

- 由感觉通道输入的所有信息都可进入高级分析水平，得到知觉加工，并加以识别。而注意选择位于知觉和工作记忆之间，即过滤器不在于选择知觉刺激，而在于选择对刺激的反应。其选择标准是刺激对于人的重要性。





注意实验

- ▶ (2) 实验支持:
- ▶ Hardwick 双耳分听追随靶子词实验
- ▶ 实验设计:
 - ▶ 在实验中, 向被试的双耳同时呈现一些刺激, 其中包括一些靶子词。
 - ▶ 这些靶子词呈现在右耳或左耳的数量相同, 但呈现的顺序是随机的。要求被试不管右耳还是左耳听到靶子词, 都要作出分别的反应。
- ▶ 实验结果: 右耳和左耳对靶子词的反应率达 59%~68%。双耳的反应率很接近。



注意实验

- ▶ Treisman 和 Geffen 对上述模型的验证
- ▶ 实验中同时呈现给两耳的刺激中，分别随机地安排一个特定的词（靶子词），要求被试无论是追随耳还是非追随耳听到靶子词时，都分别作出反应，如敲击左侧或右侧的电键，分别记录双耳对靶子词的反应次数。根据实验程序，可以预测：
 - ▶ （1）过滤器模型：追随耳能听到靶子词并作出反应，非追随耳听不到并不能作出反应；
 - ▶ （2）衰减模型：追随耳和非追随耳均可听到靶子词并作出反应，但追随耳一方的反应次数应多于非追随耳；
 - ▶ （3）反应选择模型：追随耳和非追随耳均可听到靶子词并作出反应，由于双耳都有同样的反应形式，双耳的反应次数相近。



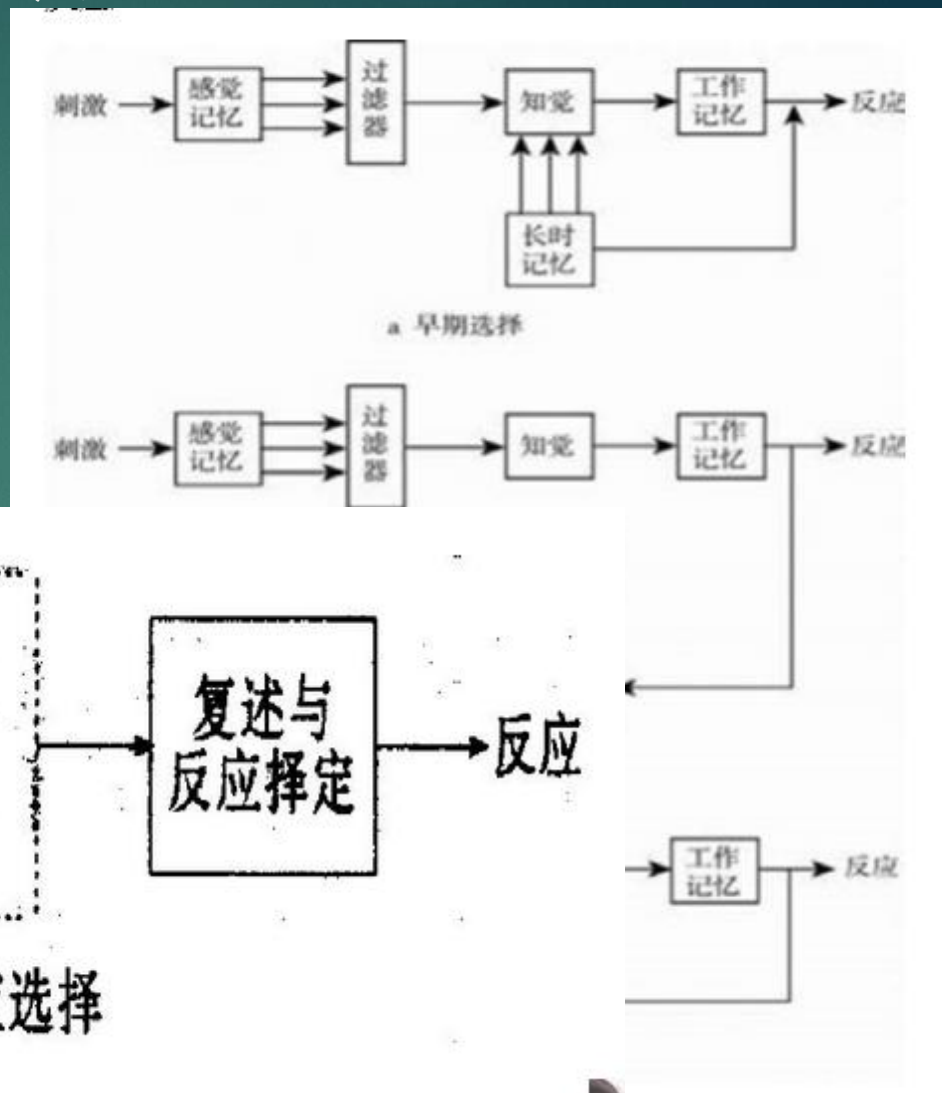
注意实验

- ▶ 实验结果为，追随耳对靶子词的反应率为 86%，而非追随耳的反应率为 8%。这一实验结果有利于衰减模型。
- ▶ 但是这一实验设计遭到 Deutsch 等（1967）的批评，认为实验中两耳处于不平等的地位：
 - ▶ （1）一耳为追随耳，另一耳则不是；
 - ▶ （2）追随耳一方，对靶子词既要复述（即追随），又要作出敲击反应，即要作出两次反应；而在非追随耳一方仅对靶子词作出敲击反应，即一次反应。



注意实验

- 注意过滤器对信息进行选择的位置究竟是在感觉阶段、分析阶段还是在反应阶段？





注意实验

- ▶ （二）资源限制理论与可证伪标准
- ▶ 卡内曼（Kahneman, 1973）最早提出。注意是一种总量有限的心理资源，注意的选择功能表现为资源分配。资源有限理论也叫资源分配理论。
- ▶ 如果一个任务所使用的资源仍有剩余，那么注意可以同时指向另外的任务。
- ▶ 不同任务之间共享一个机制依旧不明确。

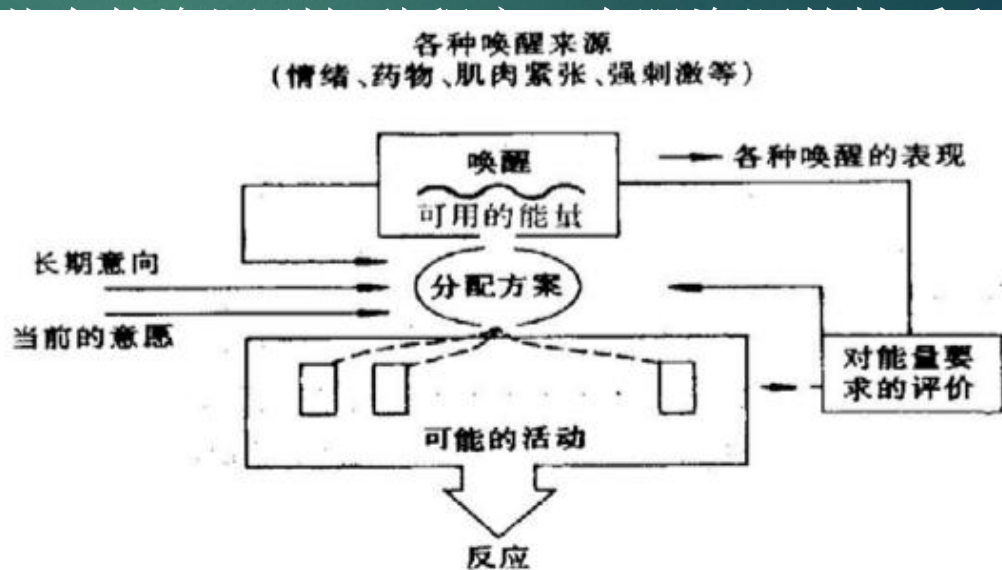


图 7-5 Kahneman 的注意分配模型



注意实验

- ▶ 注意能量有限理论的评价
- ▶ （1）理论适用性很强，可以解释很多实验结果，而且它不涉及信息加工阶段的分析，因此不必问加工序列的哪个阶段有过滤器。这个理论最大的缺点是不能预测。
- ▶ （2）什么是能量/资源，其本质是什么？没人能肯定的回答这个问题。有些研究者认为所谓的“能量/资源”是神经系统基本和组成运作的结果。人们的能量/资源总量是多少？是如何分配的？一项任务包含了哪些能量
- ▶ （3）不能证伪。比如，如果同时执行两个任务，结果使得任务作业水平下降，那么这两个任务需要同一个资源；如果没有观察到作业水平下降，则他们不需要同一个有限资源。



注意实验

- ▶ （三）特征整合论
- ▶ Treisman (1977, 1980) 提出的特征整合论 (feature integration)。
- ▶ 其核心是将客体知觉过程分成早期的前注意阶段和特征整合阶段。它出发点是知觉的特征分析。
- ▶ 她将特征看作是某个维度的一个特定值，而客体则是一些特征的结合。例如，图形、颜色都是维度，三角形、红色则分别为这两个维度的值，而红色三角形是红色和三角形这两个特征值所组成的客体。
- ▶
- ▶ 知觉在前注意阶段是对特征进行自动的平行加工，无需注意，而在整合阶段，通过集中注意将诸特征整合为客体，其加工方式是系列的，即对特征和客体的加工是在知觉过程的不同阶段实现的。



注意实验

T	S	S	U	M	A	C
B	Y	Z	X	P	P	T
S	S	U	M	A	C	B
Y	Z	X	P	Y	Z	X



注意实验

- ▶ Treisman 的视觉搜索实验
- ▶ 在实验中，向被试视觉呈现 1-30 个不同颜色的字母，要求他们从其中搜寻一个特定的靶子，这靶子或者是一个客体（如绿色的字母 T），或者是一个特征（如蓝色字母或一个字母 S）。
- ▶ 同时，记录被试反应及所用的时间。
- ▶ 结果：
 - ▶ (1) 当靶子是一个客体时，呈现的项目数量对观察靶子所需的时间有很大影响，项目数越多，所需的时间也越长；
 - ▶ (2) 当靶子是一个特征时，呈现的项目数量对觉察靶子所需的时间没有实际意义的影响。
- ▶ 解释：Treisman 认为，搜索特征比搜索客体快，并不受所呈现的项目数的影响，是因为对特征的加工是自动的平行式加工；而搜索客体则是系列加工。
- ▶



