

第二章 心理学实验中的变量及其控制



目录

CONTENTS

01 变量概述

02 自变量及控制

03 因变量及控制

04 额外变量及控制

05 实验的效度与信度



4 正确认识实验的效度和信度的含义及各自类型

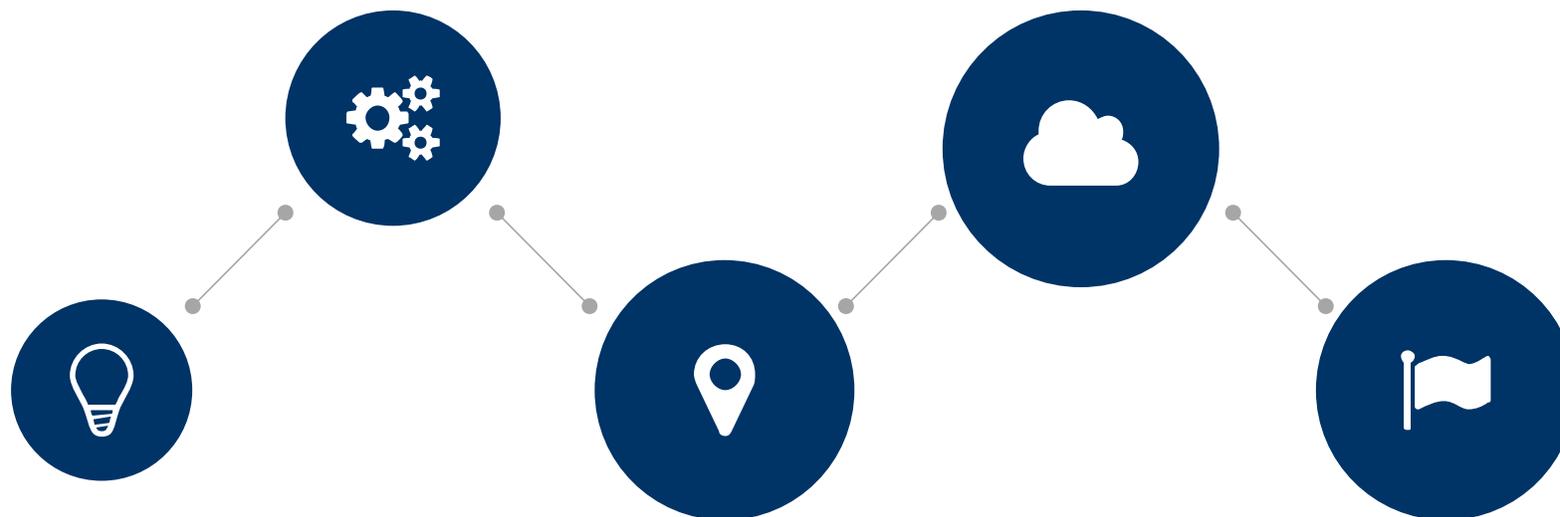
3 理解额外变量的含义、类型及控制

2 理解因变量的含义、类型及控制

1 掌握变量的含义及类型，自变量及控制

2 理解自变量的本质
及操纵方法

4 领会额外变量的含义及
控制方法



1 把握变量含义

3 掌握因变量的本质
及控制方法

5 掌握实验的效度和信度
的本质及影响因素

01 变量概述



变量概述

1 变量的含义

2 变量的种类

变量概述

1 变量的含义

2 变量的种类

1 变量的含义

- **在性质、数量上可以变化、操作或测量的条件、现象或特征**
- **心理学中，常指两种或两种以上取值的事件或行为**
 - **例如：**
 - **性别为变量时，有男和女两个水平**
 - **智商作变量时，可分为高、中、低三个水平**

变量概述

1 变量的含义

2 变量的种类

2 变量的种类

- **根据变量间关系的性质**
 - **相关变量、因果变量**
- **根据研究对象的性质**
 - **主体变量、客体变量**
- **根据对变量是否可直接测量**
 - **直接测量变量、间接测量变量**
- **根据对变量主动操作的程度**
 - **操作性变量、非操作性变量**

2 变量的种类

- **根据变量间关系的性质**
 - **相关变量、因果变量**
- **根据研究对象的性质**
 - **主体变量、客体变量**
- **根据对变量是否可直接测量**
 - **直接测量变量、间接测量变量**
- **根据对变量主动操作的程度**
 - **操作性变量、非操作性变量**

2 变量的种类

- **根据变量间关系的性质**
 - **相关变量**：研究中存在相关关系的变量，在发展变化方面和数量大小方面存在一定关系，但不确定哪一个是因，哪一个果
 - **因果变量**：研究中存在因果关系的变量，前一个变量是后一个变量变化的原因，后一个变量是前一个变量变化的结果

2 变量的种类

- 根据变量间关系的性质
 - 相关变量、因果变量
- **根据研究对象的性质**
 - **主体变量、客体变量**
- 根据对变量是否可直接测量
 - 直接测量变量、间接测量变量
- 根据对变量主动操作的程度
 - 操作性变量、非操作性变量

