



北京大学心理学教材

心理学研究方法

——基于MATLAB 和 PSYCHTOOLBOX

Research
Methods in
Psychology

陈立翰 编著



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS



心理学研究方法

—— 基于MATLAB 和 PSYCHTOOLBOX

Research
Methods in
Psychology

陈立翰 编著



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS

图书在版编目 (CIP) 数据

心理学研究方法：基于 MATLAB 和 PSYCHTOOLBOX / 陈立翰编著. -- 北京：北京大学出版社，2017.1

北京大学心理学教材

ISBN 978-7-301-27914-4

I. ①心… II. ①陈… III. ①心理学研究方法—高等学校—教材 IV. ①B841

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 004489 号

书 名 心理学研究方法——基于 MATLAB 和 PSYCHTOOLBOX
XINLIXUE YANJIU FANGFA

著作责任者 陈立翰 编著

责任编辑 刘 啸 赵晴雪

标准书号 ISBN 978-7-301-27914-4

出版发行 北京大学出版社

地 址 北京市海淀区成府路 205 号 100871

网 址 <http://www.pup.cn>

电子信箱 zpup@pup.cn

新浪微博 @北京大学出版社

电 话 邮购部 62752015 发行部 62750672 编辑部 62754271

印 刷 者 北京大学印刷厂

经 销 者 新华书店

787 毫米 × 980 毫米 16 开本 20.75 印张 插页 4 416 千字

2017 年 1 月第 1 版 2017 年 1 月第 1 次印刷

定 价 45.00 元

未经许可，不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有，侵权必究

举报电话：010-62752024 电子信箱：fd@pup.pku.edu.cn

图书如有印装质量问题，请与出版部联系，电话：010-62756370

序 一

2005 年, *Science* 创刊 125 周年之际, 提出了 125 个未来最重要的科学问题, 其中 25 个重中之重的的问题包括: 意识的生物基础, 记忆是如何存储与提取。2013 至 2014 年, 美国、欧洲和日本相继启动了脑计划。2014 年诺贝尔生理学或医学奖颁发给了在海马中发现“位置细胞”和“网格细胞”的科学家。可见, 一方面, 在探索外部世界的过程中, 人类对自身内心世界的研究兴趣越来越高涨; 另一方面, 随着研究技术的发展与成熟, 人类对自身的了解也越来越多。心理学正逐步从“隐学”过渡到“显学”, 正是大量严谨优美的实验支撑着这一转变过程。

工欲善其事, 必先利其器。欲做出严谨优美的实验, 必先充分掌握实验技能。实验程序的编写与数据处理, 是现代心理学研究技能的重要组成部分。研究者通过实验程序控制计算机, 生成一个与被试交互的特定界面。在这个界面中, 需要呈现特定的视听等感觉通道刺激、控制变量、平衡实验条件、记录和处理数据等。一个完整、严谨的实验程序是实验成功的必要条件。

MATLAB 软件提供了一个这样的程序编写平台。该软件的计算功能强大, 平台扩展性好, 程序编写简单。基于 MATLAB 的很多软件包都是免费开源的, 用户可以直接调用其原函数, 使用起来简单灵活。在心理学领域, 基于 MATLAB 的 PSYCH-TOOLBOX 软件包由于其良好的操作性和拓展性, 已逐渐成为主流的实验程序编写软件, 基本能满足所有实验的需求, 而市面上却少有相关教材。本书从心理学研究者的角度出发, 注重实验逻辑, 既讲解函数的用法, 又介绍其背后的心理学原理。使读者知其然, 亦知其所以然。本书一改传统编程教材的“自下而上”和“从枝叶到主干”的编写模式, 采用“自上而下”的撰写思路, 由研究问题出发, 引出编程的需求, 再介绍每个实验模块如何用程序实现。在问题中学习, 这样的写法更符合人的学习和思维过程, 引领读者进入心理学研究的大门, 令读者学习 MATLAB 和 PSYCHTOOLBOX 编程事半功倍。