注意实验

6

X

P

U

4



注意实验

9

T

S

O

3



注意实验

- ▶ Treisman 的错觉性结合实验
- ▶ 错觉性结合是指在不注意的条件下，向被试呈现的不同客体的特征发生彼此交换的现象。
- ▶ 如呈现的是绿字母 T 和红字母 S，而被试却报告为绿 S 和红 T。
- ▶ 实验程序：
- ▶ 给被试呈现刺激卡（含不同颜色的字母和数字），要求被试关注刺激卡两侧的数字
- ▶ 要求被试既报告所看到的数字（第一个作业），又要报告呈现的字母颜色及位置（第二个作业）
- ▶ 结果显示：被试第一个作业很好完成，第二个作业出现了错觉性结合

结果解释：在不注意条件下会导致特征的错觉性结合。由于错觉性结合的前提是觉察特征，因此，还说明前注意加工阶段可对单个特征进行独立编码，特征是处于自由漂移状态。



注意实验

- ▶ 注意研究范式：
- ▶ 在注意的研究方法中，通常把注意的状态作为自变量（例如：注意指向一个任务），来观察记录不同注意状态下的反应（例如：反应速度、准确性或电生理指标等），并在很多时候根据实验的结果反过来推论注意的某些特征。
- ▶ 主要的研究方法有：提示范式、搜索范式、过滤范式、双任务范式以及电生理学研究方法。



注意实验

- ▶ 提示范式
- ▶ 用刺激或指导语来引导被试注意一个明确的输入源，然后把对这一输入源的加工和对其它输入源的加工做比较
- ▶ 提示范式就是对注意指向的引导。这种范式主要用于：
 - ▶ (1) 研究注意指向被提示信息的过程；
 - ▶ (2) 比较对被注意到的刺激和对未被注意到的刺激在加工过程上的差别。



注意实验

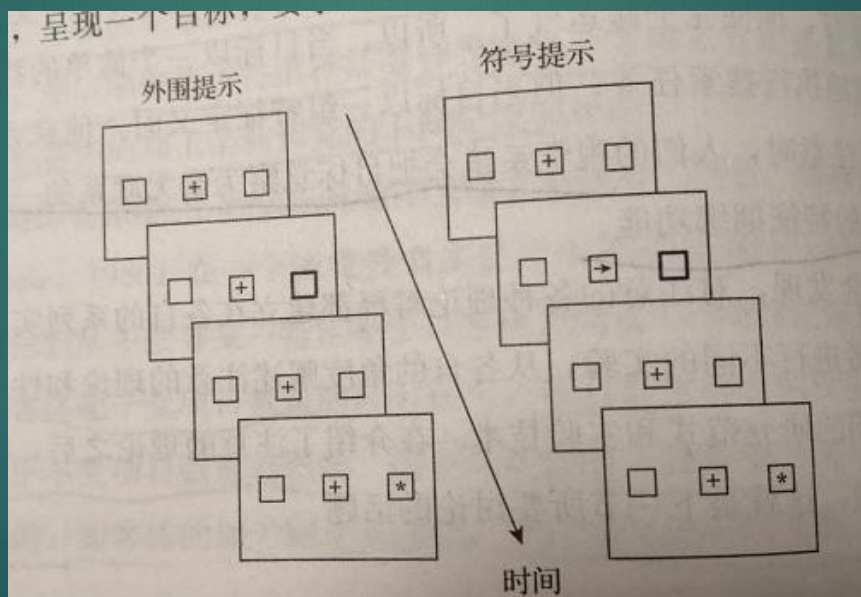
- ▶ 提示范式的自变量
- ▶ 提示范式常用的自变量主要有提示的有效性和提示类型。有效性是指提示指向的位置和紧接着刺激出现位置的吻合程度。
- ▶ 它又可以分为三个水平：有效试验、无效试验和中立试验。

	<u>有效试验</u>	<u>无效试验</u>	<u>中立试验</u>
注视点	 + 	 + 	 + 
提示	 + 	 + 	 + 
目标	 + 	 + 	 + 



注意实验

- ▶ 提示类型的自变量水平有两种划分情况。
- ▶ 根据提示是否直接出现在将被注意的位置，可以分为“外围提示”和“符号提示”。
- ▶ 根据整个实验中有效性试验和无效性试验的比例又可分为“预言性提示”和“非预言性提示”。



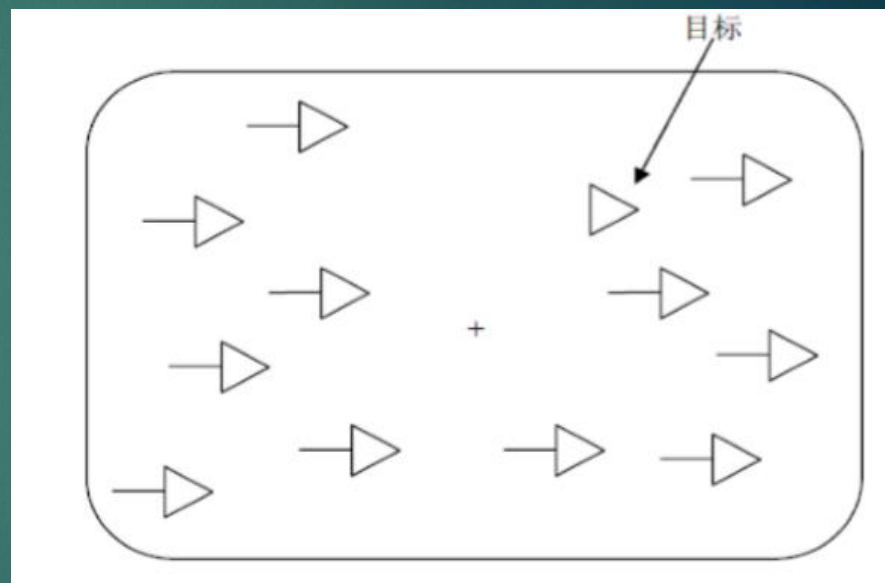
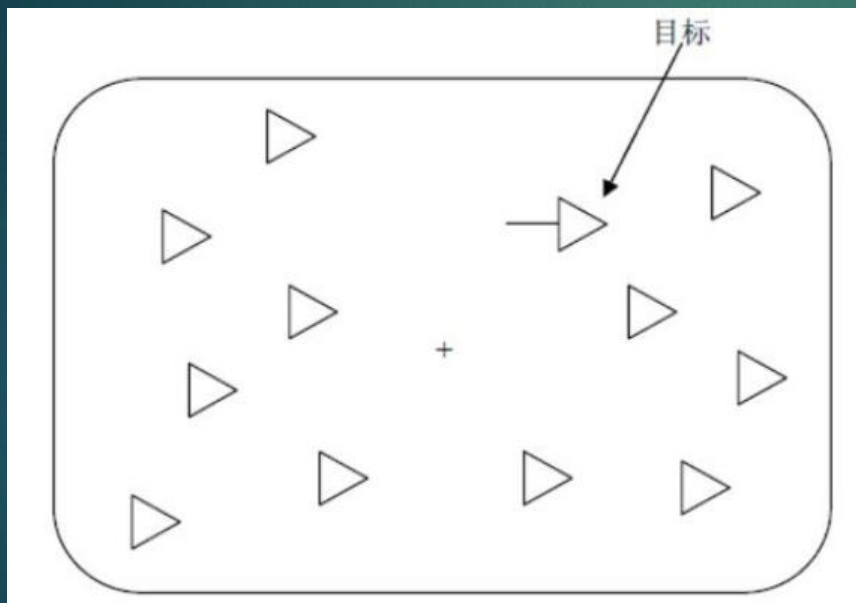


注意实验

- ▶ 搜索范式：
- ▶ 要求被试寻找一个或多个混杂在非目标刺激中的目标刺激，实验时这些刺激可以同时呈现，也可以相继呈现。
- ▶ 它在两个方面的研究中有比较突出的贡献：
 - ▶ （1）研究注意如何排除无关刺激的干扰；
 - ▶ （2）研究注意在不同的感觉通道之间转换；
- ▶ 例如：视觉搜索任务
- ▶ 勒克和希利亚德（Luck&Hillyard, 1990）



