

清华大学

认知心理学进阶第二讲： 认知实验与认知实验标准工具箱

严超赣
Chao-Gan YAN, Ph.D.
ycg.yan@gmail.com
清华大学心理与认知科学系

1

提纲

- 1 认知实验与RDoC
- 2 认知实验标准工具箱
- 3 认知实验与认知建模

2

背景引入：以抑郁症为例

● 全球健康危机：抑郁症

- 重性抑郁障碍 (Major Depressive Disorder, MDD)
- 当代最为常见的精神疾病之一
- 发病率高、易复发、致残及自杀风险

Figure 3 Disability-adjusted life years (DALYs) for each mental and substance use disorder in 2016, by age group. Grieve et al., 2013, *Trials*

3

背景引入：以抑郁症为例

4

背景引入：以抑郁症为例

● 抑郁症的诊断标准

- 情绪低落、心境抑郁
- 兴趣减退、愉悦感丧失
- 体重显著减少或增加
- 失眠或者睡眠过多
- 精神运动激越或迟滞
- 感到疲劳，缺乏精力
- 感到自己没有价值，或者自责自贬
- 注意力和思考能力下降或犹豫不决
- 自杀念头、自杀计划或自杀行为

在连续两周的时间内，表现五项以上症状（前两项至少含一项）

DSM-5 (Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders) and ICD-11 (International Classification of Diseases for Mortality and Morbidity Statistics) are referenced.

Holtzheimer and Mayberg, 2011, *Trends in Neurosciences*

5

背景引入：以抑郁症为例

Brain biotype diagrams (Biotypes 1-4) showing different patterns of brain activity. Reference: Drysdale et al., 2017, *Nat Med*.

Genetic and molecular data showing pathways and gene expression. Reference: Tozzi et al., 2024, *Nat Med*.

Fehnel et al., 2013, *CNS Spectr*

6

背景引入：以抑郁症为例

Deconstructed, parsed, and diagnosed.
A hypothetical example illustrates how precision medicine might deconstruct traditional symptom-based categories. Patients with a range of mood disorders are studied across several analytical platforms to parse current heterogeneous syndromes into homogeneous clusters.

Symptom-based categories

- Major depressive disorder
- Mild depression (dysthymia)
- Bipolar depression

Integrated data

- Genetic risk (polygenic risk score)
- Brain activity (insula cortex)
- Physiology (inflammatory markers)
- Behavioral process (affective bias)
- Life experience (social, cultural, and environmental factors)

Data-driven categories

- Cluster 1
- Cluster 2
- Cluster 3
- Cluster 4

Prospective replication and stratified clinical trials

Insel and Cuthbert 2015. Science 7

7

RDoC

- **研究领域标准 (The Research Domain Criteria, RDoC)**
 - NIMH于2009年发起
 - 超过200名科学家参与建立
 - 理解人的基本神经心理功能，补充精神疾病的诊断标准

<https://www.nimh.nih.gov/research/research-funded-by-nimh/rdoc/about-rdoc.shtml> 8

8

RDoC

<https://www.nimh.nih.gov/research/research-funded-by-nimh/rdoc/about-rdoc.shtml> 9

9

RDoC

- **研究领域标准 (RDoC)**
 - 4个维度
 - 6大领域
 - 8个层级

Construct/Subconstruct	Genes Notice	Molecules	Cells	Circuits	Physiology	Behavior	Self-Report	Paradigms
Acute Threat ("Fear")	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements
Potential Threat ("Anxiety")	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements
Sustained Threat	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements
Loss	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements
Frustrative Nonreward	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements

<https://www.nimh.nih.gov/research/research-funded-by-nimh/rdoc/about-rdoc.shtml> 10

10

RDoC

Construct/Subconstruct	Genes Notice	Molecules	Cells	Circuits	Physiology	Behavior	Self-Report	Paradigms
Reward Responsiveness	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements
Reward Learning	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements
Reward Valuation	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements

Paradigms

Monetary Incentive Delay

<https://www.nimh.nih.gov/research/research-funded-by-nimh/rdoc/about-rdoc.shtml> 11

11

RDoC

Construct/Subconstruct	Genes Notice	Molecules	Cells	Circuits	Physiology	Behavior	Self-Report	Paradigms
Attention	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements
Perception	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements
Declarative Memory	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements
Cognitive Control	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements
Working Memory	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements

<https://www.nimh.nih.gov/rdoc/about-rdoc.shtml> 12

12

RDoC

Social Processes

Construct/Subconstruct	Genes Notice	Molecules	Cells	Circuits	Physiology	Behavior	Self-Report	Paradigms
Affiliation and Attachment	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements
Social Communication	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements
Reception of Facial Communication	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements
Production of Facial Communication	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements
Reception of Non-Facial Communication	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements
Production of Non-Facial Communication	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements
Perception and Understanding of Self	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements
Agency	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements
Self-Knowledge	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements
Perception and Understanding of Others	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements
Animacy Perception	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements
Action Perception	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements
Understanding Mental States	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements

<https://www.nimh.nih.gov/research/research-funded-by-nimh/rdoc/about-rdoc.shtml>

13

RDoC

Arousal and Regulatory Systems

Construct/Subconstruct	Genes Notice	Molecules	Cells	Circuits	Physiology	Behavior	Self-Report	Paradigms
Arousal	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements
Circadian Rhythms	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements
Sleep-Wakefulness	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements

<https://www.nimh.nih.gov/research/research-funded-by-nimh/rdoc/about-rdoc.shtml>

14

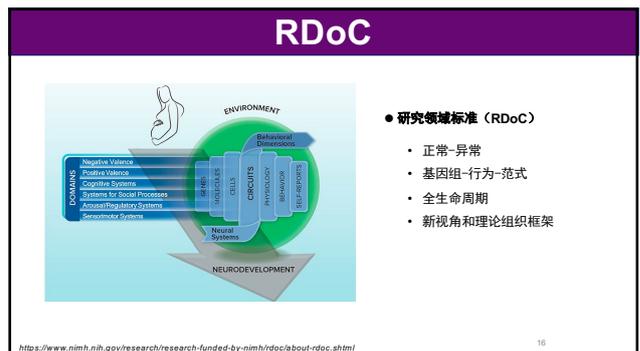
RDoC

Sensorimotor Systems

Construct/Subconstruct	Genes Notice	Molecules	Cells	Circuits	Physiology	Behavior	Self-Report	Paradigms
Motor Actions	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements
Action Planning and Selection	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements
Sensorimotor Dynamics	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements
Initiation	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements
Execution	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements
Inhibition and Termination	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements
Agency and Ownership	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements
Habit - Sensorimotor	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements
Innate Motor Patterns	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements

<https://www.nimh.nih.gov/research/research-funded-by-nimh/rdoc/about-rdoc.shtml>

15



16

认知测量

NIH Toolbox for Assessment of Neurological and Behavioral Function
HealthMeasures.net/NIHToolbox

- 标准化测量工具箱
- 认知 (cognition)、情绪 (emotion)、感觉 (sensation)、运动 (motor) 功能
- 适用年龄: 3-85岁
- 常模
- 语言: 英语、西班牙语

In 2004, the 15 Institutes, Centers and Offices at NIH that support neuroscience research formed a coalition called the Blueprint for Neuroscience Research. Under the leadership of Dr. Richard Gershon, Principal Investigator, a team of more than 250 scientists from nearly 80 academic institutions were charged with developing a set of state-of-the-art tools to enhance data collection in large cohort studies and to advance the neurobehavioral research enterprise.