2 变量的种类

- **根据研究对象的性质**

- **主体变量：存在于研究对象主体身上的变量，如性别、年龄、教育水平等**
- **客体变量：存在于研究对象主体以外的各种变量，如文化特征、他人行为等**

2 变量的种类

- 根据变量间关系的性质
 - 相关变量、因果变量
- 根据研究对象的性质
 - 主体变量、客体变量
- **根据对变量是否可直接测量**
 - **直接测量变量、间接测量变量**
- 根据对变量主动操作的程度
 - 操作性变量、非操作性变量

2 变量的种类

- **根据对变量是否可直接测量**
 - **直接测量变量：研究者可直接测量到的变量，如年龄、身高、体重等**
 - **间接测量变量：研究者无法直接测量，但可间接观测到的个体内部心理变化，如兴趣、成就动机、态度等**

2 变量的种类

- 根据变量间关系的性质
 - 相关变量、因果变量
- 根据研究对象的性质
 - 主体变量、客体变量
- 根据对变量是否可直接测量
 - 直接测量变量、间接测量变量
- **根据对变量主动操作的程度**
 - **操作性变量、非操作性变量**

2 变量的种类

- **根据研究者对变量主动操作的程度**
 - **操作性变量：研究者可主动加以操作的变量，如刺激呈现时间、学习条件、奖赏次数等**
 - **非操作性变量：研究者无法主动加以操作的变量，如年龄、生理成熟水平、性别等**

02 自变量及控制



自变量及控制

1 自变量的含义

2 自变量的种类

3 自变量的控制

4 自变量应具备的条件

自变量及控制

1 自变量的含义

2 自变量的种类

3 自变量的控制

4 自变量应具备的条件

1 自变量的含义

- **实验者所操纵且对被试反应产生影响的变量**
 - **自变量的变化水平完全取决于实验者的操纵**
 - **自变量的代名词是“处理”或“处理变量”**

自变量及控制

1 自变量的含义

2 自变量的种类

3 自变量的控制

4 自变量应具备的条件

2 自变量的种类

- **根据自变量的操作水平划分**
 - 操作性自变量
 - 选择性自变量
- **根据自变量的来源划分**
 - 作业或任务自变量
 - 环境自变量
 - 被试自变量
 - 暂时性被试自变量

2 自变量的种类

- **根据自变量的操作水平划分**
 - 操作性自变量
 - 选择性自变量
- 根据自变量的来源划分
 - 作业或任务自变量
 - 环境自变量
 - 被试自变量
 - 暂时性被试自变量

2 自变量的种类

- **根据自变量的操作水平划分**

- **操作性自变量：研究者可直接操纵的变量，即自变量可很好地被量化并可控制的**

- 例如：记忆实验中，学习的次数是研究者可很好地操纵的自变量

- **选择性自变量：被试自变量**

- 例如：智商、性别、民族、气质等

2 自变量的种类

- 根据自变量的操作水平划分
 - 操作性自变量
 - 选择性自变量
- **根据自变量的来源划分**
 - **作业或任务自变量**
 - **环境自变量**
 - **被试自变量**
 - **暂时性被试自变量**