本书作者陈立翰博士有丰富的教学与编程的经验, 教材中的多数内容来自于他在北京大学的教学实践经历。他编写的这本教材, 能从一个崭新的视角提供一种更适合心理学等相关专业的学生学习 MATLAB 与 PSYCHTOOLBOX 的途径, 令人欣喜。也祝愿读者通过这本教材的学习, 掌握这些有力的科研工具, 开始严谨优美的研究之旅。

方 方

北京大学心理与认知科学学院教授

2015 年 12 月 28 日

序 二

心理学是一门实验性的科学。在大学阶段,一名合格的心理学毕业生应当接受足够的心理学实验设计、数据处理和科学推断的训练。为达到这一目的,除了学好心理学研究方法、统计学和认知心理学这三门最重要课程之外,实际的科研训练和动手能力的培养必不可少。在众多的科研训练环节中,学习编写心理学实验程序是重要的一环。

选择一个合适的编程平台是编写心理学实验程序的前提。就我自己实验室多年的研究经验来看,编程平台能否灵活地实现实验设计中的变量操纵和数据记录是实验成功与否的关键之一。首先,本科生的实验设计往往不乏有精巧之作,但是当他们开始着手准备实验、编写实验程序时,学生们却往往皱起眉头,泛起畏难情绪。有些实验软件虽然提供了便于使用的封装程序,但在开发新的实验设计方面往往捉襟见肘。其次,良好的编程平台和开发程序必须能够有效地控制实验中可能的混淆变量。例如,在“注意”实验中,实验者必须对刺激材料的视角、明度、空间分辨率等无关或混淆变量加以控制,这要求编程平台具有相应的图像处理功能和硬件参数的设置功能。同时,刺激呈现的延迟或者实验数据记录的偏差都会给实验带来不可挽回的影响,用于编写实验程序的工具包必须具有良好的时间精度,能精确地记录实验数据。虽然目前多种编程平台都具有数据处理和结果报告的功能,但这些平台所使用的编程语言存在一定的差异,在不同研究环节使用不同的平台不仅会增加语言学习成本,也容易造成混淆。因此,选择一个能够满足各个研究环节需求的编程平台和工具,对于心理学研究者特别是编程基础较为薄弱的本科生来说至关重要。在众多编程平台中,MATLAB+PSYCHTOOLBOX 的组合无疑是满足以上需求最为合适的选择。一方面,MATLAB 编程语言具有高度的灵活性、强大的制图能力、数据记录的准确性和能满足多种数据处理环节的优越性;另一方面,PSYCHTOOLBOX 工具包能对视觉刺激和语音信号提供精确的修饰、良好兼容各种硬件设备的接口并能进行精密控制。对于国内外申请认知心理学、认知神经科学研究方向的研究生而言,掌握 MATLAB+PSYCHTOOLBOX 更是一项必需的技能。

现在市面上已有几本比较优秀的介绍 MATLAB 和 PSYCHTOOLBOX 的中文或英文著作,如《PSYCHTOOLBOX 工具箱及 MATLAB 编程实例》《MATLAB for Neuroscientists》等,与这些已经出版的书籍相比,这本由陈立翰博士等人编纂的《心理学研究方法——基于 MATLAB 和 PSYCHTOOLBOX》具有众多特色。第一,与其他教材

相比,本书更加注重 MATLAB 在具体心理学实验中的应用。在进行正式研究之前许多学生会提前学习一下 MATLAB 和 PSYCHTOOLBOX 的使用,但是很多学生反映在现有书籍中学习到的知识往往很难完全应用到实验研究中。这主要是因为现有教材大多是从语言和软件本身出发进行讲解,没有涉及实际心理学研究中可能会遇到的具体问题。本书作者拥有多年使用 MATLAB 进行心理学研究和本科教学经验,从大批本科生和相关研究生的实际需要出发编写了本书,更加贴近读者需求。第二,本书从初学者角度出发,以图文并茂的方式,提供主题贴切、内容丰富的例子,深入浅出地讲解了在不同心理学主题的实验程序编写过程中如何实现各种功能,可能会出现什么问题,把枯燥的语句变得生动有趣,帮助学生克服对编程的畏惧心理。同时,为了更好地引导学生学习,本书在每章的结尾都设置了作业与思考题,帮助学生在实际操作中巩固已有知识,发现自身问题。第三,本书强调编程逻辑。很多同学在编程之前没有受过编程逻辑和方法学的训练,导致编程过程中逻辑混乱,编程设计与实验思路不能完全贴合,进而影响了实验结果。本书则从研究问题和方法出发,帮助读者建立编程逻辑,提升编程质量。第四,不同于其他书籍只关注实验程序编写环节,本书增加了使用 MATLAB 进行数据分析、数理统计和研究结果可视化的常用内容,使读者可以全方位的学习并掌握 MATLAB 在心理学研究中的应用。本书涵盖了 MATLAB 和 PSYCHTOOLBOX 使用中大多数的软件和硬件问题,并在部分章节提供了拓展资源和有用的网络链接信息。因此,无论是 MATLAB 初学者还是高阶使用者都能在这本书中获得有用的信息。