17

提纲

- 1 认知实验与RDoC
- 2 认知实验标准工具箱
- 3 认知实验与认知建模

18

认知实验标准工具箱

- 1 标准化测量工具箱（项目背景）
- 2 CEST各板块介绍
- 3 在线施测平台
- 4 数据下载方式
- 5 实验评分方式

19

19

认知测量



认知实验标准工具箱
COGNITIVE EXPERIMENTS STANDARD TOOLBOX

- 标准化测量工具箱
- 应用领域
 - 脑疾病早期识别
 - 认知功能干预训练
 - 特殊人才选拔
 - 脑认知基础研究

在当今社会，随着科技的快速发展和人口老龄化的加剧，认知功能的研究和评估愈发重要。认知功能异常或衰退已成为躯体疾病以外，影响人们生活、工作的重要因素。基于这一需求，中国科学院心理研究所认知与发展心理学研究室党支部组建了“脑认知科技攻关突击队”，集结多学科交叉的科研骨干，研发了一套适合中国人群的“认知实验标准工具箱”（Cognitive Experiments Standard Toolbox, CEST）。这一工具箱旨在为脑认知的多个维度进行精确评估，包括语言、情绪、持续关注、工作记忆、情境记忆、空间能力、执行功能、运动和感觉等。

20

20

认知测量



NIH Toolbox for Assessment of Neurological and Behavioral Function
HealthMeasures.net/NIHToolbox

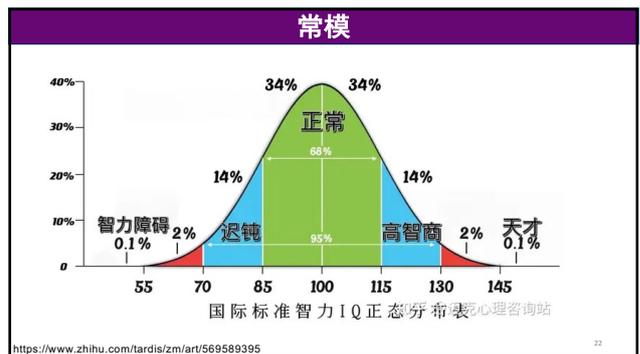
In 2004, the 15 Institutes, Centers and Offices at NIH that support neuroscience research formed a coalition called the Blueprint for Neuroscience Research. Under the leadership of Dr. Richard Gershon, Principal Investigator, a team of more than 250 scientists from nearly 80 academic institutions were charged with developing a set of state-of-the-art tools to enhance data collection in large cohort studies and to advance the neurobehavioral research enterprise.

- 标准化测量工具箱
- 认知 (cognition)、情绪 (emotion)、感觉 (sensation)、运动 (motor) 功能
- 适用年龄：3-85岁
- 常模
- 语言：英语、西班牙语



21

21



22

认知实验标准工具箱





脑认知科技攻关突击队







23

23

提纲

- 1 标准化测量工具箱（项目背景）
- 2 CEST各板块介绍
- 3 在线施测平台
- 4 数据下载方式
- 5 实验评分方式

24

24

Cognition				
NIH Subdomain	NIH Task Name	认知工具箱 Subdomain	认知工具箱 Task Name	备注
Attention	NIH-TB Ranker Inhibitory Control and Attention Test (Ranker)	Attention	NIH-TB Ranker Inhibitory Control and Attention Test (Ranker)	✓ 与NIH一致
Executive Function	NIH-TB Dimensional Change Card Sort Test (DCCS)	Executive Function	NIH-TB Dimensional Change Card Sort Test (DCCS)	✓ 与NIH一致
Language	NIH-TB Oral Reading Recognition Test	Language	Semantic Fluency Task 语义流畅性任务	✓ 临床青研队提供
	NIH-TB Picture Vocabulary Test		Phonological Fluency Task 语音流畅性任务	✓ 临床青研队提供
Processing Speed	NIH-TB Pattern Comparison Processing Speed Test (Pattern Comparison)	Processing Speed	Pattern Comparison Processing Speed Test 模式比较处理速度任务	✓
Working Memory	NIH Toolbox List Sorting Working Memory Test (List Sorting)	Working Memory	N-Back-2-Back Task N-Back-2-Back 任务	✓
Episodic Memory	NIH Toolbox Picture Sequence Memory Test (PSMT)	Episodic Memory	Verbal Paired-Associative Learning Task 词语配对联想学习任务	✓ 李智超团队提供
Delayed Memory	Face Name Associative Memory Exam	Delayed Memory	Verbal Paired-Associative Learning Task 词语配对联想学习任务	✓ 李智超团队提供
	Ray Auditory Verbal Learning			

25

Emotion					
NIH Subdomain	NIH Task Name	认知工具箱 Subdomain	认知工具箱 Task Name	备注	
Psychological Well-Being	Positive Affect	积极情绪	积极情绪量表PANAS	✓ [1]	
	General Life Satisfaction	生活满意度	生活满意度量表SMLS	✓ 与NIH一致	
Social Relationships	Meaning and Purpose	生活意义和目的	中文人生意义问卷C-MAQ	✓ [2]	
	Social Support	情感支持 工具性支持	Social Support	社会支持评定量表 (德隆、李锐支持、主观支持和客观支持的行项目)	✓ 取自心理卫生评定量表手册
	Companionship	陪伴	Companionship	UCLA孤独量表	✓ 取自网络
	Social Distress	疲惫感 孤独感	Social Distress	大学社会排斥问卷	✓ [3]
Stress & Self-Efficacy	Perceived Stress	压力感知	压力感知量表PSS	✓ 与NIH一致	
	Self-Efficacy	自我效能感	自我效能感量表SES	✓ 与NIH一致	
Negative Affect	Anger	愤怒-情绪	Anger	中文大学生愤怒-Pery攻击性量表 (德隆、身体攻击、敌意)	✓ 与NIH一致
	Fear	恐惧-躯体化	Fear	焦虑-躯体化	✓ 与NIH一致
		恐惧-情绪	Sadness	悲伤-情绪	✓ [4]
	Sadness	悲伤-躯体化	Sadness	悲伤-躯体化、焦虑量表 自我、孤独、抑郁、精神痛苦	✓ 取自网络

26

Sensation				
NIH Subdomain	NIH Task Name	认知工具箱 Subdomain	认知工具箱 Task Name	备注
Pain	NIH Toolbox Pain Interference Survey	Pain	疼痛焦虑	✓ 替代问卷
	NIH Toolbox Pain Intensity Survey		疼痛灾难化	✓ 替代问卷
Olfaction	NIH Toolbox Odor Identification Test	Olfaction	Odor Identification Test 嗅觉识别测试	✓ 陈科璞团队提供，其实验室已有成熟的实验平台，并且收集的数据已经形成数据库，商业化模式也很成熟。
Vision	NIH Toolbox Visual Acuity Test	Vision	Visual Acuity Test 视力测试	✓ 触敏团队提供
Audition	NIH Toolbox Words-in-Noise (WIN) Test	Audition	Phoneme Identification in Noise Test 噪音下音节识别测试	✓ 杜亿团队提供
Taste	NIH Toolbox Regional Taste Test	Taste		✗