2 自变量的种类

- **根据自变量的来源划分**

- **作业或任务自变量：在实验中，将作业或任务中的某个特征当做自变量来操纵**

- **例如：在配对联想任务中，根据词频，可将词表中的词分为高频和低频词**

- **环境自变量：发生改变的环境特征，如温度、湿度、亮度等。最常使用的环境自变量为时间**

- **例如：启动实验中，自变量是启动刺激到目标刺激之间的时间间隔**

2 自变量的种类

- **根据自变量的来源划分**

- **被试自变量：被试的一种持久性的特质**

- 例如性别、年龄、视敏度

- **暂时性被试自变量：通过改变被试的特征使其与自然状态不同而产生的**

- 例如：采用双耳分听法，让被试的两只耳朵同时听到不同的内容

自变量及控制

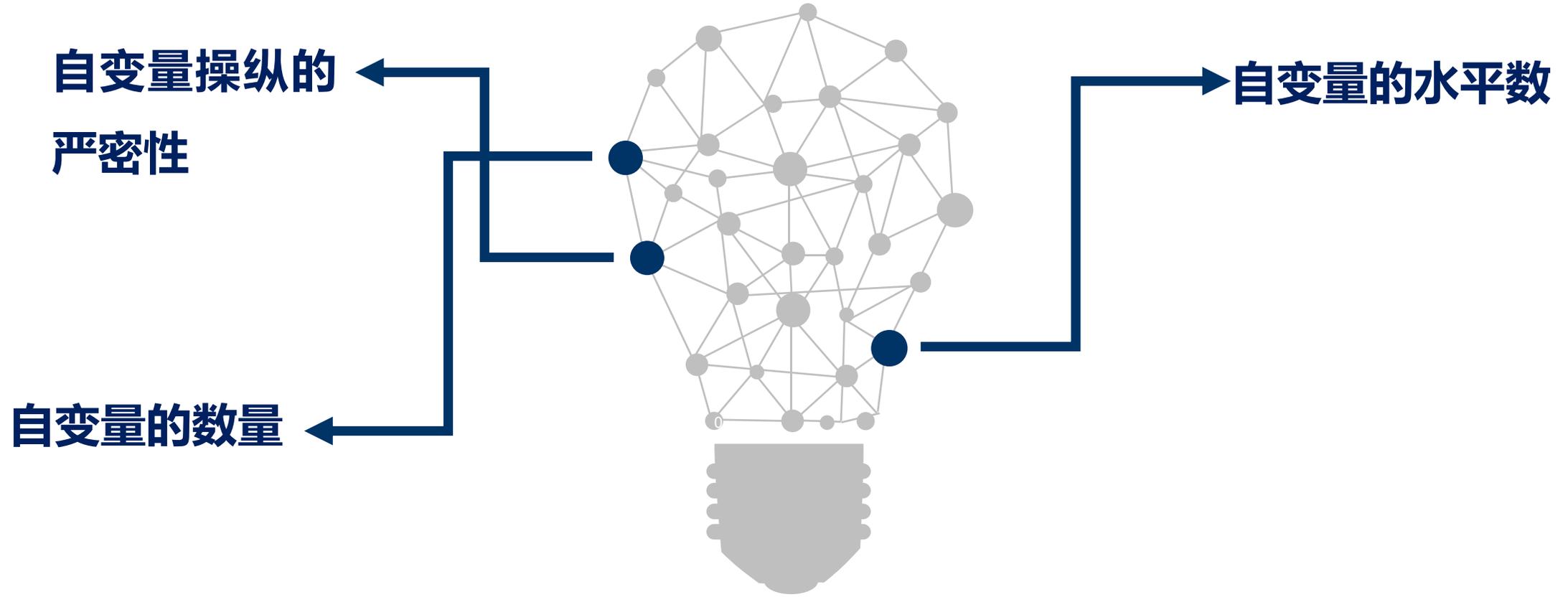
1 自变量的含义

2 自变量的种类

3 自变量的控制

4 自变量应具备的条件

3 自变量的控制



自变量及控制

1 自变量的含义

2 自变量的种类

3 自变量的控制

4 自变量应具备的条件

4 自变量应具备的条件

第一

- 本身是能够变化

第二

- 能够引起研究者所要研究的心理现象或行为发生变化

第三

- 研究者能够直接操纵

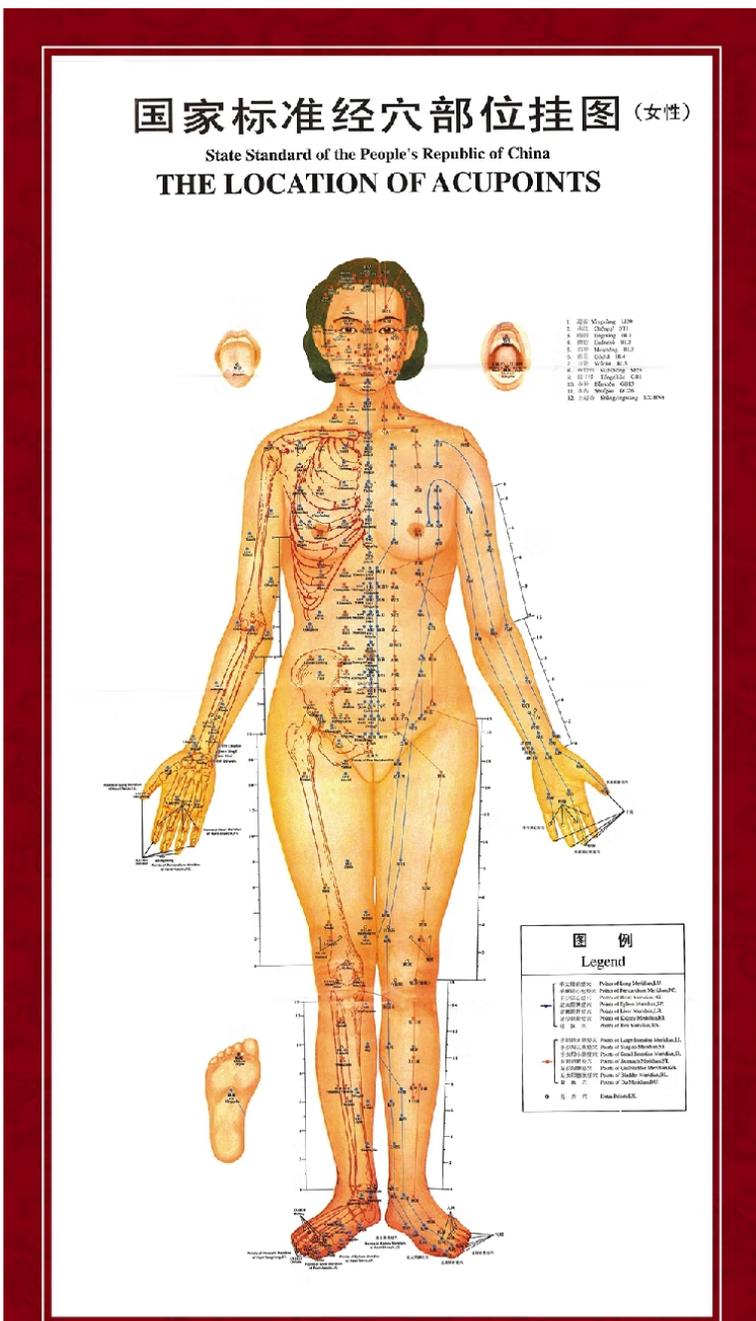
4 自变量应具备的条件

- **操作性定义概念！（重要）**
- **最早由美国物理学家布里奇曼提出：一个概念的真正定义不能用属性，而只能用实际操作来给出。**
- **原因：概念的定义其实非常困难，且不精确。不同的人对同一概念的理解存在偏差**