在中国心理学界,我可能是最早倡导给本科生开设 MATLAB 课程的教授之一了。十多年的呼吁源自自己的切肤之痛,因为我几乎没有任何编程能力,在实际研究中时常感到力不从心。但我的呼吁基本上落于“deaf ears”。倒是中山大学的心理系因为是新创之系,又因系主任高定国教授对我这“师兄”比较尊重,在课程设置等方面接受了我不少的建议, MATLAB 成为中大心理学系本科生的必修课,这些学生在研究生招考时也受到了额外的青睐。陈立翰博士来北京大学心理学系工作后,我一直鼓励他开设 MATLAB 课程。现在,立翰开设的“心理学研究方法(MATLAB)”已经成为北大心理学系的本科专业基础课,这本教材的出版不仅是立翰工作的一个总结,也意味着我一个目标的达成。借此机会,我进一步呼吁,中国心理学的本科教学不要太迷信此心理学、彼心理学,而应比以往更注重思维方式和一般技能的培养与训练,功夫在诗外;只有这样,我们才能更有成效地适合社会需求、培养具有更广泛能力的合格毕业生。

周晓林

北京大学心理与认知科学学院教授

教育部高等学校心理学教学指导委员会主任委员

2016 年 6 月 5 日

前 言

光阴荏苒,岁月如梭。接触 MATLAB 和 PSYCHTOOLBOX,是在 2007 年的 9 月,当时我在慕尼黑大学的合作导师施壮华博士给我上了将近一个小时的 Tutorial,以便使我能够快速上手编写实验程序。编程的学习过程,经历了乐趣和苦趣,仍记忆犹新,在慕尼黑大学的“小猪楼”(粉红色的楼,为普通心理学和实验心理学所在的地方),好几个夜晚因为调试程序的缘故,我都是最后一个离开。可以说,对于用 MATLAB 和 PSYCHTOOLBOX 来编制实验程序的畏难的“心理关”,我已经克服了。而这个心理关,恰恰是众多学生的瓶颈。

2011 年 9 月我开始承担北京大学“心理学研究方法(MATLAB)”本科课程的教学。事实上,从林林总总的心理科学研究程序编制软件看,以及从心理学研究本身作为一门强调方法和统计等技术的学科特点看,当前关于用一款合适的软件平台来促进心理科学的研究的教材相当匮乏。本教材的编写,遇到了北京大学本科生教材建设的契机,并从大批本科生和相关的研究生的实际需要出发,以期能从研究实际问题的角度出发,详细讲解 MATLAB 和 PSYCHTOOLBOX 的特性和功能,以及可以操作的范例。一个好的实验程序,必须能够很好地体现并优化实验心理学中的变量操作和实验流程设计,实验参数的时间精度以及刺激序列的编排。编程设计与实验思路都需要严密的逻辑对应。本教材的编写,尽量从问题和方法的角度出发,比如,关于实验随机化的方法和程序实现,常见心理物理法的背景、方法和编程实现等。

MATLAB 和 PSYCHTOOLBOX 的结合,能为常见的心理学研究提供“一条龙”式的解决方案。我曾经在就读博士期间,利用 MATLAB 和 PSYCHTOOLBOX 进行心理实验程序的编制和数据收集、数据分析以及直接用于 SCI 论文发表的规范制图。PSYCHTOOLBOX 作为一个开源的工具包,提供了呈现视觉刺激的完美的解决方案,特别是对于语音信号的精确修饰、呈现,具有其他软件无可比拟的优势。当前,在认知神经科学和心理学的研究领域,基于 MATLAB 平台编制的各种数据分析和拟合(模拟)的工具包,能高效地为科研提供便利。一些常用的设备(比如眼动仪、脑电仪、Data-Pixx 以及虚拟现实设备等),提供了与 MATLAB 和 PSYCHTOOLBOX 良好的接口。