27

Motor				
NIH Subdomain	NIH Task Name	认知工具箱 Subdomain	认知工具箱 Task Name	备注
Dexterity	NIH Toolbox 9-Hole Pegboard Dexterity	Dexterity	NIH Toolbox 9-Hole Pegboard Dexterity 9孔钉板灵巧度测试	✓ 与NIH一致 ✓ 线下自行测量+填写线上问卷
Endurance	NIH Toolbox 2-Minute Walk Endurance	Endurance	NIH Toolbox 2-Minute Walk Endurance 2分钟步行耐力测试	✓ 与NIH一致 ✓ 线下自行测量+填写线上问卷
Locomotion	NIH Toolbox 4-Meter Walk Gait Speed	Locomotion	NIH Toolbox 4-Meter Walk Gait Speed 4米步行步态速度测试	✓ 与NIH一致 ✓ 线下自行测量+填写线上问卷
Strength	NIH Toolbox Grip Strength	Strength	NIH Toolbox Grip Strength 握力测试	✓ 与NIH一致 ✓ 线下自行测量+填写线上问卷

28

提纲

- 1 标准化测量工具箱（项目背景）
- 2 GEST各板块介绍
- 3 在线施测平台
- 4 数据下载方式
- 5 实验评分方式

29

29

认知实验标准工具箱



认知实验标准工具箱

2020年 12月20日 2020年12月

本工具箱是标准化工具箱

在学术上，随着神经科学和心理学研究的深入，认知功能测量和评估的重要性日益凸显。然而，目前市场上缺乏统一、可靠、易用且符合中国国情的认知功能测量工具。为此，我们开发了“认知实验标准工具箱”（Cognitive Experiment Standard Toolbox, GEST），旨在为国内心理学研究者提供一套标准化、易用且符合中国国情的认知功能测量工具。

核心优势

- 1. 标准化：遵循国际标准化组织（ISO）标准，确保测量结果的可靠性和可比性。
- 2. 易用性：界面友好，操作简单，无需专业背景即可使用。
- 3. 兼容性：支持多种操作系统和设备，方便不同实验室使用。
- 4. 可扩展性：工具箱包含多个模块，可根据研究需求进行定制和扩展。
- 5. 数据支持：提供详细的数据下载和导出功能，方便后续分析和报告生成。

应用前景

- 1. 基础科学研究：用于探索认知功能的神经机制和发育过程。
- 2. 临床评估：用于评估患者的认知功能，辅助诊断和预后判断。
- 3. 教育评估：用于评估学生的学习能力和认知发展。
- 4. 职业评估：用于评估员工的认知能力和工作表现。

<https://experiment.psych.ac.cn>

30

30

认知实验标准工具箱



认知实验标准工具箱
COGNITIVE EXPERIMENTS STANDARD TOOLBOX

HOME | 在线实验 | CEST下载

欢迎来到认知实验标准工具箱

关于“认知实验标准工具箱”

在当今社会，认知实验标准工具箱的研发和发布，是中国科学院心理研究所心理与行为科学研究所的一项重要成果。这一工具箱旨在为认知实验的研究者提供一个统一、规范、开放的平台，以促进全球认知实验研究的交流与合作。

核心特点

1. 标准化：遵循国际通用的实验标准，确保实验结果的可靠性和可比性。
2. 开放性与兼容性：工具箱的源代码将完全开放，以便全球研究者可以根据自己的需求进行定制和扩展。
3. 易用性：提供友好的用户界面和丰富的实验模板，降低实验搭建的门槛。

https://experiment.psych.ac.cn

31

认知实验标准工具箱

个人基本信息

您好，这是一份个人基本信息收集清单。请您如实填写自己的情况。所有信息将被严格保密，仅用于学术分析，不会泄露给任何人或组织。

主题ID:

* 手机号码:

姓名:

https://experiment.psych.ac.cn

32

认知实验标准工具箱

HOME | 在线实验 | CEST下载

欢迎来到认知实验标准工具箱

关于“认知实验标准工具箱”

在当今社会，认知实验标准工具箱的研发和发布，是中国科学院心理研究所心理与行为科学研究所的一项重要成果。这一工具箱旨在为认知实验的研究者提供一个统一、规范、开放的平台，以促进全球认知实验研究的交流与合作。

核心特点

1. 标准化：遵循国际通用的实验标准，确保实验结果的可靠性和可比性。
2. 开放性与兼容性：工具箱的源代码将完全开放，以便全球研究者可以根据自己的需求进行定制和扩展。
3. 易用性：提供友好的用户界面和丰富的实验模板，降低实验搭建的门槛。

HOME - 注意

注意

注意 (Attention) 是分配自己有限的精力，以应对大量的环境刺激。通过Flanker抑制控制和注意力测试进行测量。



Flanker抑制控制和注意力测试

认知实验 - 注意 & 执行功能 (抑制控制)

一项测量抑制注意力的测试。要求被试在任务中保持注意力集中，抑制对无关刺激的反应。

https://experiment.psych.ac.cn

33

认知实验标准工具箱

FLANKER抑制控制和注意力测试

开始

姓名	UAD (Optional)
手机号	选择 (Mandatory) & 必填项 (Mandatory Control)
邀请码	4453

开始

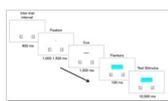
https://experiment.psych.ac.cn

34

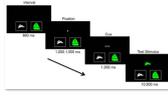
认知实验标准工具箱

样例

Attention - Flanker任务



Executive function - DCCS任务



- 所属领域: 注意 (Attention) & 抑制控制 (Inhibitory Control)
- 任务时间: 3min
- 流程: 练习部分有淘汰, 有反馈, 正式实验无;
- 评分: 准确率和反应时
- **在线链接:** https://experiment.psych.ac.cn/experiment/CEST/tasks/1_1_1_Flanker/

- 所属领域: 执行功能 (Executive function)
- 任务时间: 5min
- 流程: 练习部分有淘汰, 有反馈, 正式实验无;
- 评分: 准确率和反应时
- **在线链接:** https://experiment.psych.ac.cn/experiment/CEST/tasks/1_2_2_DCCS/

https://experiment.psych.ac.cn

35

认知实验标准工具箱

Emotion

Psychological Well-Being

Positive Affect

Life Satisfaction

Meaning & Purpose

Positive Social Development

Social Relationships

Social Support

Companionship

Social Distress

Stress & Self-Efficacy

Perceived Stress

Self-Efficacy

Negative Affect

Fear

Sadness

Anger

• 样例: 生活满意度问卷

• 题目数量: 5-15题/每项

• 类型: 5点/7点评分




https://experiment.psych.ac.cn

36

认知实验标准工具箱

生活满意度 (General Life Satisfaction)

实验者姓名: _____

实验日期: _____

实验地点: _____

实验者ID: _____

大维度名称	小维度名称	维度名称	维度名称	维度名称	维度名称	维度名称	维度名称
生活满意度							

提交

37

认知实验标准工具箱

38

认知实验标准工具箱

39

认知实验标准工具箱

40

认知实验标准工具箱

如果本地运行index.html, 需要关闭CORS policy

For MacOS (OSX):
`open -a Google\ Chrome --args --disable-web-security --user-data-dir=/tmp/chrome_dev_session`

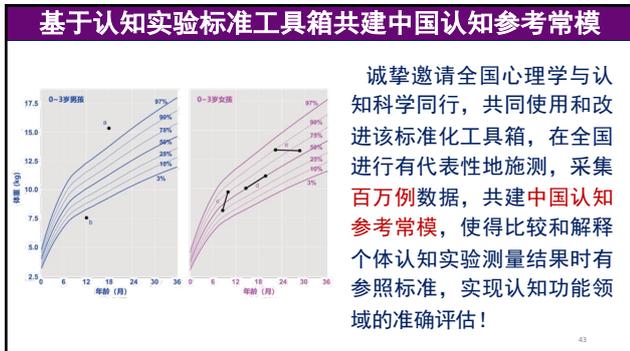
For Windows:
`"C:\Program Files (x86)\Google\Chrome\Application\chrome.exe" --disable-web-security --user-data-dir="C:/ChromeDevSession"`