4 自变量应具备的条件

- 举几个栗子：
 - 1、天地不仁，以万物为刍狗。这里的天地是指？
 - 2、白马非马是怎么回事？
 - 3、如何界定“色情”这一概念？

4 自变量应具备的条件



4 自变量应具备的条件

- **斯图尔特大法官：i know it when i see it!**
- **只可意会，不可言传**
- **道可道，非常道；名可名，非常名**

4 自变量应具备的条件

- **科学上的名词或者概念，如果想要避免含混不清，必须以“我们所采用的测量它的操作方法”来界定。需要我们详细地描述变量的操作程序和测量指标。**
- **智力是一个含混的概念**
- **智商分数则相对清晰**

03 因变量及控制



因变量及控制

1 因变量的含义

2 因变量的种类

3 选择因变量指标时要考虑的问题

4 因变量的控制

因变量及控制

1 因变量的含义

2 因变量的种类

3 选择因变量指标时要考虑的问题

4 因变量的控制

1 因变量的含义

- **操纵自变量引起被试做出的某种特定反应**
 - **研究者感兴趣的行为指标**
 - **能够观察到的外显活动，及体内的任何生理、情绪和意识活动**

因变量及控制

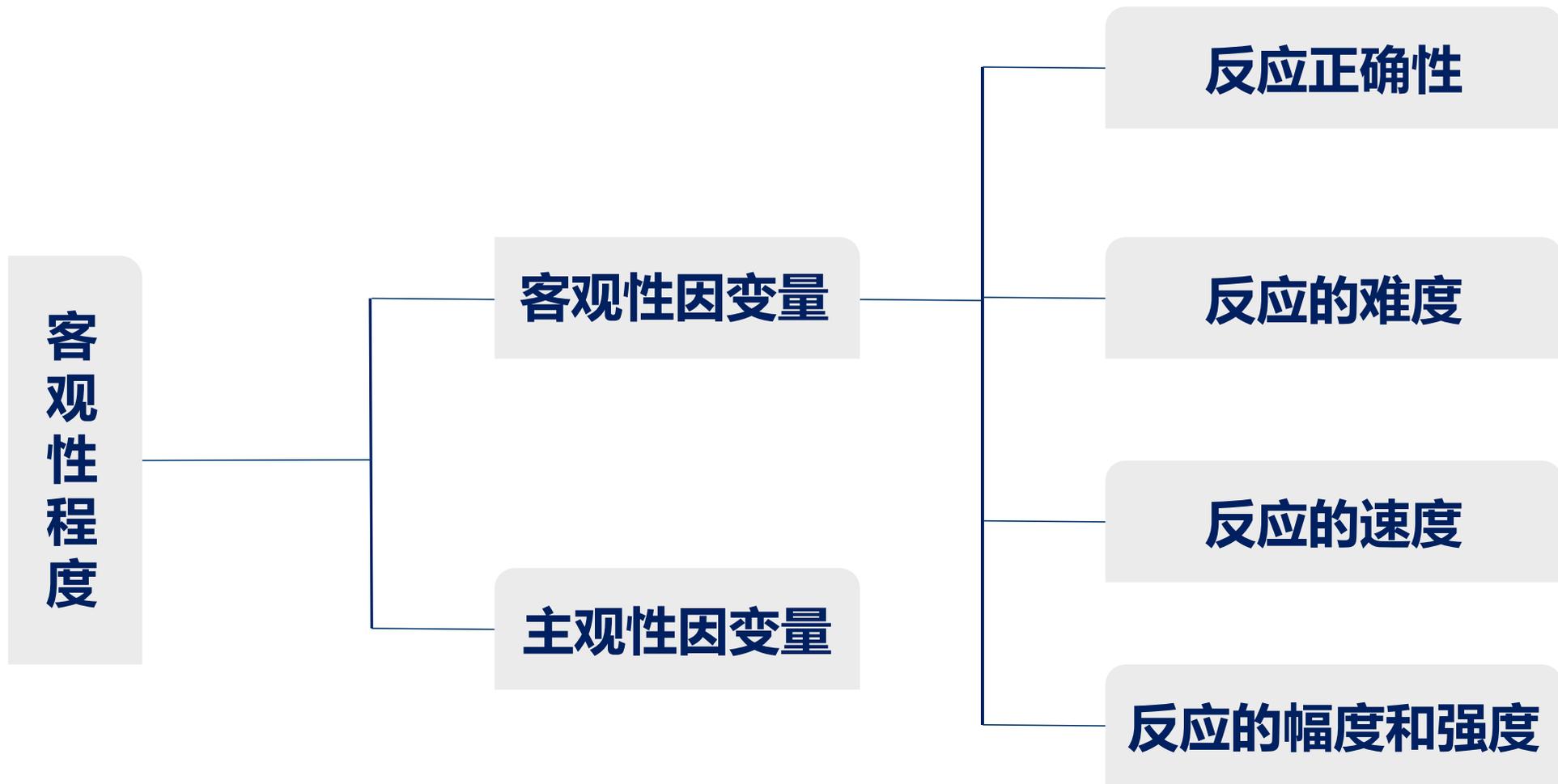
1 因变量的含义

2 因变量的种类

3 选择因变量指标时要考虑的问题

4 因变量的控制

2 因变量的种类



2 因变量的种类

- **因变量的数量：**

- **单因变量：只测量被试的一种反应**

- 例如：利用眼动仪记录读者阅读理解句子时，只记录被试阅读句子的时间

- **多因变量：同时测量被试的两种或两种以上的反应**

- 例如：研究动作技能形成的实验中，研究中记录被试学会通过镜子来描画五角星用了多长时间，还记录了被试在描画五角星时所犯的错误

因变量及控制

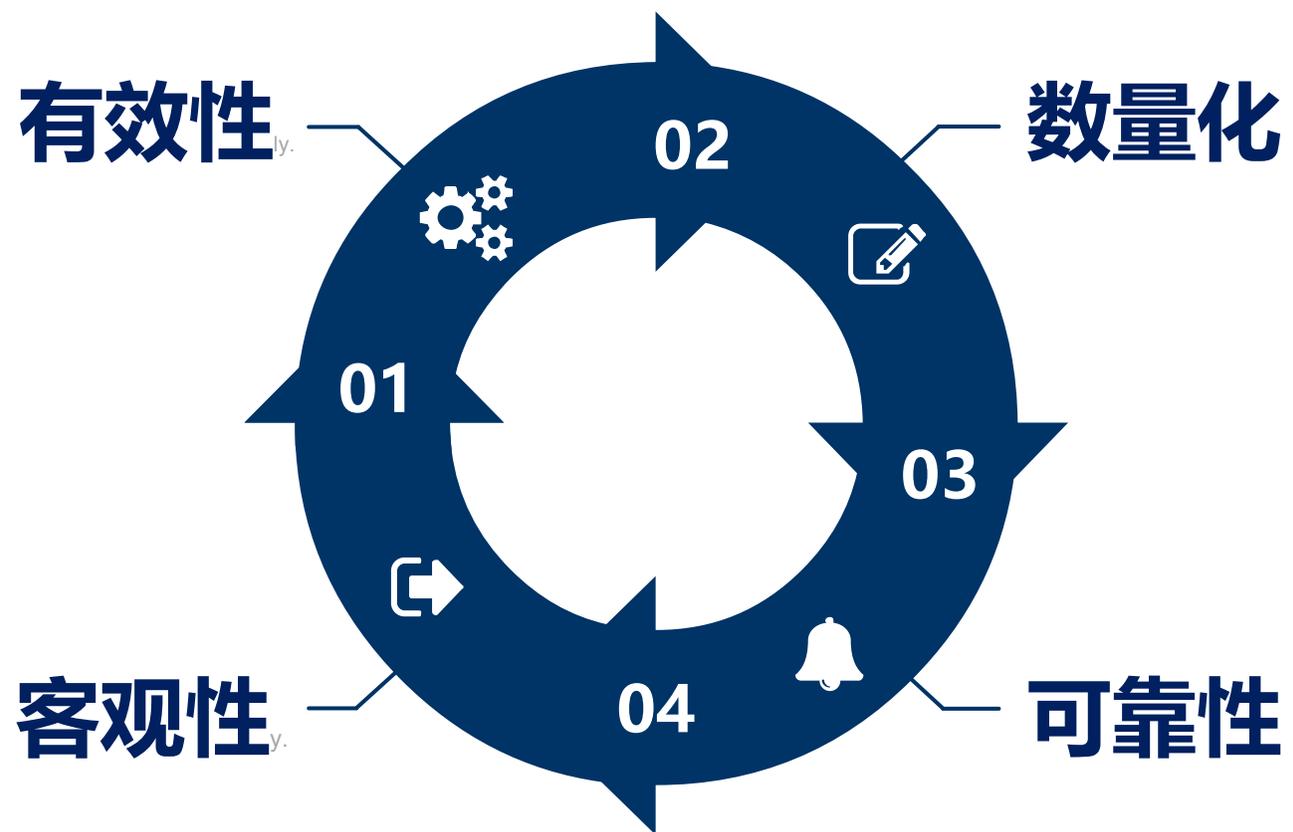
1 因变量的含义

2 因变量的种类

3 选择因变量指标时要考虑的问题

4 因变量的控制

3 选择因变量指标时要考虑的问题



因变量及控制

1 因变量的含义

2 因变量的种类

3 选择因变量指标时要考虑的问题

4 因变量的控制

4 因变量的控制

- **反应控制**
 - 被试反应确实发生在研究者感兴趣的因变量上
 - 通过指导语控制
- **避免出现天花板效应和地板效应**
 - 通过实验设计来避免出现极端反应
 - 进行预实验