注意实验





注意实验

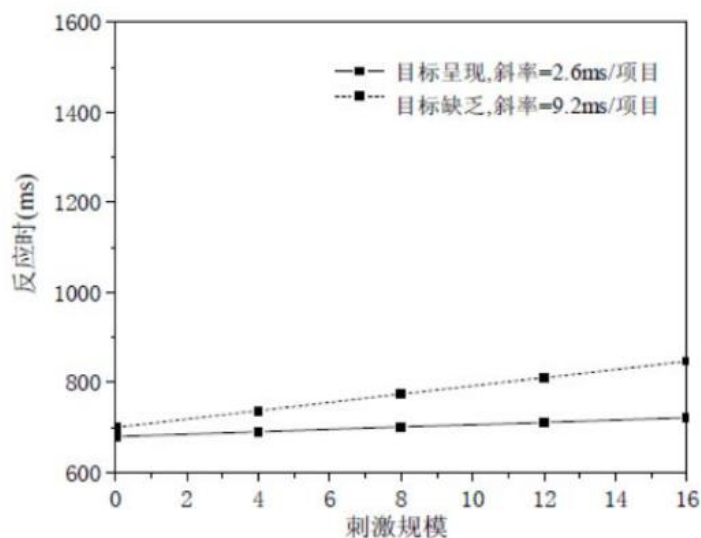


图 6-15 视觉搜索实验（一）

注：目标以某一简单特征的呈现来定义（带线条的三角形），反应时受刺激矩阵中项目数量的影响较小。

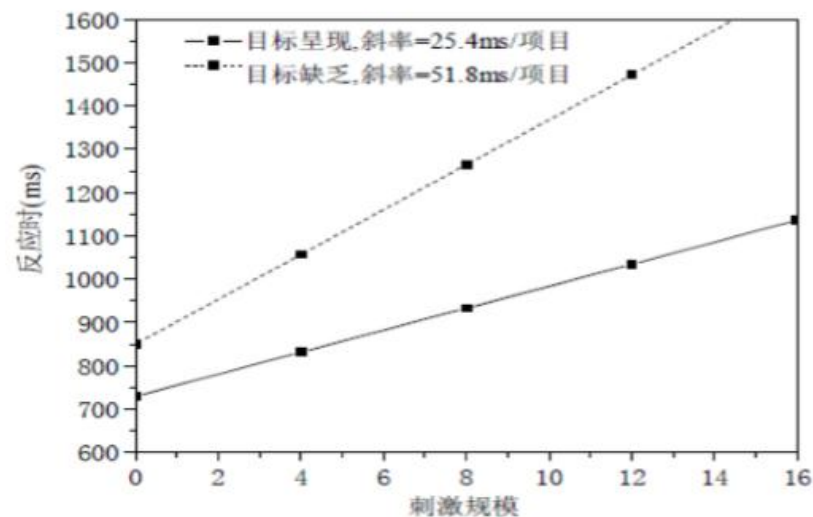


图 6-16 视觉搜索实验（二）

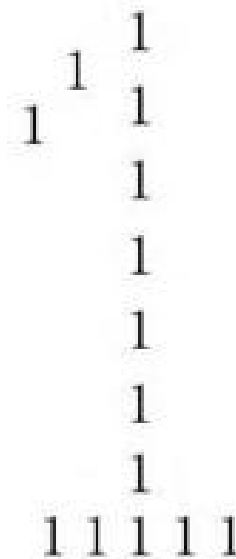
注：在该任务中，目标以某一特征的缺乏来定义（没有线条的三角形），反应时是矩阵中项目数量的函数。

（采自 Luck 和 Hillyard, 1990）



注意实验

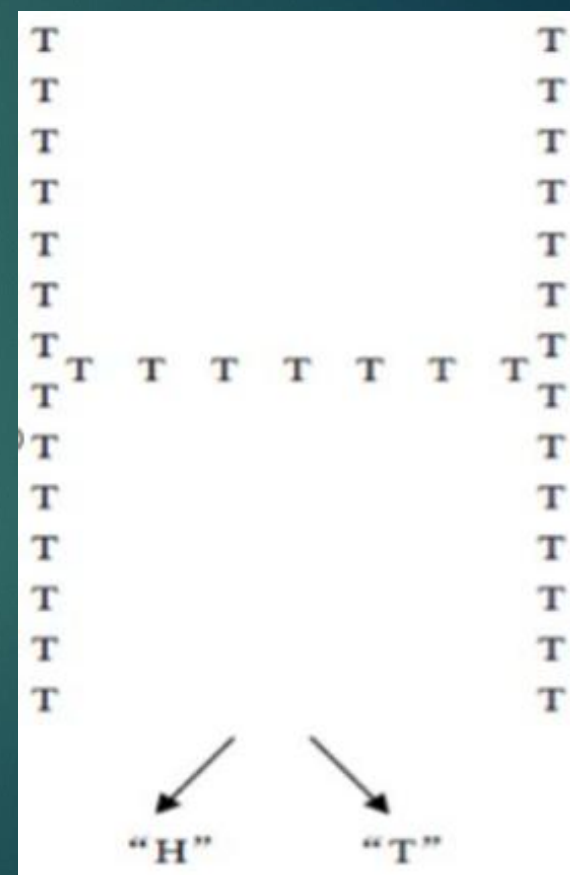
- ▶ **过滤范式:**
- ▶ 使被试的注意指向一个信息源，而实验者评估的则是那些未被注意的信息加工过程，以此来研究注意的某些特征。
- ▶ 这种范式对于涉及抑止无关输入的加工过程研究很有用。
- ▶ 双耳分听技术是过滤范式的一个例子。
- ▶ (1) 整体—局部范式 (global-local paradigm)
- ▶ (2) 双侧任务范式 (flanker task)
- ▶ (3) 负启动范式 (negative priming paradigm)





注意实验

- ▶ (1) 整体—局部范式：
- ▶ 纳冯发现了一个不对称干扰模型。
- ▶ 该模型中，大图形由一组小图形组成，如整体的“H”是由局部的“T”组成的。
- ▶ 实验有两个自变量：
- ▶ 第一个自变量：“整体—局部的一致性”，分为“整体字母和局部字母一致或不一致”；
- ▶ 第二个自变量：被试的注意指向，分为“让被试注意整体或注意局部”。



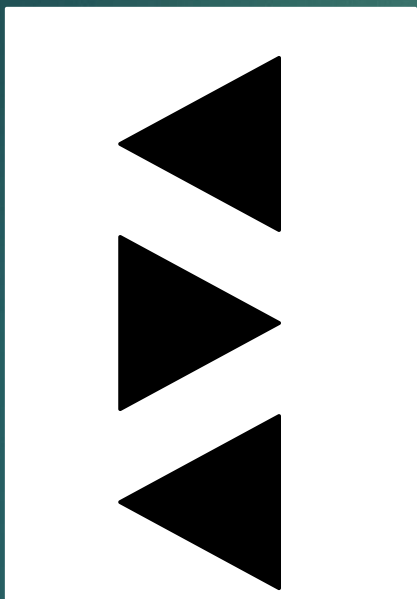


注意实验

- ▶ 结果表明：当要求被试报告局部字母时，如果整体字母与局部字母不符，则反应时变慢；当要求被试报告整体字母时，局部字母是否与整体字母相符却几乎或完全没有影响。
- ▶ 结论：整体字母先于局部字母被识别，这使整体字母可能干扰局部字母的加工，而反过来则不会。
- ▶ 后来的实验还指出，与很大或很小的物体相比，中等尺寸的物体能被更快地加工。
- ▶ 通常，整体一局部范式对注意过程和感觉特征（如尺寸和空间频率）间交互作用的研究很有用。



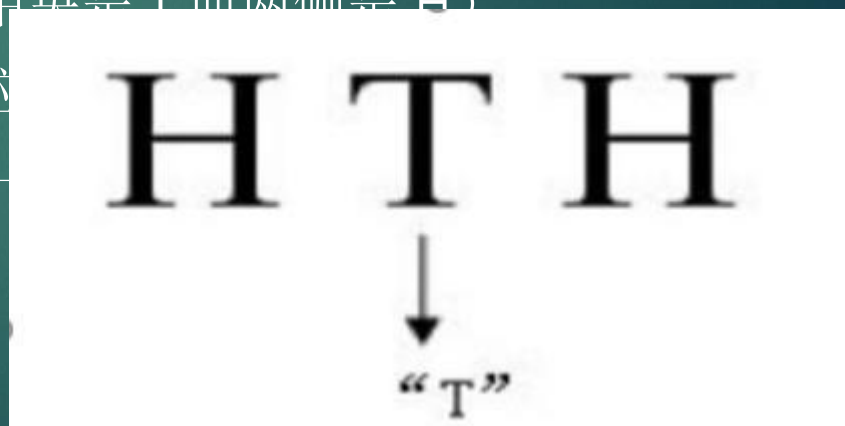
注意实验





注意实验

- ▶ (2) 双侧任务范式:
- ▶ 整体—局部范式研究单一刺激物的不同层次特征间的干扰，而双侧任务范式则讨论多个独立刺激物之间的相互干扰。
- ▶ 在双侧任务中，要求被试报告呈现于画面中央的字母而忽略呈现于目标两侧的字母（即要求被试注意中央的字母）。
- ▶ 如图当中央目标是 T 时作左手反应，当中央目标是 H 时作右手反应。
- ▶ 自变量：中央和两侧的字母是一致的（如：两侧和中央都是 T），
- ▶ 中央和两侧的字母不一致（如：中央是 T 而两侧是 H）
- ▶ 因变量：被试报告中央字母的反应
- ▶ 实验结果是：中央和两侧的字母一
- ▶
- ▶





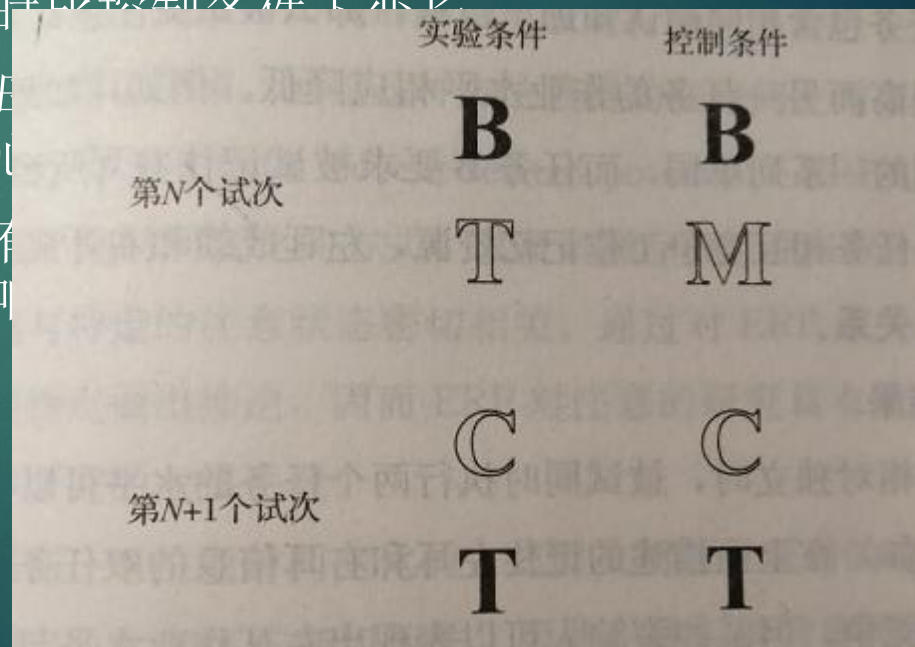
注意实验

- ▶ 启动效应：先前加工活动对随后加工活动促进或抑制作用
- ▶ 正启动效应：促进作用
- ▶ nurse—doctor
- ▶ bread—doctor
- ▶ 负启动效应：抑制作用
- ▶ 蓝、红、白
- ▶ 负启动思想：注意选择具有双重机制，选择加工目标刺激和抑制非目标刺激，即目标激活和分心物抑制。
- ▶ 如果被试对分心物投入注意资源越多（无法更好抑制分心物），那么越容易受到分心物的影响（启动效应），这种影响阻碍了接下来信息加工速度，出现了抑制作用（负启动效应）