For Linux:
`google-chrome --disable-web-security`

41

认知实验标准工具箱

42



43

Cognition

NIH Subdomain	NIH Task Name	认知工具箱 Subdomain	认知工具箱 Task Name	备注
Attention	NIH-TB Ranker Inhibitory Control and Attention Test (Ranker)	Attention	NIH-TB Ranker Inhibitory Control and Attention Test (Ranker)	√ 与NIH一致
Executive Function	NIH-TB Dimensional Change Card Sort Test (DCCS)	Executive Function	NIH-TB Dimensional Change Card Sort Test (DCCS)	√ 与NIH一致
Language	NIH-TB Oral Reading Recognition Test	Language	Semantic Fluency Task 语义流畅性任务	√ 应请团队提供
	NIH-TB Picture Vocabulary Test		Phonological Fluency Task 语音流畅性任务	√ 应请团队提供
Processing Speed	NIH-TB Pattern Comparison Processing Speed Test (Pattern Comparison)	Processing Speed	Pattern Comparison Processing Speed Test 模式比较处理速度任务	√
Working Memory	NIH Toolbox List Sorting Working Memory Test (List Sorting)	Working Memory	N-Back-2-Back Task N-Back-2-Back 任务	√
Episodic Memory	NIH Toolbox Picture Sequence Memory Test (PSMT)	Episodic Memory	Verbal Paired Associate Learning Task 词语配对学习任务	√ 应请团队提供
	Face Name Associative Memory Exam		Verbal Paired Associate Learning Task 词语配对学习任务	√ 应请团队提供
Delayed Memory	Rey Auditory Verbal Learning	Delayed Memory	Verbal Paired Associate Learning Task 词语配对学习任务	√ 应请团队提供

44

Emotion

NIH Subdomain	NIH Task Name	认知工具箱 Subdomain	认知工具箱 Task Name	备注
Psychological Well-Being	Positive Affect 积极情绪	Psychological Well-Being	积极情绪和幸福感PANAS	√ [1]
	General Life Satisfaction 生活满意度	Psychological Well-Being	生活满意度量表MMS	√ 与NIH一致
	Meaning and Purpose 生活意义和目的	Psychological Well-Being	中文人生意义问卷C-MAQ	√ [2]
Social Relationships	Social Support 情感支持	Social Relationships	社会支持评定量表 情感、客观支持、主观支持和对社会支持的感知	√ 取自心理健康促进量表手册
	Companionship 陪伴	Social Relationships	UCLA孤独量表	√ 取自网络
	Social Distress 孤独感	Social Relationships	大学生社会排斥问卷	√ [3]
Stress & Self-Efficacy	Perceived Stress 压力感知	Stress & Self-Efficacy	压力感知量表PSS	√ 与NIH一致
	Self-Efficacy 自我效能感	Stress & Self-Efficacy	自我效能感量表GSES	√ 与NIH一致
Negative Affect	Anger 愤怒-愤怒	Negative Affect	Anger 中文大学生愤怒-Perry攻击性量表 (愤怒、身体攻击、敌意)	√ 与NIH一致
	Anger 愤怒-情感攻击		Fear 焦虑-恐惧化	√ 与NIH一致
	Anger 愤怒-身体攻击		Sadness 悲伤-悲伤	√ [4]
	Anger 愤怒-思维化		9个维度 (思维化、强迫性、人际回避、人际敌意、躯体化、焦虑、抑郁、敌对、恐怖、偏执、精神质)	√ 取自网络
	Anger 愤怒-躯体化			
Sadness 悲伤-情感				

45

Sensation

NIH Subdomain	NIH Task Name	认知工具箱 Subdomain	认知工具箱 Task Name	备注
Pain	NIH Toolbox Pain Interference Survey	Pain	疼痛焦虑	√ 替代问卷
	NIH Toolbox Pain Intensity Survey	Pain	疼痛灾难化	√ 替代问卷
Olfaction	NIH Toolbox Odor Identification Test	Olfaction	Odor Identification Test 嗅觉识别测试	√ 除科建团队提供，其实验室已有基础的实验条件并且收集的数据已形成常模，商业化模式也很成熟
Vision	NIH Toolbox Visual Acuity Test	Vision	Visual Acuity Test 视力测试	√ 应请团队提供
Audition	NIH Toolbox Words-in-Noise (WIN) Test	Audition	Phoneme Identification in Noise Test 噪音下音节识别测试	√ 杜社团队提供
Taste	NIH Toolbox Regional Taste Test	Taste		×

46

Motor

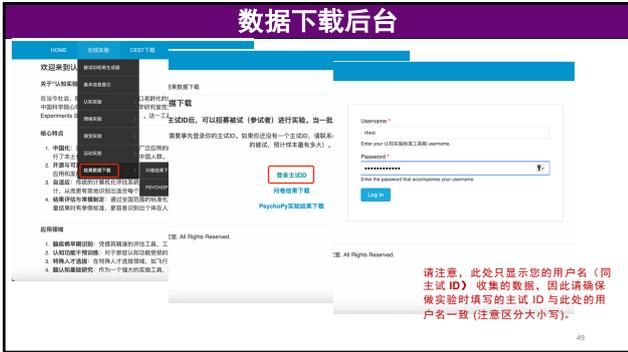
NIH Subdomain	NIH Task Name	认知工具箱 Subdomain	认知工具箱 Task Name	备注
Dexterity	NIH Toolbox 9-Hole Pegboard Dexterity	Dexterity	NIH Toolbox 9-Hole Pegboard Dexterity 9孔轻板灵巧度测试	√ 与NIH一致 线下自行施测+填写线上问卷
Endurance	NIH Toolbox 2-Minute Walk Endurance	Endurance	NIH Toolbox 2-Minute Walk Endurance 2分钟步行耐力测试	√ 与NIH一致 线下自行施测+填写线上问卷
Locomotion	NIH Toolbox 4-Meter Walk Gait Speed	Locomotion	NIH Toolbox 4-Meter Walk Gait Speed 4米步行步态速度测试	√ 与NIH一致 线下自行施测+填写线上问卷
Strength	NIH Toolbox Grip Strength	Strength	NIH Toolbox Grip Strength 握力测试	√ 与NIH一致 线下自行施测+填写线上问卷