04 额外变量及控制



额外变量及控制

1 额外变量的含义

2 额外环境变量及控制

3 额外社会变量及控制

4 额外个人特征变量及控制

5 额外情境变量及控制

额外变量及控制

1 额外变量的含义

2 额外环境变量及控制

3 额外社会变量及控制

4 额外个人特征变量及控制

5 额外情境变量及控制

1 额外变量的含义

- 又称无关变量，实验过程中除自变量以外任何能对因变量产生影响的变量

$$Y = f(X, EV_1, EV_2, EV_3, EV_4, \dots, EV_n)$$

- Y代表因变量，X代表自变量，EV代表额外变量，n代表额外变量数

1 额外变量的含义

- 例如：智商（IQ）与工作记忆能力（WM）的函数关系可用方程式表示为

$$WM = f(IQ)$$

- 但工作记忆除受被试的智商影响外，还受被试的年龄（ EV_1 ）、教育水平（ EV_2 ）、材料的性质（ EV_3 ）等因素的影响。方程变为：

$$WM = f(IQ, EV_1, EV_2, EV_3)$$

额外变量及控制

1 额外变量的含义

2 额外环境变量及控制

3 额外社会变量及控制

4 额外个人特征变量及控制

5 额外情境变量及控制

2 额外环境变量及控制

- **额外环境变量包括实验室的噪音水平、分心物和的温度等**
 - **最常见形式：由环境的物理特征引起**

2 额外环境变量及控制

- **控制额外环境变量的常用方法**
 - **消除法**
 - **恒定法**
 - **平衡法**

2 额外环境变量及控制

- **控制额外环境变量的常用方法**
 - **消除法**
 - 恒定法
 - 平衡法

2 额外环境变量及控制

- **消除法：将影响实验结果的无关环境变量消除掉**
 - **例如：将实验放在具有隔音功能的实验室进行**
 - **缺点：完全消除额外变量很困难**

2 额外环境变量及控制

- **控制额外环境变量的常用方法**
 - 消除法
 - **恒定法**
 - 平衡法

2 额外环境变量及控制

- **恒定法：尽可能将各种额外变量保持在相同的水平上**
 - **例如：所有被试都在同样颜色、光线的实验室中完成实验**
 - **缺点：**
 - **实验结果不能推广到额外变量的其他水平上**
 - **可能会存在自变量与被恒定的额外变量间的交互作用**

2 额外环境变量及控制

- **控制额外环境变量的常用方法**
 - 消除法
 - 恒定法
 - **平衡法**

2 额外环境变量及控制

• **平衡法：将额外变量的影响平均分配给所有组以达到组间平衡**

• 例如

第一组	第二组
处理A 额外变量1 额外变量2 额外变量3 额外变量4 额外变量5	处理B 额外变量1 额外变量2 额外变量3 额外变量4 额外变量5

如在额外变量上，两组得到平衡，那么研究者能暂时得出：两组间的差异由自变量引起

额外变量及控制

1 额外变量的含义

2 额外环境变量及控制

3 额外社会变量及控制

4 额外个人特征变量及控制

5 额外情境变量及控制

3 额外社会变量及控制

- **影响实验结果的两个重要社会变量**
 - **要求特征**
 - **实验者偏差**

3 额外社会变量及控制

- **影响实验结果的两个重要社会变量**

- **要求特征**

- **实验者偏差**

3 额外社会变量及控制

- **要求特征：**

- **含义：**指实验中被试自发地对主试的目的产生某种假设，然后以满足该假设的方式做出反应。

- **好被试现象：**被试在实验中根据自己对实验目的的假设努力使自己的行为符合实验者的要求，成为一个好被试。

- **一句话总结：**被试的期望导致

3 额外社会变量及控制

•要求特征（安慰剂和霍桑效应）

•控制要求特征的方法

被试不知道其接受的是何种处理

1 单盲实验

2 掩饰情节

研究过程中对实验程序进行似是而非的解释，不告诉被试真实的实验假设

把握好伦理原则

3 额外社会变量及控制

- **要求特征（安慰剂和霍桑效应）**
 - 阅读书上的补充
 - 举一个安慰剂效应的例子
 - 进一步思考一个问题：安慰剂是不是一定“不好”？

3 额外社会变量及控制

- to cure sometimes,
- to relieve often,
- to comfort always.....

• by Edward Livingston Trudeau

3 额外社会变量及控制

- 心理咨询具不具备“安慰剂效应”？
- 临床上的“反向安慰剂效应”

3 额外社会变量及控制

- 更多关于安慰剂的知识，哈佛大学Ted Kaptchuk专门研究安慰剂。
- 研究一：80个肠易激综合征，一组吃安慰剂并明确告之，一组不吃安慰剂。
- 研究二：97个慢性背痛，事先培训15分钟安慰剂效应“没有药物成分但是有效”。一组常规治疗，一组安慰剂。
- 研究三：三组被试，一组吃止疼药，二组吃安慰剂并接受培训，第三组告知安慰剂。 (1=2>3)

3 额外社会变量及控制

- **安慰剂类似于“仪式感”，信则灵！**
- **基因研究发现部分人群对安慰剂更敏感（多巴胺水平）**

3 额外社会变量及控制

- **影响实验结果的两个重要社会变量**

- 要求特征

- 实验者偏差

3 额外社会变量及控制

• 实验者偏差的含义

• 实验者自己做的一些事情与自变量的作用混淆在一起。

• 例如：实验者说：“光点在圆形轨道上运动的速度比在正方形轨道上运动的速度更快还是更慢。”实验者在说到“更快”时，不仅眼睛稍微睁大，而且说话的声音也高了一些。此时，大多数被试报告说，光点在圆形轨道上运动速度更快