本书的写作过程中,北大心理与认知科学学院的几位编程基础和综合素质较好的博士生,包括陈铖、余亲林、何康以及高年级本科生汪星宇和玉尔麦提江·伊里提孜(现于纽约大学攻读博士学位)参与了部分章节的编写。具体章节和编写人员如下:

- 第 1 章 陈立翰
- 第 2 章 陈铖,陈立翰
- 第 3 章 陈铖
- 第 4 章 余亲林,陈立翰
- 第 5 章 陈立翰
- 第 6 章 陈立翰,何康,温凯
- 第 7 章 汪星宇,陈立翰
- 第 8 章 玉尔麦提江·伊里提孜
- 第 9 章 玉尔麦提江·伊里提孜,陈立翰
- 第 10 章 陈立翰

另外,陈立翰、鲁君实、陈铖和余亲林参与了作业题目和部分参考答案(提示)的编写,参考答案部分也采用了部分同学(温凯、陈语嫣)的解法。在第 9 章和第 10 章,采用了本人在慕尼黑大学实验心理学系读博士学期期间,与施壮华博士一起编写的实验与分析程序。第 10 章也采用了北京大学心理学系毕泰勇(现西南大学任教)的 QUEST 程序样例,在此一并致谢。

本书的使用对象为心理学、生物学、教育学和部分工科院系相关专业的本科生与研究生。建议读者在阅读本书前,已经掌握心理学与教育学等领域实验设计的基础知识。本书的每个章节都有“预备知识”与“本章要点”的介绍,后面章节的预备知识,大部分可以从前一章节的知识点得到。第 1~3 章简介 MATLAB 的基础知识,内容相对独立,读者也可以参考同类教材。本书提供样例程序,读者可从北京大学多感觉通道实验室网站(www.multisensorylab.com/MATLAB)上下载代码和相关资料。书中部分章节设置了练习题,并提供了解题思路,读者也可以在上述网址找到部分习题的参考答案。

当然,由于 MATLAB 和 PSYCHTOOLBOX 的应用广泛,同时我个人学识有限,书中定有遗误之处,欢迎读者不吝指正,以期重印或再版时修订。

陈立翰

2016 年 4 月 2 日

目 录

1	心理学研究方法概论	(1)
1.1	科学与“决定论”	(2)
1.2	心理学研究中的“练习”和“欺骗”	(3)
1.3	心理学研究的分类	(5)
1.4	变量和控制原则	(8)
1.5	有趣研究的指导原则	(9)
1.6	为什么要学习 MATLAB?	(12)
2	MATLAB 概述和编程基础	(15)
2.1	MATLAB 的编程环境和编程语言	(16)
2.2	矩阵基础和运算	(27)
2.3	MATLAB 程序设计基础	(37)
2.4	实验设计常用 MATLAB 函数	(50)
3	MATLAB 程序结构和流程控制	(69)
3.1	条件语句	(70)
3.2	循环语句	(78)
3.3	错误控制语句	(90)
4	利用 PSYCHTOOLBOX 生成视觉刺激	(94)
4.1	图像基础知识和 MATLAB 描述	(94)
4.2	图像的窗口变换和常见滤波处理	(106)
4.3	PSYCHTOOLBOX 工作原理与 Screen 函数应用	(121)
5	利用 MATLAB 生成听觉刺激	(131)
5.1	声音的特性	(131)
5.2	用 MATLAB 产生纯音、噪声、乐音与和声	(133)

5.3	声音的归一化	(135)
5.4	立体声、ITD 和 ILD	(136)
5.5	构造声音移动的四种方法	(138)
5.6	声音的修饰	(141)