注意实验

- ▶ (3) 负启动范式
- ▶ 实验程序：1次呈现2个刺激：实心字母B和空心字母T。要求被试说出每个实心字母的名称。
- ▶ 实验条件：不被注意的项目（空心T）在下一次中变为被注意项目（实心T）
- ▶ 控制条件：无重叠
- ▶ 实验结果：实验条件下被试反应时比控制条件下变长
- ▶ 结果解释：上一个试次被忽略字母在下一个试次中出现反应时变慢。（分心）
- ▶ 这种范式常用来评估对一个刺激有自动分配上自动分配到该刺激上，并影响





注意实验

- ▶ 双任务范式
- ▶ 指的是注意如何在多个并行任务间起到指向和调节作用的范式。
- ▶ 基本方法：让被试执行两个明显不同的任务，然后研究者来评估这两个任务间相互影响的程度。
- ▶ 要求被试同时执行两项任务，且规定他们对每个任务的投入程度，对这两项任务完成程度的关系会有三种情况：
 - ▶ （1）当两项任务包含相同的认知加工过程时，对一项任务作业水平的提高，会使另一任务的作业水平降低；
 - ▶ （2）当两项任务相对独立时，同时执行两项任务的水平可以和单独执行每个任务一样好；
 - ▶ （3）某项任务略受另一任务的影响，但不成完全相反关系。



注意实验

- ▶ 双任务范式通过使任务相互竞争来解释注意特性。但通过指导语来分配任务的注意比例，比较困难。
- ▶ 后续：心理不应期和注意瞬脱范式
- ▶ 电生理研究方法：脑事件相关电位



实验心理学第九讲

石磊



教学与学习目标

实验心理学历史
科学与心理学

心理学科学方法

实验心理学伦理

实验心理学仪器

文献检索与阅读

实验研究基本知识

实验逻辑与方法

实验研究一般程序

变量及其操作定义

基本实验设计

反应时技术

心理物理法

经典实验研究范式

感觉

知觉

注意

情绪

学习

记忆

▶ 读懂实验报告

能进行简单实验研究设计

撰写实验报告



知觉

- ▶ 感觉与知觉基础知识
- ▶ 无觉察知觉



知觉

- ▶ 临界闪光融合
- ▶ 在某种条件下，闪烁的灯光可能会被知觉为连续的整体。
- ▶ 物理上闪烁的光在主观上引起的感觉介于闪烁与稳定之间时的频率叫做临界闪光频率（critical flicker frequency），或临界融合频率（critical fusion frequency），简写为 CFF。
- ▶ 刚刚能够引起闪光融合感觉（连续光感）的刺激的最小频率。
- ▶ CFF是人眼对光刺激时间分辨能力的指标。
- ▶ 通过对人的闪光融合临界频率的测定还可以了解人体的疲劳程度。



知觉

- ▶ 听觉掩蔽现象
- ▶ 听觉掩蔽：两个声音同时呈现时，对一个声音的听觉感受因受到另一个声音的影响而减弱的现象。
- ▶ 三种情况：纯音掩蔽、噪声掩蔽、噪声和纯音对语言的掩蔽
- ▶ 假定对声音甲的阈值为 10 分贝，由于声音乙的影响使得声音甲的阈值提高到 25 分贝，即阈值提高了 15 分贝。
- ▶ 一个声音的阈值因为另一个声音出现而提高，这种现象就是听觉掩蔽。
- ▶ 这里乙就是掩蔽声，甲为被掩蔽声，25 分贝为掩蔽阈限，15 分贝为掩蔽量。



知觉

纯音掩蔽：掩蔽音强度提高，掩蔽效果增加，音越强掩蔽的频率更多；掩蔽音对于频率相近声音影响最大；低频对高频的掩蔽效果大于高频对低频的掩蔽效果

噪声掩蔽：低强度噪声对不同频率纯音的掩蔽效果差异大；高强度不大

纯音和噪声对人语言的干扰：噪声大到叫人厌烦时才使语言变得不可理解。

听觉掩蔽效应被广泛地应用于语音通讯领域和临床上某些听觉相关疾病的治疗和研究



知觉

- ▶ 无觉察知觉？
- ▶ 刺激没有被个体的意识觉察，却对个体的行为产生影响，即个体无意识地对刺激进行了加工（**Berry&Dienes,1993**）



知觉

► 一、无觉察知觉的提出

► （一）神经病理案例

- 1.盲视：盲视是一种罕见症状，病人能够找出目标，或者正确地“猜”出目标的颜色或朝向，但他本人竭力声称自己什么也没看到。

► 病人D.B.

- 韦斯克兰茨（1986）报告一例盲视病人。14岁时，大约每6周会发生一次剧烈头痛，头痛时会伴随出现左侧视野一块椭圆形暂时性失明。到他20岁时，头痛次数增加。在一次剧烈头痛发作后，椭圆形局部区域彻底失明。X光显示：大脑右侧视觉皮层血管增大，切除后头痛停止，但左眼失明。

- 奇怪的是D.B.并非真的失明，因为他能够正确握住别人伸出来的手，而且能够说出他看不到的物体是水平运动还是垂直运动。他自己声称这是猜的。



知觉

- ▶ 2.单侧忽视
- ▶ 马歇尔和哈利根（1988）对病人P.S.实验
- ▶ 给被试看两个房子的图片，乍看之下，病人认为两个房子一样，如果让他们选择一个居住，他们会选择右侧，因为左侧房子下面有火焰，不能有意识觉察左侧房子下面的火焰。



知觉

▶ （二）认知实验证据

▶ 1.stroop 实验（斯特鲁普实验）

白 黄 红 蓝 绿

▶ 启动实验

- ▶ 先呈现一个启动词（红），马上再呈现一个色块（绿色），要求被试迅速报告色块的颜色。
- ▶ 启动词与色块是否一致，影响被试的报告速度。
- ▶ Stroop效应在启动下发生。易化作用产生了——启动效应。



知觉

红色



红色



房子





知觉





知觉





知觉

- ▶ 2.掩蔽技术——操纵被试对启动词的觉察状态
- ▶ 在启动词后呈现掩蔽刺激，如无序的字母图案。**启动词与掩蔽词之间间隔越小，觉察越差。**
- ▶ 启动词与掩蔽图案之间时间间隔越小，掩蔽效果越好，被试对启动词觉察准确性越差。
- ▶ 启动词与掩蔽图案之间时间间隔越大，掩蔽效果越差，被试对启动词觉察准确度上升。



知觉

操作定义：觉察条件——间隔**400毫秒**，
无觉察条件——某一时间间隔，觉察到
启动词概率低于**60%**

假设：

未觉察到启动词，仍有启动效应，证明
存在无觉察知觉

觉察到启动词，才有启动效应，证明不
存在无觉察知觉（知觉只有在意识觉察
下进行）

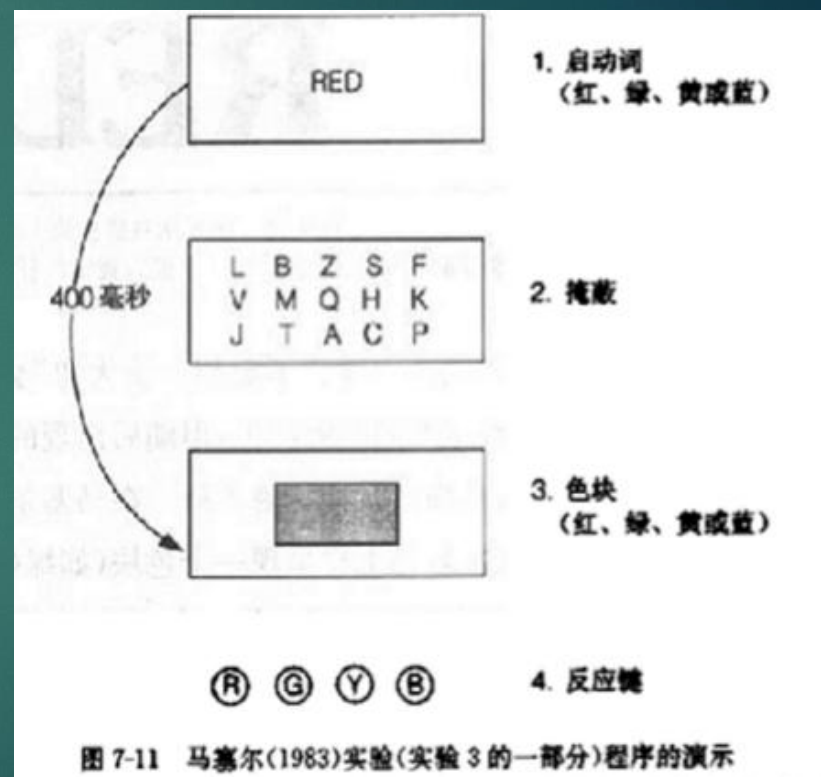
自变量：色块（红、黄、蓝、绿）

启动词（红、黄、蓝、绿）

中性词（咳、类、水）

因变量：反应时

结果：被试没有觉察到启动词时，仍出
现了启动效应





知觉

- ▶ 2、实验性分离
- ▶ 实验性分离是指通过操纵一个自变量能使两个对象发生不同的变化，那么就可以认为这两个对象在本质上是不同的。
- ▶ **Stroop**实验中的频率效应：
- ▶ 词义与词色一致时出现的频率加快了被试的反应时。
- ▶ 也就是说一致概率提高使被试倾向于报告启动词的颜色，加快一致时被试的反应时，减慢不一致时被试的反应时