47

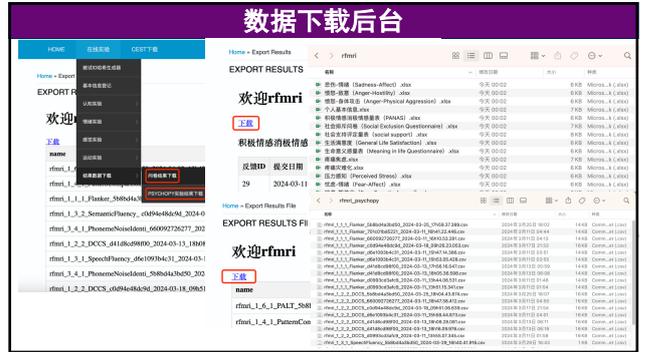
提纲

- 1 标准化测量工具箱 (项目背景)
- 2 CEST各板块介绍
- 3 在线施测平台
- 4 数据下载方式
- 5 实验评分方式

48



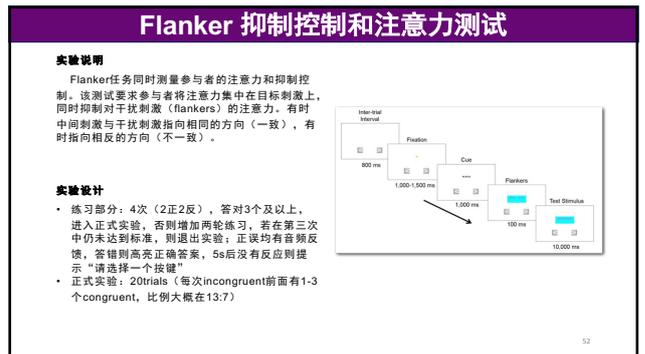
49



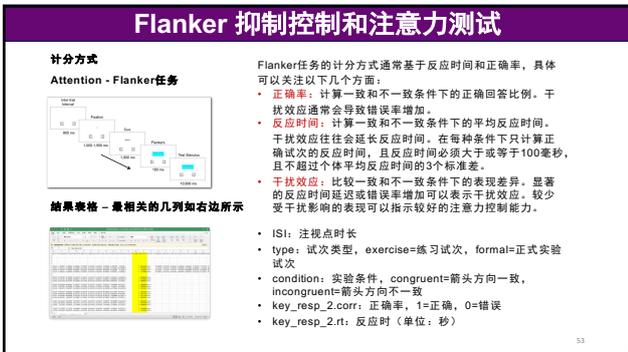
50



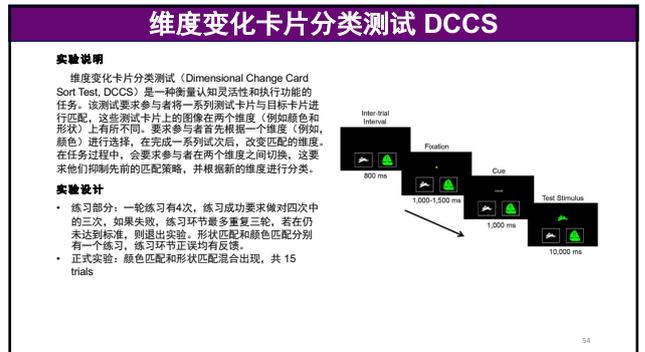
51



52



53



54

维度变化卡片分类测试 DCCS

计分方式
Executive function - DCCS任务

DCCS任务通常包括两种任务条件：

- 任务条件1：分类难度与先前试次相同，如连续按颜色维度将测试卡片与目标卡片进行匹配。
- 任务条件2：分类难度与先前试次不同，如由按颜色进行匹配切换为按形状进行匹配。

DCCS任务的计分方式通常基于反应时间和正确率，计分时将全部试次整理为上述两种任务条件（难度相同/不同），具体可以参考以下几个方面：

- 正确率：计算参与者在每种任务条件下的正确回答比例。任务切换通常会伴随错误率增加。
- 反应时间：计算每种任务条件下的平均反应时间。任务切换往往会延长反应时间。在每种条件下只计算正确试次的反应时间，且反应时间必须大于或等于100毫秒，且不超过个体平均反应时间的3个标准差。
- 切换成本：衡量在任务切换后的表现差异。显著的反应时间延迟或错误率增加可以表示切换成本。切换成本=难度不同条件的正确率/反应时-难度相同条件的正确率/反应时。

结果表格 - 最相关的几列如右边所示

- key_resp_3.corr: 形状匹配练习试次的正确率, 1=正确, 0=错误
- key_resp_3.rt: 形状匹配练习试次的反应时(单位: 秒)
- key_resp_12.corr: 颜色匹配练习试次的正确率, 1=正确, 0=错误
- key_resp_12.rt: 颜色匹配练习试次的反应时(单位: 秒)
- key_resp_13.corr: 正式实验试次的正确率, 1=正确, 0=错误
- key_resp_13.rt: 正式实验试次的反应时(单位: 秒)
- cue: 正式实验试次类型, SHAPE=形状匹配试次, COLOR=颜色匹配试次

55

语音流畅性测试

实验说明

共包含两个 block, 第一个 block 要求被试尽可能快、尽可能多地说出以“yi”音开头的词; 第二个 block 要求被试尽可能快、尽可能多地说出以“fa”音开头的词。

对回答的词语字数不作限制, 例如可以是二字词语(如“一对”), 也可以是三字词语(如“一个人”), 四字词语(如“一生一世”); 组词语满足音节相同即可, 音调可以不同, 例如“发呆”“发带”。

计分规则: 统计一分钟以内正确的反应词的个数。

56

语义流畅性测试

实验说明

共包含两个 block, 第一个 block 要求被试尽可能快、尽可能多地说出动物名称词; 第二个 block 要求被试尽可能快、尽可能多地说出食物名称词。

结果表格 - 最相关的几列如右边所示

计分规则: 统计一分钟以内正确的反应词的个数。

57

模式比较处理速度测试

实验说明

模式比较处理速度测试被用来测量处理速度, 属于空间能力的一个方面。该测试要求参与者快速比较一对图案, 并判断它们是否相同或不同。

实验设计

首先呈现一个“+”注视点1000ms, 然后呈现刺激, 刺激为两张包含八个点的图案, 在屏幕左右两边同时呈现, 要求被试判断两张图案是“相同”还是“不同”, 并按键反应。待被试做出按键反应后刺激消失, 接着呈现下一试次。

练习实验 12 trials, 正确率需达到60%才能够进入正式实验, 练习实验每个试次提供正误反馈, 反馈呈现时间为1000ms; 每个block结束后提供这一block的平均正确率和反应时反馈, 反馈呈现时间为1000ms。

正式实验 12 trials为一个block, 共4个blocks, 试次后无正误反馈; 每个block结束后提供这一block的平均正确率和反应时反馈, 反馈呈现时间为1000ms。

实验结束后自动下载数据。

58

模式比较处理速度测试

计分方式
Processing speed - 模式比较处理速度任务

模式比较处理速度测试的计分方式通常基于反应时间和正确率, 具体可以参考以下几个方面：

- 正确率: 计算参与者在任务中的正确回答比例。
- 反应时间: 计算参与者在任务中的平均反应时间。只计算正确试次的反应时间, 且反应时间必须大于或等于100毫秒, 且不超过个体平均反应时间的3个标准差。

练习试次:

- prac_response.corr: 练习试次的正确率, 1=正确, 0=错误;
- prac_response.rt: 练习试次的反应时(单位: 秒)
- prac_cond: 练习试次类型, same=左右两边图案相同, different=左右两边图案不同

正式试次:

- response.corr: 正式实验试次的正确率
- response.rt: 正式实验试次的反应时(单位: 秒)
- cond: 正式实验试次类型

结果表格 - 最相关的几列如右边所示

59

N-Back 测试

实验说明

N-back任务是一种用于评估和训练工作记忆的任务, 该测试要求参与者将当前呈现的刺激与之前第n个刺激进行比较, 以判断它们是否相同。例如, 当n=2时, 比较的是当前刺激和前面相隔一个位次的刺激是否相同。

实验设计

首先呈现一个“+”注视点 500 ms, 然后呈现刺激 760 ms, 刺激之间的空屏为 1500 ms, 要求被试在看到刺激后又快又好地做出反应;

练习实验 10 trials, 正确率需达到60%才能够进入正式实验, 练习实验每个试次提供正误反馈;

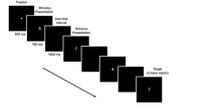
正式实验 10 trials为一个block, 共4个blocks, 试次后无正误反馈;