6 PSYCHTOOLBOX 中的反应录入与 MATLAB 接口 (144)

6.1	反应时技术及反应收集	(144)
6.2	串口通信	(157)
6.3	并口的使用	(163)
6.4	语音录入	(166)
6.5	简单反应时与选择反应时	(172)
6.6	MATLAB 与虚拟现实	(174)

7 利用 PSYCHTOOLBOX 编写视听刺激 (188)

7.1	视听交互实验程序框架	(189)
7.2	声音刺激的构造和修饰	(195)
7.3	视觉刺激	(198)
7.4	试次的随机化	(204)
7.5	实现一个完整的实验程序	(208)

8 研究结果的可视化:MATLAB 图形绘制 (210)

8.1	MATLAB 绘图环境介绍	(210)
8.2	图像窗口简介:二维图形的绘制	(215)
8.3	深入了解图像窗口及其子对象	(224)
8.4	探索性数据分析可视化	(227)
8.5	结果展示的可视化	(237)
8.6	特殊绘图方法	(245)
8.7	图像的读取和存储	(252)

9 利用 MATLAB 进行数据分析和简单数理统计 (259)

9.1	数据的获取和导入	(259)
9.2	数据的预处理	(262)
9.3	描述统计与分类统计	(268)
9.4	参数估计与假设检验	(272)
9.5	曲线拟合	(280)

10

常见的心理物理学方法与 MATLAB 编程实现	(295)
10.1 心理物理曲线的绘制	(297)
10.2 阶梯法	(300)
10.3 序列测试的参数估计	(306)
10.4 使用 QUEST	(314)
10.5 信号检测论	(315)

1

心理学研究方法概论

预备知识

- 普通心理学和实验心理学相关知识
- 科学的研究方法

本章要点

- 心理学的取样原则
- 心理学研究的分类
- 有趣的研究的指导原则
- 研究方法与 MATLAB

心理学是一门以翔实的数据以及严谨的数据分析为驱动的自然科学。为了说明基于数据统计推理的必要性,我们以央视羊年春晚的一则新闻报道为例说起(引自《新闻晨报》,2015年2月22日)。

2015年央视羊年春晚近日公布收视率。数据显示,除夕当晚,央视春晚电视直播收视率为28.37%,创下历年新低。春晚好不好看,或许每个人心中都有自己的答案,但从电视收视率上来看,春晚每况愈下或是不争的事实。据悉,从2008年鼠年春晚有公开数据可查开始,春晚收视最高的一届为2010年虎年春晚的38.26%。去年马年春晚,全国有202家电视台对春晚进行了同步转播,综合计算出的全国并机直播收视率为30.98%,电视观众规模为7.04亿人。该收视数据公布后,冯小刚的跨界执导就被指为“央视十年最低”。

羊年春晚,全国有189个电视频道同步转播,电视直播收视率为28.37%,电视观众规模为6.9亿人,两个数据均较去年下跌。根据2008年以来可以获得的官方收视率来看,羊年春晚是八年来收视最低的一届,其中收视率第一次跌破30%,观众规模也是第一次跌破7亿人。不过,即便央视春晚收视率逐年降低,但其仍然是年度关注度最高、收看人数最多的晚会节目。

此外,还有一个值得关注的现象,今年央视春晚的人均收视时长为155.5分钟,比起去年的人均66分钟大幅增长。这从一定程度上也说明,尽管观众的总量减少了,但羊年春晚依然凭借着过硬的节目质量,吸引观众目光的停留

时间更长。

电视收视数据的下跌,并不意味着春晚的观众人数下降。央视今年第一次向商业视频网站提供了春晚直播版权,因此观众得以在多个屏幕收看羊年春晚。据悉,2015年央视春晚的多屏收视率(综合计算电视直播与网络直播)达到了29.6%。

以上关于2015春晚收视率的报道,由于没有推论统计检验的支持,得出“电视收视数据的下跌,并不意味着春晚的观众人数下降”的结论是缺乏说服力的。

1.1 科学与“决定论”

心理学的基本研究目标,可以概括为八个字:描述、预测、解释和应用。科学的观点认为,事件是可以被预测的,但只有超过50%的概率水平才有统计学意义。心理学家的研究,也采取这个姿态和立场。心理学的研究,和任何其他社会科学一样,遵循科学的研究程序,合理的取样原则以及数量化的统计推理,并据此做出科学的推论。以上关于春晚的数据比较,以及由此衍生的推论,是有待考证的。如果您开动统计思维,就会发现它缺乏“推论统计”,即基于所给的数据进行的统计比较,而非仅限于对数据的描述统计。