• 罗森塔尔效应

• 一句话总结：主试的期望导致

3 额外社会变量及控制

• 实验者偏差

• 控制实验者偏差的方法：

双盲实验

被试和研究者都不知道当下
进行的实验的目的或假设

如真正的双盲无法做到

- 1给被试标准化的指导语
- 2将指导语放给被试听
- 3如果要亲自读，要提前练习，
确保每次的发音、语气相同

3 额外社会变量及控制

- 一类比较极端的实验者偏差：
- 聪明汉斯效应

额外变量及控制

1 额外变量的含义

2 额外环境变量及控制

3 额外社会变量及控制

4 额外个人特征变量及控制

5 额外情境变量及控制

4 额外个人特征变量及控制

- 实验者的特征及控制
- 被试的特征及控制

4 额外个人特征变量及控制

- **实验者的特征及控制**

- 被试的特征及控制

4 额外个人特征变量及控制

• 实验者的特征及控制

- 受被试喜欢的实验者能够改变被试的反应

• 控制

- 使用多个实验者，并确保每个实验者在每种实验条件下施测的被试同样多

- 减少实验者与被试面对面接触的机会

- 整个实验过程，严格遵循实验程序

4 额外个人特征变量及控制

- 实验者的特征及控制

- **被试的特征及控制**

4 额外个人特征变量及控制

•被试的特征及控制

- 被试的特征在不同实验条件下系统地变化，可能对实验的内部效度产生影响

•控制

- 随机化法：采用随机取样和分组来平衡被试间个体差异因素

- 统计控制法：采用统计技术控制额外变量

- 删除极端数据

- 协方差统计法：被试的一些特征，如身高、体重等，可能会对实验结果产生影响，但在具体实验中很难控制

额外变量及控制

1 额外变量的含义

2 额外环境变量及控制

3 额外社会变量及控制

4 额外个人特征变量及控制

5 额外情境变量及控制

5 额外情境变量及控制

- **额外情境变量：出现于因实验需要而创设的程序之中**
 - **两种类型**
 - **被试选择实验**
 - **实验者选择被试**

5 额外情境变量及控制

- **额外情境变量**

- **两种类型**

- **当被试选择实验时**

- **两点需决策**

- **被试想参加实验时，实验者有时间吗？**

- **让他们参加哪一个实验**

- **实验者可能告诉被试中性的实验名称**

5 额外情境变量及控制

- **额外情境变量**

- **两种类型**

- **当实验者选择被试时**

- **最好使用实验者不太认识的人当被试**

- **将被试安排到每种实验条件也可能有一些缺陷**

- **如：可能将更具攻击性的被试安排到容易的条件下**

05 实验的效度与信度



实验的效度与信度

1 实验的效度

2 实验的信度

两个直观的例子

•打靶

•称重

实验的效度与信度

1 实验的效度

2 实验的信度

1 实验的效度

• **效度：实际实验方法达到实验目的的程度（有效性）**

• **四种实验效度**

• **统计结论效度**

• **构想效度**

• **内部效度**

• **外部效度**

1 实验的效度

•统计结论效度

•统计结果揭示出自变量与因变量间的关系能真实代表自变量与因变量间关系的程度

•影响因素

•数据的特点：数据的类型、分布等，决定了应该使用何种统计分析方法来对数据进行统计分析

•统计检验的假设：进行统计分析之前，要检查数据特征是否满足统计检验的假设

1 实验的效度

•构思效度

- 实验研究假设和测量指标的理论构想及其操作的有效性

- 重要性

- 要求研究问题的来源具有合理性、独特性

- 在逻辑上严谨，并有一定的层次

- 要求研究者给出自变量和因变量严格的操作性定义

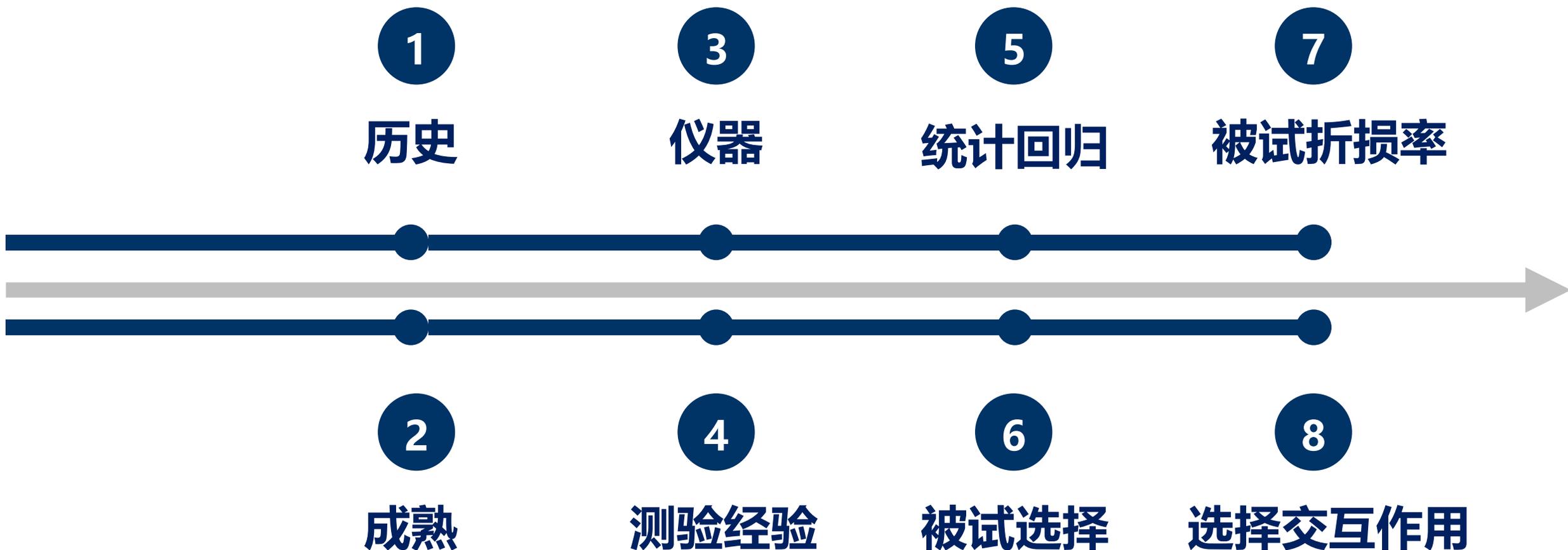