知觉

- ▶ 奇斯曼和梅里克尔实验一
- ▶ 通过操纵启动词和色块一致性出现概率，对觉察和无觉察知觉进行了实验性分离
- ▶ 自变量1：启动词和色块（一致、不一致、控制）
- ▶ 自变量2：一致/不一致/控制出现频率分别是1/3；三者概率分别是2/3和1/6
- ▶ 结果：一致且概率高时反应时更快，证明在斯特鲁普效应中存在频率效应。



知觉

- ▶ 假设：启动词是否被觉察到影响频率效应的出现
 - ▶ 1.启动词被觉察到，频率效应会出现
 - ▶ 2.启动词未被觉察到，频率效应不会出现
 - ▶ 如以上推断正确，频率效应（需要意识参与）在觉察和无觉察条件下出现了实验性分离
-
- ▶ 奇斯曼和梅里克尔实验二
 - ▶ 自变量1：启动词和色块（一致、不一致、控制）
 - ▶ 自变量2：一致/不一致/控制出现频率分别是2/3和1/6
 - ▶ 自变量3：插入掩蔽技术诱发对启动词的觉察状态（觉察和无觉察两个水平）



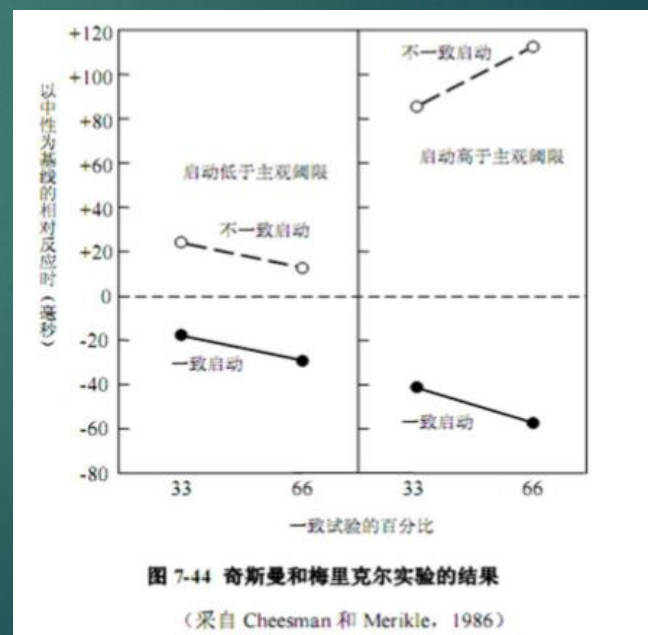
知觉

结果：

在觉察条件下，一致概率增加时，反应时加快，不一致反应时明显拉长，**出现频率效应**。

在无觉察条件下，不论一致试次还是不一致试次反应时都不受一致试次比例影响，**频率效应消失**。

即：频率效应在觉察和无觉察条件下出现了实验性分离，证明觉察和无觉察的本质区别。





知觉

- ▶ 二、无觉察知觉的实验逻辑
- ▶ （一）实验目的
- ▶ 1. 无觉察知觉和有意识知觉区分，为无觉察知觉的独立存在提供证据.
- ▶ 2. 验证刺激呈现在觉察阈限之下，仍然对个体知觉有影响
- ▶ （二）意识觉察阈限的假设
- ▶ 如何判定刺激呈现低于意识觉察阈限？
- ▶ 1. 分离假设
- ▶ 确定意识觉察阈限通常通过操作变量将意识和无意识分离开



知觉

- ▶ 1983年马赛尔的斯特鲁普启动实验
- ▶ 实验要求：对单词进行分类
- ▶ 例如：child 后跟着 infant，child 后跟着street。
- ▶ 结果：在对单词进行分类时，相近意思单词反应时更快，出现了启动效应
- ▶ 增加测验难度，单词呈现速度相当快时，被试无法辨别单词是否出现了，启动效应仍然存在，这说明无意识在起作用。
- ▶ 直接测验（意识测验）：被试对语义相关或语义无关单词的知觉辨认
- ▶ 间接测验（无意识测验）：语义启动中反应时测量，启动效应存在。
- ▶ 从能辨认单词到不能辨认单词=从意识到无意识
- ▶ 意识觉察阈限：刚好不能辨认刺激的那个点



知觉

- ▶ (1) 经典分离假设
- ▶ 通过直接测验和间接测验将意识和无意识分离开
- ▶ 完全论证假设：直接测验对意识加工具有完全敏感性，间接测验对意识加工具有完全敏感性
- ▶ 排除假设：直接测验对任何无意识加工敏感性为零，间接测验对任何意识加工为零
- ▶ 意识觉察阈限：在间接测验成绩保持不变情况下，直接测验成绩从一个相对较高的水平转变为完全随机水平的那个点。



知觉

- ▶ (2) 相对敏感性假设
- ▶ 间接测验成绩高于直接测验成绩，表明无意识存在
- ▶ 实验证明：
 - ▶ 间接测验：看意识阈限下的图形，偏好测验选择自己喜欢图形，2/3选出了呈现的图形，证明无意识加工存在
 - ▶ 直接测验：再认测验中，选出哪些是看过的测验，成绩处于随机水平（50%）
 - ▶ 间接测验好于直接测验，无意识加工存在



知觉

- ▶ 2、主观阈限和客观阈限假设
- ▶ 奇斯曼等提出双阈限理论
- ▶ 主观阈限：被试“声称”不能觉察知觉信息而能进行判别反应的
水平，测量方法言语报告
- ▶ 客观阈限：被试的判别为完全随机操作水平，测量方法破选测验

不可能确定觉察的水平	无意识过程	意识过程
言语报告对刺激无觉察	言语报告没有觉察刺激	言语报告有觉察刺激
行为上对刺激意义的反应处于随机水平	行为表明对刺激意义的反应高于随机水平	行为表明对刺激的意义有加工



- ▶ 意识觉察阈限操作定义：
- ▶ 刺激呈现必须低于主观阈限（言语报告是否觉察到刺激），却不低于客观阈限（行为反应高于/低于/等于随机水平），才能无意识地对被试的行为产生影响；
- ▶ 意识觉察阈限应该是主观阈限，而不是客观阈限。



知觉

- ▶ 三、无觉察知觉的研究方法
- ▶ （一）自变量
- ▶ 1.注意分配控制意识：刺激呈现在不被注意的位置
- ▶ 病人D.B.的病例特征即自变量
- ▶ 2.通过刺激条件控制意识
- ▶ 斯特鲁普启动实验：启动词和掩蔽刺激的间隔时间即自变量，控制被试对启动词的意识水平
- ▶ 3.实验分离中的自变量：词与色块的一致性频率



知觉

- ▶ （二）因变量
 - ▶ 间接测验、偏好测验
 - ▶ 启动效应实验中的反应时
- ▶ （三）控制变量
 - ▶ 物理环境：刺激强度、亮度
 - ▶ 个体因素：情感、动机



实验心理学第十讲

石磊



教学与学习目标

实验心理学历史
科学与心理学

心理学科学方法

实验心理学伦理

实验心理学仪器

文献检索与阅读

实验研究基本知识

实验逻辑与方法

实验研究一般程序

变量及其操作定义

基本实验设计

反应时技术

心理物理法

经典实验研究范式

感觉

知觉

注意

情绪

学习

记忆

▶ 读懂实验报告

能进行简单实验研究设计

撰写实验报告



记忆与学习

- ▶ 记忆和学习基础知识
- ▶ 记忆早期研究
- ▶ 内隐记忆实验
- ▶ 内隐学习实验



记忆与学习

- ▶ 记忆早期研究
- ▶ 艾宾浩斯和节省法
- ▶ 巴特利特和再现实验
- ▶ 记忆与学习研究传统方法
- ▶ 回忆法
- ▶ 再认法



记忆与学习

- ▶ 节省法 (savings method)
- ▶ 例如，初次学会一张音节表（16 个或 10 个音节等等）需要读 30 遍，一星期以后 只学 15 遍就学会了，那么，你节省了 15 遍，也就是 50%，50%就是你的记忆保持量。
- ▶ 节省法是测量记忆的十分灵敏的方法。
- ▶ 计算公式：
- ▶
$$\text{节省量} = \frac{\text{初学时读的次数（或时间）} - \text{重学时读的次数（或时间）}}{\text{初学时读的次数（或时间）}}$$