1.1.1 数据处理中的“抽屉”原则

在日常的科研工作中,人们往往不自觉地使用了取样中的“抽屉”原则,这个“抽屉”原则,造成了潜在的取样偏差。这种取样偏差的来源有两方面,一是取样群体的偏差。比如,只从一个群体内部取样,只从一个渠道(比如电视而非纸质媒体)收集数据。事实上,对于一个科学问题的探查,有时需要设计一个合理的“实验”程序,包括取样以及(模拟的)科学实验。比如,对于春晚的节目喜好的调查,可以结合数量化的研究取向,采用不同来源(网络、电视以及平面纸质媒体)的数据进行分析,可以进行实验室的数据采样评价,甚至进行质性研究(比如深度访谈)。在实验室的研究中,人们通过科学设计的实验,可以探查参与者的态度取向(态度形成)以及情绪体验等。另一个取样偏差的来源为取样的数目。在考察具体的样本数量时,尽量避免偶然性的结果。因此,往往科学实验的一个重要特征即为“可重复性”。为了达到可靠的结果,一般的行为实验,至少需要20名的有效被试参与(知觉学习等实验类型除外)。

实验的取样,需要避免以上的“抽屉”原则。

1.1.2 研究报告的规范

有了原始的、第一手数据后,接下来的问题是如何呈现所得的“结果”,即产生研究报告。心理学的研究报告,遵循一定的科学规范。目前,心理学研究报告需要严格按照

美国心理学会(APA)制定的格式规范来书写。举个简单的例子,在写报告时,我们一般用表格来呈现。按照 APA 的“三线图”的规则,数据表格的制作不用垂直线,只能用横线。

很多情况下,科学实验以人类或动物作为研究对象,为此,在开展实验之前,需要通过实验伦理的审查。一般较大的科研院所,都有独立的伦理委员会进行审查。而且,对于人类被试,在进行实验前,必须与被试签署“知情同意书”。在发表论文时,必须明文提及涉及人类被试/动物实验的伦理调查和批准书。

1.2 心理学研究中的“练习”和“欺骗”

心理科学实验的研究,一般允许人们犯错误。在心理物理学领域,如果没有犯错,就不可能得到心理物理学曲线。在正式的实验之前,一般都需要给被试适应性练习,使他们熟悉实验的规范和过程,了解如何去操作。然而,如果过度练习,就会产生疲劳以及有暴露实验目标的风险。

心理学的研究中,有一些比较有趣的错觉现象,比如“橡胶手错觉”(rubber hand illusion),即考察身体如何欺骗大脑。

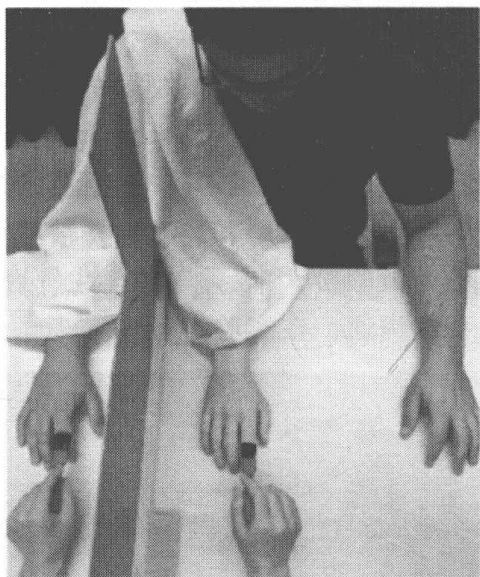


图 1.1 橡胶手错觉实验

橡胶手错觉是一种感知错觉现象,能反映人们对自己躯体的存在感和占有感,以及如何区分躯体(肢体)与环境中其他客体的空间关系的感知过程。橡胶手错觉由博维尼克和科恩(1998)首次提出,瑞典神经科学家埃尔逊所在的研究小组系统性地对其进行了研究,认为它是一种跨感觉通道(视觉、触觉和本体感觉)整合得到的知觉错觉现象。