实验结束后自动下载数据。

60

N-Back 测试

计分方式
Working memory – N-Back任务



N-Back任务的计分方式通常基于反应时间和正确率，具体可以关注以下几个方面：
正确率：计算参与者在任务中的正确回答比例。
反应时间：计算参与者在任务中的平均反应时间。只计算正确试次的反应时间，且反应时间必须大于或等于100毫秒，且不超过个体平均反应时间的3个标准差。

- stimuli: 每一试次呈现的刺激;
- exp_corr: 正确率列表, 每一试次的正确率会加入到列表的最前端;
- prac_foedtd_text: 正误反馈;
- prac_key_resp.keys: 按键反馈;
- prac_key_resp.corr: 每一试次的正确率 (正式实验的正确率请见表格【key_resp.corr】列);
- cond: 实验条件 (相同/不同);
- correctAns: 正确答案;
- prac_key_resp.ft: 每一试次的反应时 (正式实验的反应时请见表格【key_resp.ft】列)

注：数据分析时需删除每个block的最前面两个试次 (因为不需要做反应)。

63

61

词语配对联想学习测试

实验说明

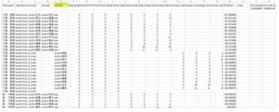
该测试有12对词，每个词由两个字组成，包括容易(成对联想词间有关系)和困难(成对联想词间无逻辑关系)成对词各6对，容易联想包括反义词(如困难-容易)、同类词(如太阳-月亮)和从属词(如牲口-马车)各两对；困难联想包括具体-具体(如西瓜-衣服)、抽象-具体(如勇敢-电灯)和抽象-抽象(光明-服从)成对词各两对，用以检查对不同成对词的学习记忆情况。

每对词以3s的速度播放，两对词之间间隔2s，12对词随机排列，共播放3遍，即被试有3次学习机会，但每遍播放的顺序不一样。每播放完1遍，实验程序播放每对词的前面一个词(即线索词)，要求被试答出后面一个词来(即反应词)，使用Psychopy中的Microphone控件录音(本地运行的录音文件扩展名为.wav，在线实验的录音文件扩展名为.webm)。

计分方式

分为容易、困难以及两者之和3种分数，每遍播放完后容易的词答对1个计0.5分，满分为3分；困难的词答对1个计1分，满分为6分。分别计算每遍回忆的容易词对分数、困难词对分数以及两者之和，总分为3次回忆的得分总和，满分27分。**注：计时，需根据被试回答的录音文件，对照录音，人工手动计分。**

结果表格



prompt列表记录了每遍回忆时的线索词

62

62

表1 词语配对联想学习测试(PALI)答案

第一遍		第二遍		第三遍			
回忆	容易	困难	容易	困难	回忆	容易	困难
太阳	月亮	热心	冷漠	困难	容易	西瓜	衣服
勇敢	怯懦	困难	容易	热心	冷漠	颜色	颜色
热心	冷漠	西瓜	衣服	颜色	颜色	勇敢	怯懦
北方	南方	太阳	月亮	光明	黑暗	北方	南方
西瓜	衣服	勇敢	怯懦	北方	南方	站着	躺着
困难	容易	牲口	马车	站着	躺着	光明	黑暗
老师	徒弟	光明	黑暗	西瓜	衣服	团结	分裂
颜色	颜色	颜色	颜色	牲口	马车	团结	分裂
团结	分裂	北方	南方	勇敢	怯懦	团结	分裂
牲口	马车	老师	徒弟	团结	分裂	团结	分裂
站着	躺着	站着	躺着	太阳	月亮	团结	分裂
光明	黑暗	团结	分裂	老师	徒弟	团结	分裂

N1: 容易 (0.5分词) N3: 容易 N5: 容易
 N2: 困难 (1分词) N4: 困难 N6: 困难

测试

N7: 容易总得分: N1+N3+N5: _____ (满分9分)
 N8: 困难总得分: N2+N4+N6: _____ (满分18分)
 N9: 得分总和: _____ (N7+N8, 满分27分)

全部回忆结束后，询问被试：“请问您刚才用什么方法记忆的？”如果被试说不出，举一个被试记忆成功的困难联想的例子：“比如西瓜和衣服，您用了什么方法么？”根据受试者的回答判断其是否采用了机械记忆还是利用了记忆策略。

N10 记忆方法: _____
 1 机械记忆 2 采用策略通过建立联系进行记忆

63

63

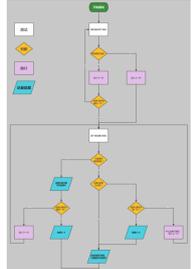
视力测试

实验说明

实验开始前准备一张信用卡，要求被试将屏幕上呈现的信用卡调整到与实际信用卡的大小一致，以完成对不同设备的分辨率的校正。

实验开始时，程序会先从第一行开始，随机测试单个视标，若回答正确，则进入下一行；若回答错误，则返回上一行。然后逐个测试当前整行视标，若整行判断全对，则当前行对应的行数作为结果A，进入下一行，继续逐个测试；若中途判断错误，则中止当前行测试。

实验结束后自动输出视力测试结果A。



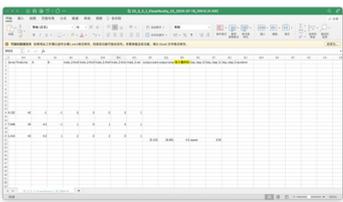
64

64

视力测试

结果表格

表格【视力最终结果】列记录了本次视力测试的结果。若被试未能全部答对视力表的第一行，则会输出“超出测量范围”。



65

65

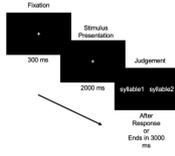
噪音下音节识别测试

实验设计

首先呈现一个“+”注视点300ms，然后呈现音节刺激2000ms，音节刺激分为三种类型：无掩蔽噪声、信噪比4分贝、信噪比10分贝，不同类型的刺激在每一试次随机呈现。接着在屏幕上左右呈现两个音节，要求被试分辨出刚刚所听到的音节，并且又快又好地做出按键反应。待被试做出按键反应或3000 ms 后开始下一试次。

练习实验 6 trials为一组，第一次练习结束后，被试可以选择重复练习（按‘1’）或进入正式实验（按‘4’），最多可以练习3轮。练习实验每个试次提供正误反馈；

正式实验共57trials，试次后无正误反馈；实验结束后自动下载数据。



66

66

噪音下音节识别测试

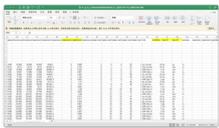
结果表格

练习试次:

- response_sound_prac.corr: 练习实验每一试次的正确率, 1=正确, 0=错误;
- response_sound_prac.rt: 练习实验每一试次的反应时(单位: 秒);
- condition_prac: 练习试次类型, 0=无掩蔽噪声, 4=信噪比4分贝, 10=信噪比10分贝;
- key_rt1_prac: 练习试次呈现的音节刺激(屏幕左边);
- key_rt2_prac: 练习试次呈现的音节刺激(屏幕右边);

正式试次:

- response_sound.corr: 正式实验每一试次的正确率, 1=正确, 0=错误;
- response_sound.rt: 正式实验每一试次的反应时(单位: 秒);
- condition: 正式试次类型, 0=无掩蔽噪声, 4=信噪比4分贝, 10=信噪比10分贝;
- key_rt1: 正式试次呈现的音节刺激(屏幕左边);
- key_rt2: 正式试次呈现的音节刺激(屏幕右边);