1 实验的效度

- **内部效度**

- **实验中因变量的变化确实由自变量的变化引起的程度**

1 实验的效度

影响内部效度的因素



1 实验的效度

•外部效度

- 实验结果的普遍性和适用性

- 近年来，研究者更喜欢用实验的生态效度来描述外部效度

1 实验的效度

•外部效度

•评价维度

- 用其他的被试人群，也能得到同样的结果吗？
- 采用其他类型的实验材料，也能得到同样的结果吗？
- 采用其他不同类型的测验，也能得到同样的结果吗？
- 采用不同的实验处理方式和自变量操作方式，也能得到同样的结果吗？

1 实验的效度

•外部效度

•影响因素

- 被试间的概括性
- 物种间的概括性
- 情境间的概括性

1 实验的效度

•外部效度

•提高方法:

•综合:

- 被试综合

- 刺激或实验情境综合

- 多次试验或机会的综合

- 多次测量的综合

1 实验的效度

•外部效度

•提高方法:

•多变量设计

•优点:

- 实验效率高于只有一个自变量
- 实验控制更好
- 从多变量实验中得出的结论比尚待概括的资料更有价值
- 可以研究自变量之间的交互作用

1 实验的效度

•外部效度

•提高方法：

- 非反应性测量：在实验中减少被试的反应可提高实验的外部效度
- 现场实验：提高实验结果外部效度最好的方法是在实验室外进行研究
 - 需要事先操作一些条件，并严格控制某些额外变量
- 自然观察：自然观察的结果与实验研究结果可以相互补充

实验的效度与信度

1 实验的效度

2 实验的信度

2 实验的信度

•信度

- 实验结论的可靠性和一致性程度(稳定性)

•种类

- 评分者信度：不同观察者之间观测结果的一致性

- 重测信度：用同一工具对被试的反应进行过两次测量，其测量结果的一致性

- 项目间信度：用测验、问卷或其他工具来测量相同的变量时，其不同项目所得结果之间的一致性

2 实验的信度

•信度

•影响因素

- 样本量的大小：如实验中被试是随机选择的，样本容量越大，实验结果就越可信
- 统计检验
- 被试的同质性影响（补充，但重要！）

心理学实验中的变量及其控制

1 变量定义及种类

2 自变量定义及控制方法

3 因变量定义及控制方法

4 额外变量定义及控制方法

5 实验效度、信度定义、种类及影响因素

推荐阅读

1

爱德华兹.心理研究中的实验设计.5版.成都:四川教育出版社,1996.

2

Myers A, Hansen C. Experimental psychology.6th ed. Australia: Thomson & Wadsworth,2005.

3

安德伍德,肖内西.心理学实验研究法.台北:远流出版事业股份有限公司,2005.

4

郭秀艳, 实验心理学.北京:人民教育出版社,2004.

5

赫葆源,等.实验心理学.北京:北京大学出版社,1983.

6

黄一宁.实验心理学:原理设计与数据处理.西安:陕西人民教育出版社,1998.

7

金志成,何艳茹.心理实验设计与数据处理.广州:广东高等教育出版社,2005.

8

坎特威茨,罗迪格,埃尔姆斯.实验心理学:掌握心理学的研究.上海:华东师范大学出版社,2001.

推荐阅读

9

傅登斯,阿博特.研究设计与方法.6版.上海:上海人民出版社,2008.

10

史密斯,戴维斯.实验心理学教程:勘破心理世界的侦探.3版.北京:中国轻工业出版社,2006.

11

舒华,张学民,韩在柱.实验心理学的理论、方法与技术.北京:人民教育出版社,2007.

12

杨治良.实验心理学.杭州:浙江教育出版社,1998.

13

周谦.心理科学方法学.北:中国科学技术出版社,1994.

**本章结束
感谢聆听**