博维尼克和科恩(1998)在诱发橡胶手错觉的实验中,把被试本人的右手藏起来,取而代之的是一只看得见的、假的橡胶手。主试敲击被试看到的橡胶手,同步敲击或轻刷隐藏在视野外被试自己的手,引发橡胶手是被试本人的真实的手的错觉现象。博维尼克和科恩的研究中,通过视觉模拟量表(7点里克特量表),从不同的主观感受问题(比如,我感觉到橡胶手就是我的手;我的手的被“刷”的感觉,是由橡胶手上的毛刷动作引起的,等等)来记录错觉量的大小。其他常见的记录橡胶手错觉的指标还包括本体感觉的(位置)漂移,皮肤电阻和皮肤温度,被试的情绪反应与变化,等等。2004年以来,相关的神经影像学的证据表明,顶叶皮层以及腹侧前运动区皮层的大脑激活水平,反映了橡胶手错觉效应量的大小。

橡胶手错觉现象在人群中发生的概率为70%,并且存在个体差异。良好的橡胶手错觉现象的产生,受各种因素的限制。视觉和触觉刺激的时间差必须不超过300 ms,橡胶手离开真实的手,水平距离不超过30 cm,而且橡胶手必须接近人“手”的形状。材质较软的刺激(比如用软的毛刷刺激),可以引起较强的橡胶手错觉。橡胶手效应中触觉(毛刷)的动作方向,必须以手部的中心为空间参考位置,当手放置的方向与毛刷在橡胶手上的运动方向不一致时,会削弱橡胶手错觉效应。

橡胶手错觉还被用于截肢患者的研究。埃尔逊和同事在截肢者看不见的上臂残肢相应部位给予触觉刺激,同时接触可见的橡胶手的食指。通过这种方法,他们成功地让截肢者产生了“橡胶手就是自己身体一部分”的感觉。

出于研究的需要,心理学也合理地利用了“欺骗”的手段。米尔格伦实验(Milgram experiment),又称权力服从研究(obedience to authority study),是一个非常知名的社会心理学实验。参加实验的学生被分为两组,其中一组被告知扮演“老师”的角色,被告知这是一项关于“体罚对于学习行为的效用”的实验,并被赋予权力来教导另一组学生。事实上,另一组“学生”由实验人员假扮。“老师”和“学生”分处不同房间,他们不能看到对方,但能隔着墙壁以声音互相沟通。在实验过程中,“老师”和“学生”分别手执“答案



图 1.2 米尔格伦实验

卷”和“题目卷”。“老师”逐一朗读答案卷上的单词,要求“学生”进行单字匹配,然后进行考试。如果学生答对了,继续后面的测试。如果答错了,老师会对学生施加电击,电击强度也随着错误率的增加而提升,学生发出“尖叫声”。

这个实验里,有几处“欺骗”的地方:实验人员冒充“学生”(参加实验的“学生”是知道实验目的的实验人员),实验材料(“问题卷”和“答案卷”一样);电击的仪器并没有产生电击,学生的“尖叫声”是配合实验设备的动作而播放的、预先录制的配音。现在许多科学家认为这类实验违反实验伦理。然而,这个实验却深刻地揭示了实验室里所制造的使人服从权力的环境,与社会现实有某种相通之处,特别是在当时被人们所痛责的纳粹时代,这种权力服从行为的表现尤为明显。

1.3 心理学研究的分类

一般认为,心理学的特性包括:系统性,逻辑性,实验性,简洁性,概括性。与任何一项自然科学实验一样,心理学实验也强调结果的可重复性。按不同的分类标准,有定量研究和定性研究,以及基础研究与应用研究的划分。按照科学家的意图出发,又可以划分为兴趣驱动的研究和实用导向的研究。比如,由兴趣驱动的关于“石头剪刀布”的获胜策略的研究。

心理学的研究,特别是发展和临床心理学的研究,强调个案和观察的手段。比如,《心理学报》曾经报道儿童如何使用筷子的研究。心理学的研究,有时是先由现象驱动的:比如视觉以及其他感觉通道的错觉现象的研究。我们把这类现象的研究,归类为“经验性问题”(empirical question)。