67

Acknowledgments



武辰 tun
中国科学院心理研究所
研二学生



张紫荆
中国科学院心理研究所磁共振成像研究中心
科研助理
现为香港理工大学研二学生

68

Acknowledgments

荣誉出品: 中国科学院心理研究所认知与发展心理学研究室党支部“荆其诚科技攻关突击队”
项目总负责人: 严超赣
PsychoPy程序编制: 武辰 tun、张紫荆
LimeSurvey问卷编制: 武辰 tun、张紫荆
网站建设: 严超赣

认知->语言->语音流畅性、语义流畅性测试: 中国科学院心理研究所屈青青团队
认知->情节记忆&延迟记忆->词语配对联想学习测试: 中国科学院心理研究所李娟团队
感觉->疼痛->疼痛焦虑问卷、疼痛灾难化问卷: 中国科学院心理研究所孔亚卓团队
感觉->视觉->视力测试: 中国科学院心理研究所鲍敏团队
感觉->嗅觉->嗅觉识别测试: 中国科学院心理研究所陈科璞团队
感觉->听觉->噪声下音节识别测试: 中国科学院心理研究所杜忆团队
情绪->心理幸福感->生命意义感量表: 北京大学甘怡群团队
情绪->社会关系->社会排斥问卷: 广西师范大学张姝玥团队

69

认知实验标准工具箱




欢迎扫码并发送指令“CEST共建共享”入群, 一起推进认知实验标准工具箱的快速迭代, 共建共享!

扫码添加机器人助理入群

70

提纲

- 1 认知实验与RDoC
- 2 认知实验标准工具箱
- 3 认知实验与认知建模

71

认知实验与认知建模

- 1 DDP: drift diffusion process
- 2 DDM: drift diffusion model
- 3 基于DCCS范式的DDM模型

72

DDP: drift diffusion process

Traditional Statistical VS Computational model

comparison ?	prediction & interpretation ?
effective but ossified	flexible but complex

73

DDP: drift diffusion process

DDM
(drift diffusion model)

74

DDP: drift diffusion process

How you make decisions

To be or not to be? 选A还是选B?

Why choose this option?

75

DDP: drift diffusion process

DFT(decision field theory) & DDM

State

Option A

Option B

Time in sec

决策=偏好+信息积累+终结

76

DDP: drift diffusion process

DDM: Drift Diffusion Process

Option A

State

Option B

Time in sec

Drift <=> Prefer

Diffusion <=> Uncertain

77

DDP: drift diffusion process

DDM: Drift Diffusion Process

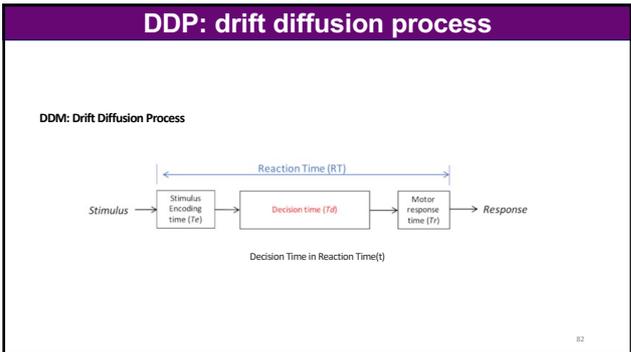
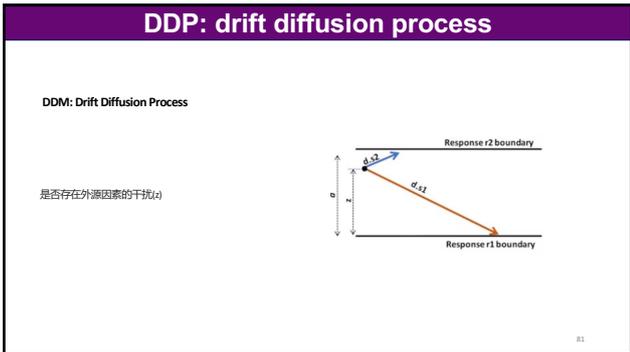
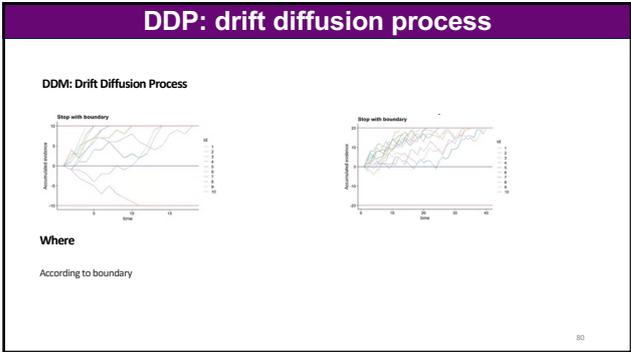
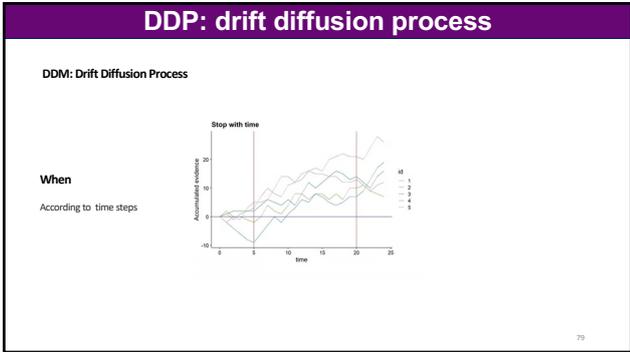
$$V(t) = V(t-1) + \mu + \epsilon(t)$$

$$\mu = 1, \epsilon(t) \in [-1, 1]$$

Random walk process

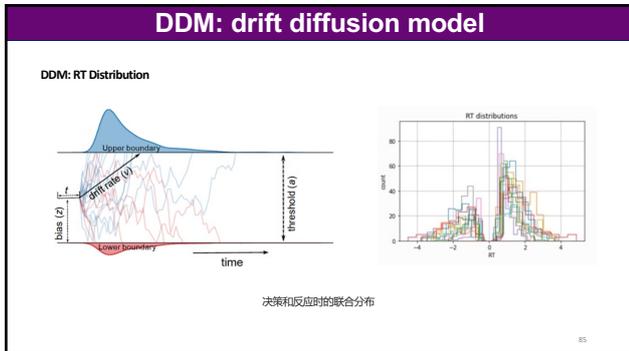
证据积累的尽头在哪里?

78

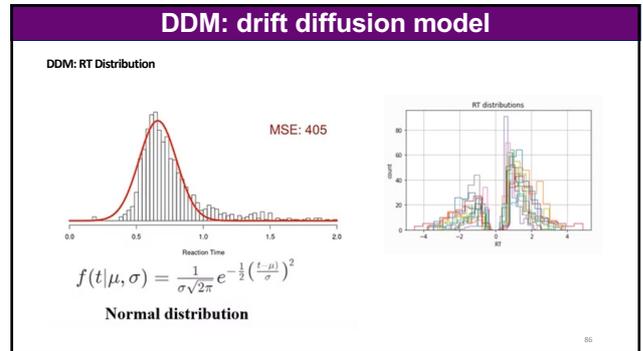


- ### DDP: drift diffusion process
- DDM: Drift Diffusion Process**
- v drift rate
 - a boundary, threshold
 - t nonddecision time
 - z bias, starting point
- 83