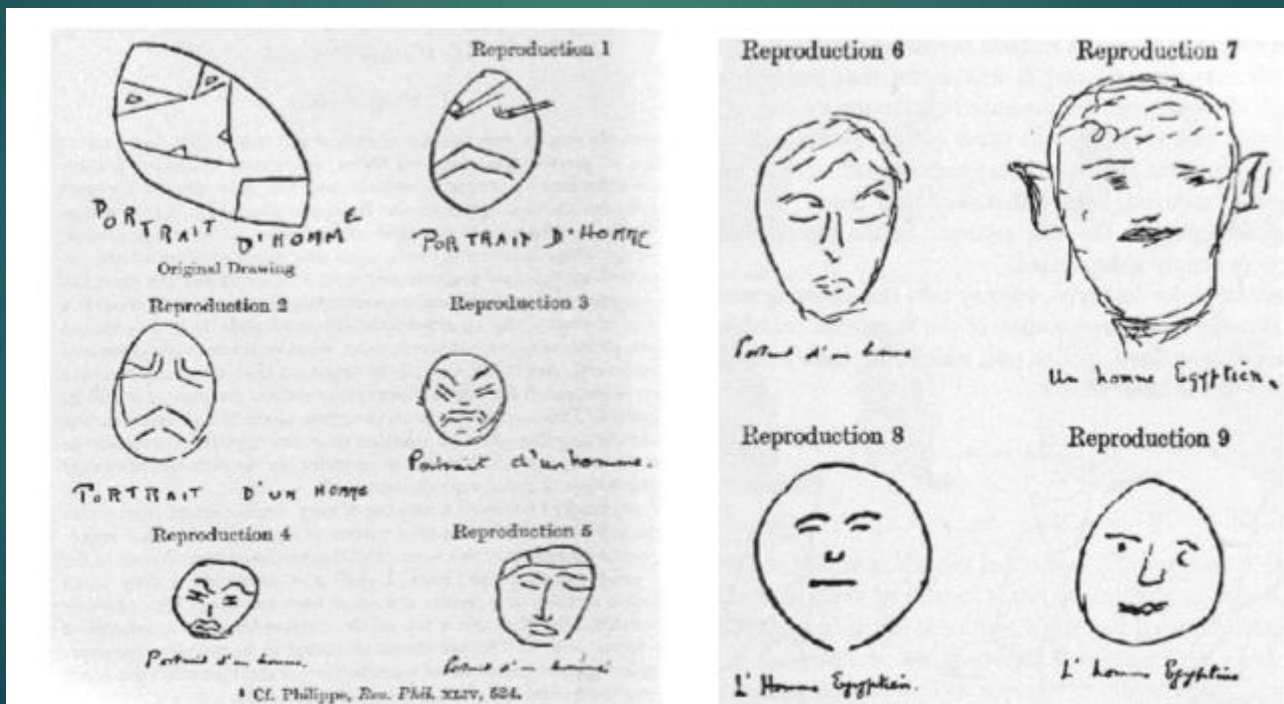
记忆与学习

- ▶ 巴特莱特的记忆研究
- ▶ 1932 年巴特莱特发表了《记忆：实验社会心理学的一项研究》一书，指出了记忆研究的另一类取向。
- ▶ 实验材料：有意义材料:民间故事、描述性散文、图画
- ▶ 研究方法：
 - ▶ 重复再生（repeated reproduction）：即让同一个被试在不同的延时条件下对学习材料作多次回忆，将回忆的内容与原始材料进行比较，来测量被试记忆不断衰退和变化的情形。
 - ▶ 系列再生（serial reproduction）：即先让被试 1 再生出先前所记忆的材料，然后让被试 2 看被试 1 所再生的材料，并在一段时间后对此进行再生，而被试 3 又在被试 2 再生的基础上进行再生，这样依次进行下去，就得出了一条”记忆链”。这样，就可以知道在信息传递中，当信息从一人传到另一人时是怎样被扭曲的，这些扭曲信息的出现是记忆功能不完善的表现。



记忆与学习

- ▶ 1、用故事作为材料的记忆实验
- ▶ “孤魂的战争”（幽灵之战）
- ▶ 2、用图画为材料的记忆实验
- ▶ Bartlett 用图画作材料，用系列再生法进行的研究。





- ▶ 请对本学期实验心理学内容进行回忆，尽可能说出你记住的内容。



记忆与学习

- ▶ 记忆早期研究
- ▶ 艾宾浩斯和节省法
- ▶ 巴特利特和再现实验
- ▶ 记忆与学习研究传统方法
- ▶ 回忆法
- ▶ 再认法



- ▶ 回忆法
- ▶ （1）系列回忆法
- ▶ 被试按照先呈现的顺序对材料进行学习和回忆。
- ▶ 具体做法：
 - ▶ 向被试反复呈现系列刺激材料，反复呈现和测验，直到被试能够准确无误将其再现出来。
 - ▶ 记忆和学习效果：通过被试正确回忆出的每个系列位置上的项目数量或错误的数量进行测量。
- ▶ 例如：让你回忆出整个学习实验心理学学习的内容，通常会回忆出最开始和最近的学习内容



► (2) 对偶联合回忆

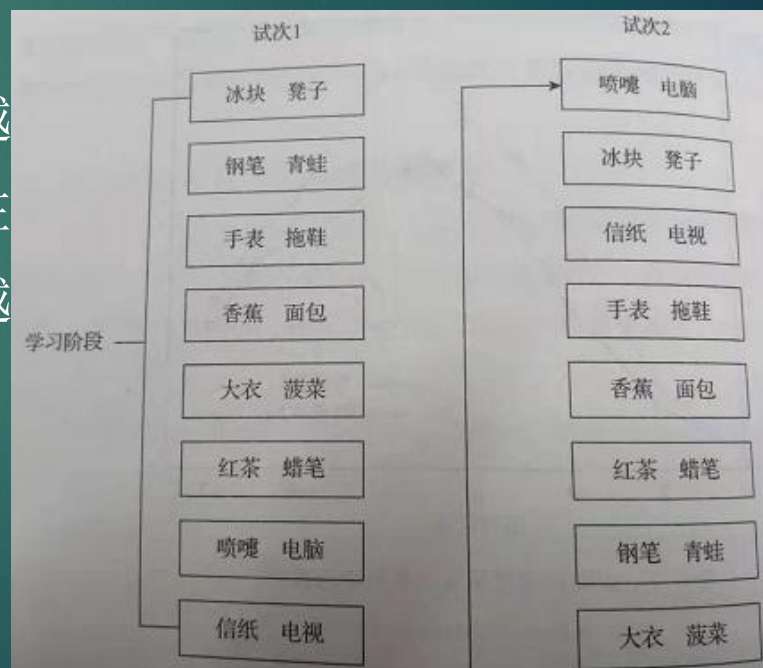
► 刺激-反应对，回忆阶段，单独呈现刺激项目，请回忆出于刺激对应的反应项目，检验记忆效果。

► 检验法、预期法

► 刺激材料选择：刺激材料越有意义越

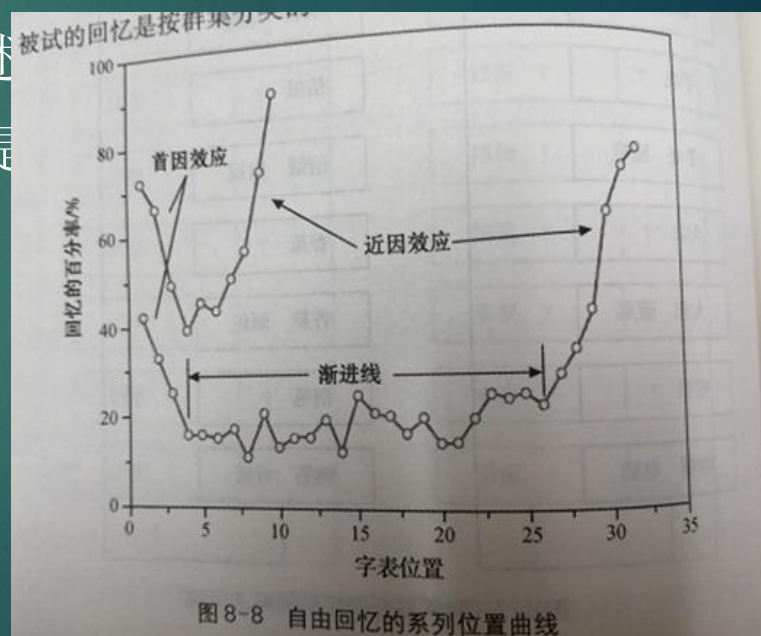
► 词语越具体，联合刺激物更容易记住

► 配对的相似性：刺激相似性越低，越记忆容易受到干扰。





- ▶ (3) 自由回忆
- ▶ 无须回忆呈现顺序，只回忆呈现材料
- ▶ 结果：
- ▶ 系列位置效应存在：首因效应和近因效应
- ▶ 自由回忆中采用策略帮助记忆，如复述
- ▶ 人们会对项目进行组织，排序，利于提





- ▶ 再认法
- ▶ (1) 是否再认法 (二选一)
- ▶ (2) 迫选再认法 (多选, 只有一个正确答案)



- ▶ 内隐记忆和外显记忆
- ▶ 内隐记忆是指过去经验对个体当前活动的一种无意识的影响。这种记忆对行为的影响是自动发生的，个体无法意识到，因此又称为自动的、无意识的记忆。
- ▶ 外显记忆则是指过去经验对个体当前活动的一种有意识的影响。个体有意识的收集有关经验，用以完成当前的任务，这时的记忆就是外显记忆，也就是受意识控制的记忆。
- ▶ 遗忘症病人H.M.
- ▶ 1970年沃林顿和韦斯克兰茨用不同方式对遗忘症患者进行了记忆测验



- ▶ approve v. 赞成，同意，批准
- ▶ stimulate vt. 刺激，激励
- ▶ trace vt. 追踪
- ▶ preserve v. 保护，保存
- ▶ External a. 外部的，外表的



- ▶ 请按照顺序回忆出你刚刚学过的单词
- ▶ 请回忆出你刚刚学过的单词



stimulate

preserve

piano

enclose

trace

transmit

suspicion

absolute

approve

external



ab ____ sus ____ tran ____ p ____ en ____



app ____ stim ____ tra ____ pre ____ ext ____





sti_ul_t_

pr_s_rv_

pi_n_

e_c_lse

tr_ce

tr_n_m_t

s_sp_c_on

abs_l_te

ap_r_ve

e_xt_rn_l



- ▶ 内隐记忆的测量方法
- ▶ 绝大部分的内隐记忆研究工作都与记忆的启动效应有关。
- ▶ 知觉辨认 (perceptual identification)
- ▶ 词干补笔 (word stem completion)
- ▶ 补笔 (word-fragment completion, 残词补全)



- ▶ 知觉辨认 (perceptual identification)
- ▶ 知觉辨认是指在实验中，被试首先学习一系列单字，然后要求在速示条件下（如 30 毫秒）对学过的单字以及另外一些未学过的单字进行辨认。
- ▶ 如：学习项目：息、云、国
- ▶ 测验项目：大、加、国、现、云、息.....
- ▶ 知觉辨认的另一种变式为模糊字辨认 (word fragment identification)，是指在测验时所呈现单字的字母很模糊，要求被试辨认是什么字。



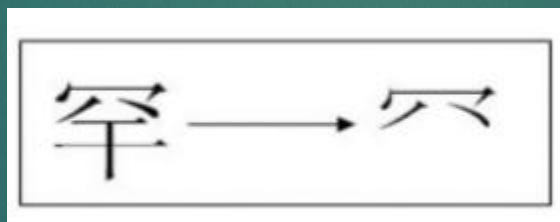
- ▶ 词干补笔（word stem completion）
- ▶ 词干补笔是指被试学习一系列单字后，测验时提供单字的头几个字母，让被试补写其余几个字母而构成一个有意义的单字，例如将 jui_ 补写成为 juice