另外,还有相关性研究(correlational research),图 1.4 就显示了一个考察相关性研究的例子。Parise 等人(2012)利用声音和视觉刺激的空间定位任务范式,考察声音和视觉刺激序列时间结构的相关性对听觉目标空间定位成绩的影响。实验发现,当声音刺激序列和视觉刺激序列相关时,被试能够利用相关关系推导出事件的因果关系,并在视觉刺激影响下提高对听觉目标的定位成绩。

专栏 1-1

“石头剪刀布”获胜法获大奖

在“葛大爷”的忽悠下,儿时“石头剪刀布”游戏摇身变成身价 200 万欧元的“分歧终端机”,这是电影《非诚勿扰》里的经典片段。在现实生活中,它却真成了一项正儿八经的科学研究,还一举赢得了“麻省理工学院科技评论 2014 年度最优”,成为我国首次入选这一评论的社科领域研究成果。

科研人员发现了一个有趣的现象:看似随机的游戏竟有规律可循。简单来说,如果

你的剪刀输给了对手的石头,那么下一轮你更有可能出能战胜石头的布;而如果你是获胜者,那么下一轮你更有可能沿用相同的出手。这就是论文中总结的制胜策略——“胜留输变”。如果你是输家,下一轮换用能打败对手的出手;如果你是赢家,下一轮不要再使用原来的出手。也就是说,你用石头打败了对手的剪刀,那么下一轮你不能再出石头,而应该出剪刀,因为对方很有可能会出布。

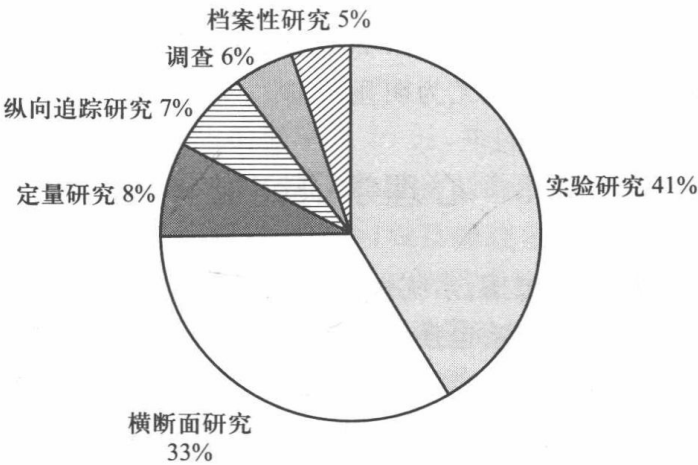


图 1.3 从 200 篇 PsycINFO 里看不同研究的分类
(转引自 Howitt & Cramer, 2011)

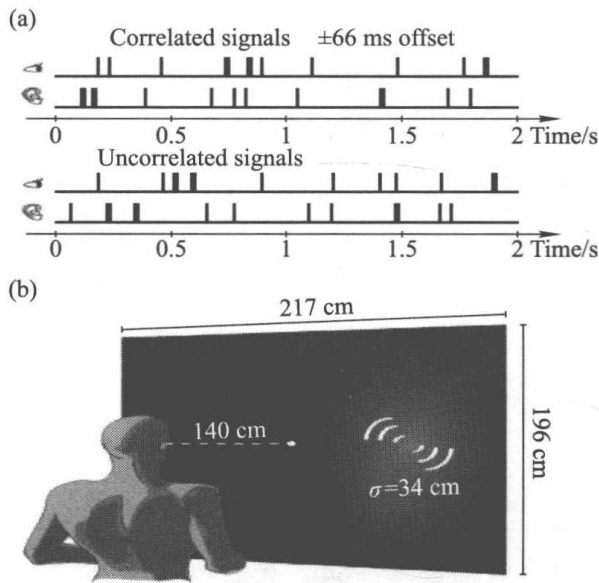


图 1.4 Parise 等人(2012)的研究刺激和实验示意图

(a) 听觉信号与视觉信号相关,听觉信号提前视觉信号 66 ms,或者不相关,即听觉信号和视觉信号之间的时间先后关系随机。(b) 听觉与视觉目标空间定位实验示意图。