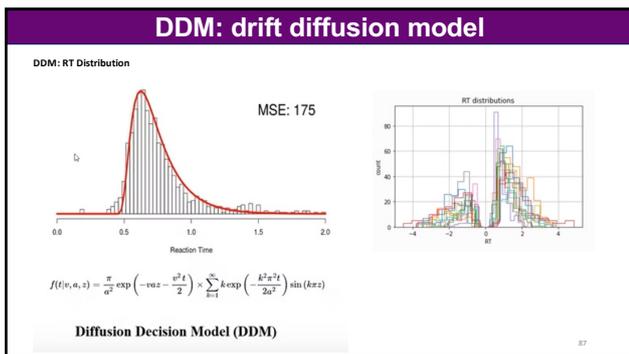
- ### 认知实验与认知建模
- 1 DDP: drift diffusion process
 - 2 DDM: drift diffusion model
 - 3 基于DCCS范式的DDM模型
- 84



85



86



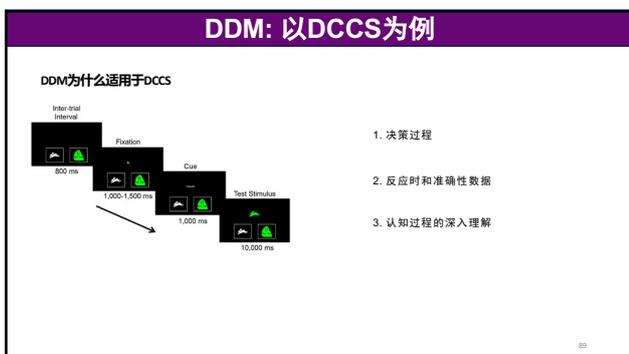
87

认知实验与认知建模

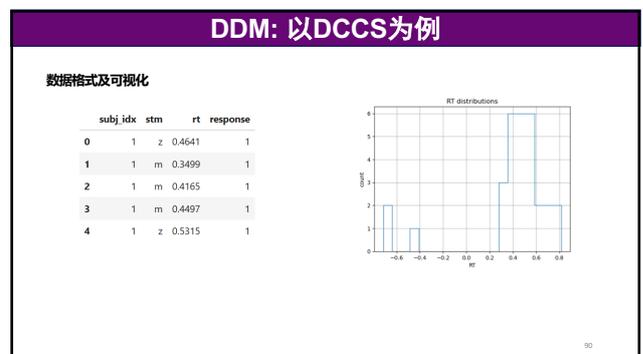
- 1 DDP: drift diffusion process
- 2 DDM: drift diffusion model
- 3 基于DCCS范式的DDM模型

88

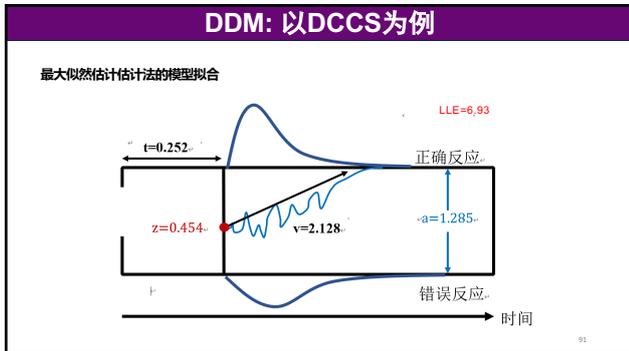
88



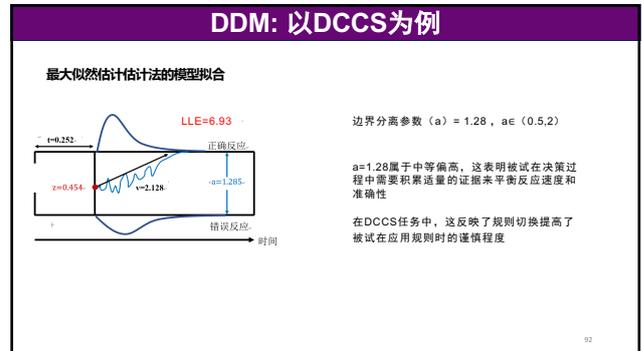
89



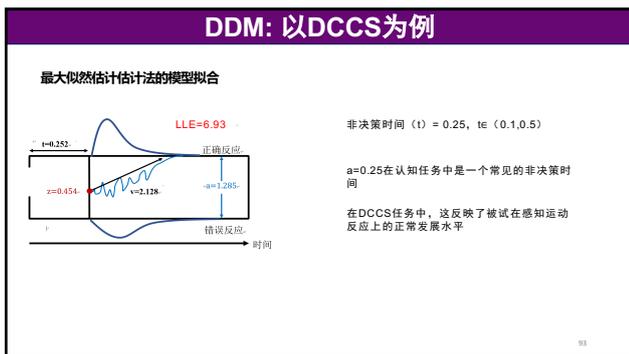
90



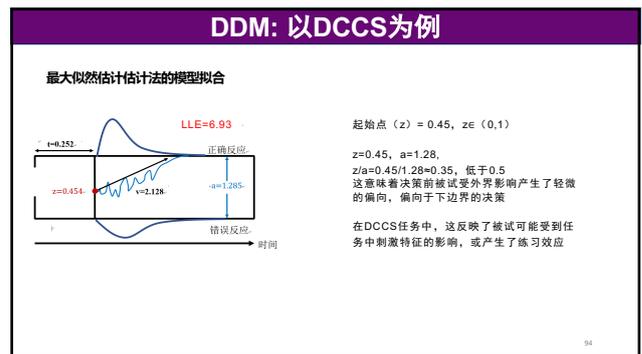
91



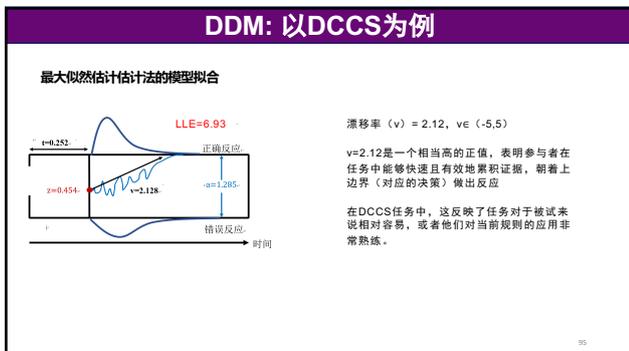
92



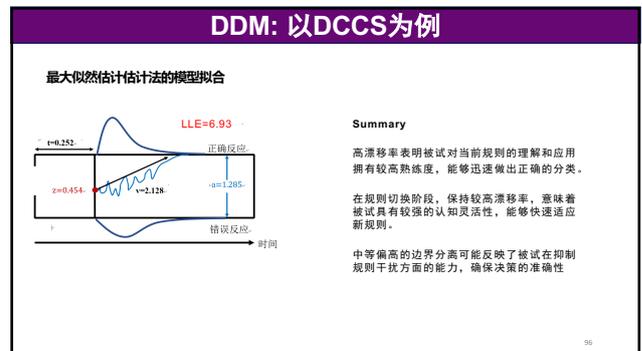
93



94



95



96

DDM: 以DCCS为例

模型拟合程度因素

Trails	a	t	z	v	LLE
15	1.285	0.252	0.454	2.128	6.93
300	1.914	0.205	0.455	2.306	42.22

基于MLE进行DDM的模型拟合中可以发现：
需要大量的试次来提高模型的拟合程度

97

提纲

- 1 认知实验与RDoC
- 2 认知实验标准工具箱
- 3 认知实验与认知建模

98

作业

请每位同学都做一遍认知实验标准工具箱CEST

1. 登录<https://experiment.psych.ac.cn/>
2. 主试ID: **cogpsy24**
3. 编号: 你的学号

99

敬请批评指正!

100