学习字单		测验字单	
第一被试组	第二被试组	第一被试组	第二被试组
shade	chair	Sha____ (target)	Cha____ (target)
print	trade	Pri____ (target)	Tra____ (target)
		Cha____ (baseline)	Sha____ (baseline)
		Tra____ (baseline)	Pri____ (baseline)

- ▶ 总体说，第 1 被试组填对 sha____和 pri____的概率要高于第 2 被试组，第 2 被试组填对 cha____和 tra____的概率要高于第 1 被试组。
- ▶ 学过字填对的概率减去未学过字填对的概率就叫做启动效应的值。



- ▶ 补笔 (word-fragment completion, 残词补全)
- ▶ 补笔测验 (残词补全) 与词干补笔类似, 但它在测验中不是提供单字的头 3 个字母, 而是提供单字的缺笔字, 要求被试把他心中首先想到的单字填出来。
- ▶ 例如, 在学习过 ASSASSIN 之后, 给被试的缺笔字是 A____A____IN。





- ▶ 外显记忆测验：自由回忆、再认等，特点是要求被试有意识地努力去提取信息；
- ▶ 内隐记忆测验：
- ▶ 并不要求被试**有意识地努力**去提取信息，只是要求他们专注于完成眼前的作业，如在知觉辨认中，只要求被试读出短暂显示的单字。
- ▶ 可见，在所有的内隐记忆测验中，待测验的材料都不是原来学习时的完整形式，而是以一种残缺的形式出现的，要求被试把它补全或把它辨认出来。



- ▶ 内隐学习：在不知不觉中获得某种知识，学习了某种规则。
 - ▶ 或者知识在无目的状态下获得，无意识影响行为。
 - ▶ 例如：母语的自然获得；第二外语的学习
 - ▶ 遗忘症病人不能回忆刚刚发生的事情，但能进行正常动作技能学习。
-
- ▶ 外显学习：有意识的、做出努力的和清晰的学习过程。



approve v. 赞成、承认

disapprove v. 不赞成

order v. 有序

disorder v. 无序

agree 同意

disagree 不同意

honest 诚实

dishonest 不诚实

appear 出现

反义词:



- ▶ 内隐学习与外显学习
- ▶ 一、内隐学习的特征
- ▶ （一）无意识性：无需有意识干预和探索规则的努力
- ▶ （二）抽象性：不依赖于刺激的表面物理形式，而能够抽象出事物的本质属性
- ▶ （三）理解性：所获得知识部分被意识所理解
- ▶ （四）抗干扰性：不易受到各种变量的影响
- ▶ （五）三高特征：高选择力、高潜力、高效性



- ▶ 内隐学习和外显学习的关系 ——内隐学习和外显学习的区别
- ▶ **1、现象学上的区分**
- ▶ 内隐学习是自动的，外显学习是需要意志努力的
- ▶ 内隐学习是稳定的，外显学习是易变的
- ▶ 内隐学习较抽象，外显学习易受到表面刺激影响
- ▶ **2、实验操作上的区分——分离逻辑假设**
- ▶ **3、神经生理学上的区分**
- ▶ 外显学习依赖于海马间脑—乙酰胆碱能传导系统
- ▶ 内隐学习依赖于基底神经节纹状体—多巴胺能系统
- ▶ **4、学习机制上的区分**
- ▶ 加工方式：内隐-不加选择学习；外显-精选学习



- ▶ 内隐学习和外显学习的联系
- ▶ **1、外显学习对内隐学习的影响**
- ▶ 规则难，外显学习阻碍内隐学习
- ▶ 规则易，外显学习促进内隐学习
- ▶ **2、内隐学习对外显学习的影响**
- ▶ 协同效应：内隐学习反过来也会促进外显学习
- ▶ **3、内隐学习和外显学习的权衡现象**
- ▶ 内隐和外显的贡献大小彼消此长、互相颉颃，两者之间会存在某种平衡状态：
- ▶ 两者水平都较低的情况下，互相促进，有一方处于较高的发展水平，则相互竞争



- ▶ 内隐学习的研究方法
- ▶ （一）人工语法范式
- ▶ （二）序列学习范式
- ▶ （三）复杂系统控制范式
- ▶ （四）信号检测范式



实验心理学第十讲

石磊



教学与学习目标

实验心理学历史
科学与心理学

心理学科学方法

实验心理学伦理

实验心理学仪器

文献检索与阅读

实验研究基本知识

实验逻辑与方法

实验研究一般程序

变量及其操作定义

基本实验设计

反应时技术

心理物理法

经典实验研究范式

感觉

知觉

注意

情绪

学习

记忆

▶ 读懂实验报告

能进行简单实验研究设计

撰写实验报告



情绪

- ▶ 情绪基础知识
- ▶ 情绪测量方法
- ▶ 情绪研究方法



情绪

▶ 情绪的产生：

- ▶ 沙赫特和辛格：情境、生理唤醒、认知与情绪关系
- ▶ 情绪先天获得：哈洛的恒河猴实验
- ▶ 情绪后天习得：小艾尔伯特的实验、习得性无助、人类抑郁与控制力缺失



▶ 情绪的认知研究：

- ▶ 情绪对认知的依赖：图片联想测验
- ▶ 情绪对认知的反作用：手术台前的恐惧（通过测验获得恐惧状态）
- ▶ 情绪和认知的交互作用：耶克斯-多德森定律



情绪

- ▶ 情绪与归因
- ▶ 韦纳归因理论：内外、可控/不可控、稳定/不稳定
- ▶ 归因与自尊研究：
 - ▶ 1、女性找理由拒绝约会
 - ▶ 2、儿童找理由拒绝玩耍

对原因部位的知觉与情绪、情感的关系





情绪

- ▶ 情绪与决策
- ▶ 失败的博弈：情绪调节缺陷对决策影响的实验研究

实验设计者：达马西奥等（Bechara , et al. ） 1994

被试：实验组——前额受损病人；控制组——普通病人

任务：风险决策任务（在四副纸牌中任意选择纸牌以赢得100点）

结果：普通病人能根据奖励、惩罚及长远利益来调整自己的策略；而前额受损病人却无法据此做出正确的决策。

结论和意义：实验证明了因前额受损所致的情绪调节缺陷使被试无法作出正确的风险决策。而这种情绪调节在正常人的风险决策过程中是表现为机体唤醒（如皮肤电反应）的，由此可推知：以机体唤醒形式表现的预期情绪反应是风险决策任务的必要环节。



情绪

► 情绪生动性与决策权重

实验设计者：罗腾斯杰克（Rottenstreich）和希（Hsee）

实验1：

任务：选择“50美元现金”或“亲吻最喜欢的明星”

条件： A.一组直接在两选项中进行选择；

B.一组在有1%的机会抽中这两个选项的彩票中作出选择。

结果： A条件下，70%的被试选择了现金而不是亲吻；

B条件下，65%的人选择了亲吻而不是现金。



情绪

👉 任务：选择“欧洲旅游500美元优惠”和“减少500美元学费的优惠”

👉 条件：A. 在有1%的机会抽中这两个选项的彩票中作出选择；

B. 在有99%的机会抽中这两个选项的彩票中作出选择。

👉 结果：A条件下,选择欧洲旅游500美元优惠的被试多；

B条件下,选择减少500美元学费的优惠的被试多。

以上实验均表明：当事件发生概率不同时，生动性不同的事件的决策权重也发生变化。总之，事件的情绪生动性对该事件的决策权重产生了影响。



情绪

- ▶ 情绪测量:
- ▶ 内部主观体验
- ▶ 外部行为表现
- ▶ 机体生理变化



情绪

- ▶ 情绪测量——内部主观体验
- ▶ 主观体验：要求被试报告其直接感受到的情绪体验。
- ▶ 用标准化量表测查其主观体验（自我评价）
- ▶ （1）形容词检表
- ▶ 选用一系列描述情绪的形容词，如镇静的、神经质、害怕的、忧郁的等等并列为检表。被试通过内省，从检表中选出符合自身当时情绪状态的词汇用来确认自身的情绪体验。



情绪

- ▶ 心境形容词核对表：
- ▶ 主观性应激量表（Subjective Stress Scale）
- ▶ 14个词，每个词代表主观应激程度不同：0-100分，依次升高
- ▶ 例如：极好（0）、良好的（9）、舒适的（17）、。。。。不安全的（76）、被威胁的（83）、恐慌的（88）、惊吓的（94）
- ▶ 情绪—心境检查量表：
- ▶ 情绪—心境检查表（Emotion-Mood Measurement Scale）,通常应用于临床。



情绪 - 心境测量量表：包括八种基本情绪（用相当的形容词术语描述）和激活量（如下表）

1. 合作	信任的 友谊的 诚恳的 满意的 合作的 忍让的 镇静的 忍耐的
2. 再整合	压抑的 忧闷的 悲伤的 空虚的 孤独的 失助的 沮丧的 失望的
3. 破坏	攻击的 狂怒的 专横的 气愤的 自负的 争吵的 刺激的 愤怒的
4. 朝向	警觉的 惊呆的 惊奇的 慌乱的 注意的 奇怪的 困惑的 迷惑的
5. 拒绝	厌恶的 无趣的 厌烦的 不信任的 痛苦的 嘲笑的 怨恨的 厌弃的
6. 再生	社交的 慷慨的 欢快的 亲切的 幸福的 满足的 高兴的 愉快的
7. 保护	害怕的 惊吓的 紧张的 胆小的 焦虑的 害羞的 小心的 忧虑的
8. 探索	期望的 询问的 惊奇的 急急的 有趣的 大胆的 冲动的 敏感的
9. 激动（压力）	松懈的 懒散 放松的 微弱的 积极的 强壮的 有力的 不停的



情绪

- ▶ (2) 维度等级量表（伊扎德）
- ▶ 是一个四维量表，有愉快度，紧张度，冲动度，确信度。
- ▶ 量表还应包括情绪体验，认知和行为。因此实际上还有三个分量表。每个分量表由四维组成。
- ▶ 愉快维度：你感受到愉快吗？
- ▶ 紧张维度：你认识到自己的紧张吗？
- ▶ 冲动维度：你有冲动的行为吗？
- ▶ 确信维度：表达个体理解和接受感情的程度。
- ▶ 包括着三个分量表，每个分量表都由四个维量组成共 12 个分量表，每个分量表进行 5 个等级评分



情绪

- ▶ (3) 分化情绪量表（伊扎德）
- ▶ 分化情绪量表包括十种基本情绪，每种情绪都有三个描述它的形容词，共 30 个形容词分化情绪量表被发展为用来测量两种情绪指标：
- ▶
- ▶ 第一种：测量情绪强度，作五级记分，称为 DES I；
- ▶
- ▶ 第二种：测量情绪出现的频率。它可用来测量心境或情绪特质，也作五级记分，称 DES II。



情绪

- ▶ 情绪测量——外部行为表现
- ▶ 动作、表情、姿态、手势都可以作为情绪行为指标
- ▶ 表情是情绪的外部表现，是传递具体信息的外显行为。其中面部表情是最重要且研究最多的。
- ▶ 比如：人在受委屈时会哭泣，哭泣是委屈情绪的外显行为。
- ▶ 方法：被试对情绪的面部表情进行整体评价，根据评价数据编制量表。从报告主观体验到测查行为指标，但本质依靠主观评价。



情绪

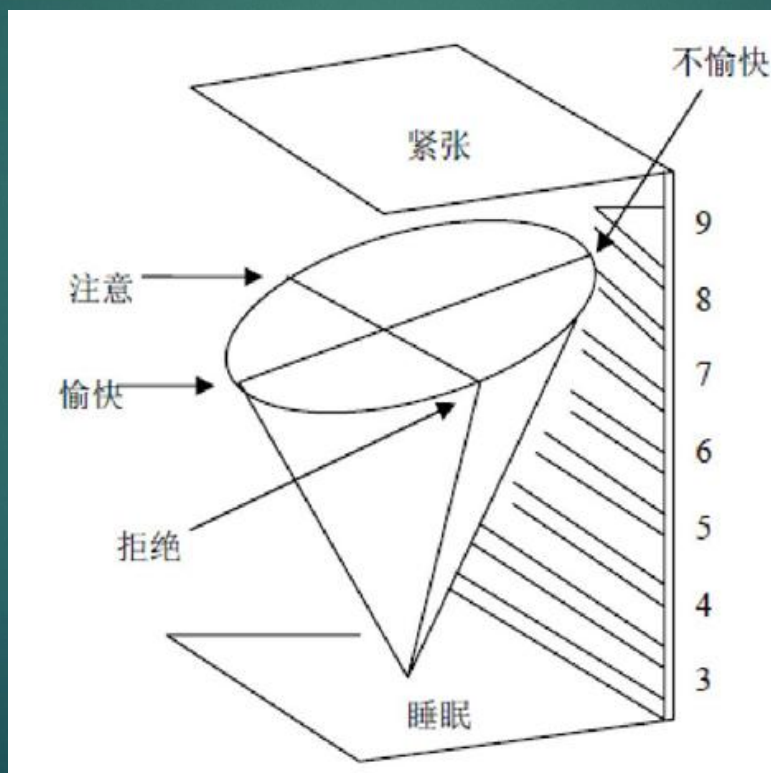
- ▶ 情绪测量——外部行为表现
- ▶ （1）早期测量工具——面部表情的圆形量表（伍德沃斯的助手施洛斯贝格）
- ▶ 二位（两个轴）：主轴——愉快和不愉快（9个等级，喜爱、幸福——愤怒等）
- ▶ 次轴——注意和厌弃（9个等级，惊讶——厌恶等）





情绪

- ▶ 早期测量工具—面部表情的三维模式图（施洛斯贝格）
- ▶ 愉快——不愉快；注意——拒绝；睡眠——紧张





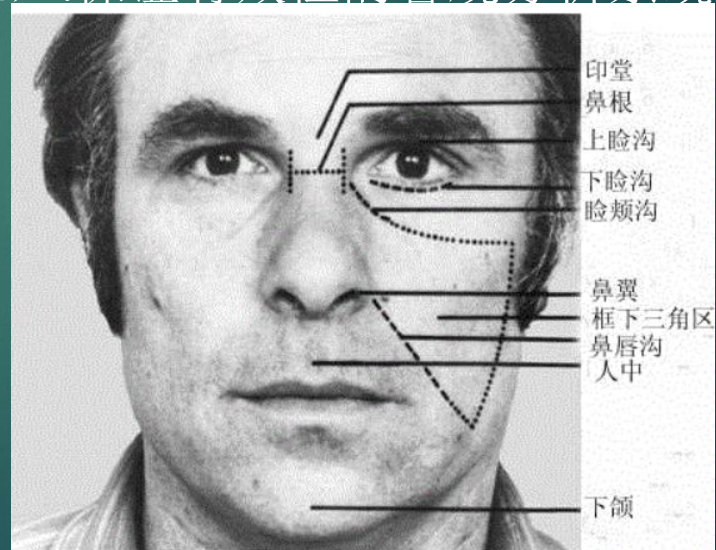
情绪

- ▶ (2) 现代测量技术
- ▶ 表情测量应指向面孔各部位的肌肉运动，而不是面部传递的情绪信息。
- ▶ 面部动作编码系统（艾克曼）
- ▶ 实际测量时，它以面容活动为单位。一个单一的活动单位可以包括一块或几块肌肉组织。由于多数面容变化是几个活动单位叠加发生的，从而又可以把那些可以明显辨认的叠加的活动单位列成复合活动单位，面部动作编码系统共有二十八种单一活动单位。
- ▶ 是迄今为止最为详尽，最为精细的面部运动测量技术。



情绪

- ▶ 两个测量系统（伊扎德）
- ▶ 面部肌肉运动编码系统（MAX）：微观分析系统，以面部肌肉运动为单位，测量区域性面部肌肉运动精确图式。
- ▶ 电子书：
<https://max.book118.com/html/2018/0827/5243034244001311.shtm>
- ▶ 表情辨别整体判断系统（AFFEX）：保证有效性的客观分析系统，面部表情模式总概貌





情绪

- ▶ 情绪测量——机体生理变化
- ▶ 由于自主神经系统活动，当个体处于某种情绪状态时，内部发生的生理变化。是情绪研究的客观指标。
- ▶ 主要有：脑电波、皮肤电、脉搏、血压、呼吸等
- ▶ 1.脑电波
- ▶ 脑电波（brain wave）又称脑电图（electroencephalogram, 简称 EEG），有多种类型，如 α 波（alpha wave）、 β 波（beta wave）和 δ 波（delta wave）等，它同情绪状态有极为密切联系。



情绪

- ▶ 在强烈的情绪状态下，人的脑电波活动与正常状态下脑电波活动不同。此时， α 波消失，脑电波振幅降低。
- ▶
- ▶ 在焦虑状态下枕叶的 α 波消失，脑电波振幅降低；此外，在额叶区、运动区、颞叶区的脑电波振幅都较正常状态时小。
- ▶
- ▶ 在疼痛刺激时，脑电图上会出现 α 波阻断或不完全抑制的现象，并且快波增多；疼痛减轻时，快波逐渐减少，同时 α 波也开始恢复。



情绪

- ▶ 2.生化指标
- ▶ 神经化学物质的分泌量或排出量的变化可作为情绪研究的客观指标，即生化指标（index of physiological chemistry）
- ▶ 11-羟皮质类固醇与情绪状态
- ▶ 3.皮肤电
- ▶ 皮肤电反应是较早应用的生理指标。皮肤电反应（或肤电反应）（galvanic skin response，简称 GSR）最早的名称是心理电反射（psychogalvanic reflex）
- ▶ 4.脉搏
- ▶ 脉搏率是情绪反应的良好生理指标之一。
- ▶ 人们在日常生活中都有这样的体会，满意或愉快时，心跳正常；而处于紧张、恐惧或暴怒状态时，心跳就加速。



情绪

- ▶ **情绪研究方法：**
- ▶ **刺激—反应法：**情绪是刺激和反应中间环节，通过刺激和反应连接推测内部情绪。
- ▶ 例如：小艾尔伯特的恐惧情绪研究。
- ▶ **情绪诱导法：**运用情绪词语或图片直接诱发或操纵情绪状态，记录或观察积极和消极情绪状态下心理、行为和生理指标。
- ▶ 例如：单词诱导法和图片诱导法



情绪

- ▶ 时间抽样技术：动态情绪研究方法。以日记形式长期跟踪人的情绪变化，又称为时间抽样日记。
- ▶ 例如：日记与问卷
- ▶ 被试在30天中，每4天记录下自己的情绪体验，每次记录需要回答7个问题

表 10-3 七个问题的具体内容

序号	内容
1	我这时的心情是相当消极、冷漠还是积极？
2	我怎样用一个或两个形容词来描述我现在的心情？
3	我为什么会有这样的心情？
4	我在哪儿？
5	我在做什么？
6	还有谁在场？
7	我对自己目前自由程度的评价——我是否能自由选择继续进行或停止当前的活动？



思维

- ▶ 思维基础知识
- ▶ 思维研究方法
- ▶ 思维研究领域



思维

- ▶ 研究方法
- ▶ 一、行为测量
- ▶ 1.通过观察数据推测内部思维过程
- ▶ 如：桑代克尝试错误实验
- ▶ 科勒的顿悟实验
- ▶ 2.通过行为指标测量思维过程
- ▶ 如：4卡片问题
- ▶ 二、出声思维
- ▶ 内省式的言语报告：问题解决或推理过程中将其思路用言语报告出来，即出声思维
- ▶ 如：开窗实验



思维

- ▶ “每张卡片一面为字母，一面为数字，现在需要你验证一个规则——若卡片一面为元音字母，则另一面为偶数。要求被试说出为证实这一规则的真伪，必须翻看那些卡片。只能翻两张卡片”
- ▶ 记录各种回答的人数比率





情绪

- 规则：若有人喝啤酒，则该人年龄必须超过19岁。

喝啤酒

喝可乐

16

22



思维

- ▶ 三、建构认知模型
- ▶ 建立认知模型揭示思维心理机制和内部表征，并设计实验来检验模型的解释力
- ▶ 思维研究领域
 - ▶ 1、概念形成
 - ▶ 2、问题解决
 - ▶ 3、推理
 - ▶ 4、决策
 - ▶ 5、人工智能