

物体功能抑制自然的成因对人造物分类的影响

孙宇浩^{①②}, 王哲^①, 刘焯^②, 傅小兰^{②*}

① 浙江理工大学心理学系, 杭州 310018;

② 脑与认知科学国家重点实验室, 中国科学院心理研究所, 北京 100101

* 联系人, E-mail: fuxl@psych.ac.cn

2009-04-29 收稿, 2009-09-25 接受

国家重点基础研究发展计划(编号: 2006CB303101)、国家自然科学基金(批准号: 90820305, 30700233 和 30900398)和中国科学院心理研究所青年科学家基金(批准号: 07CX132013)资助项目

摘要 早期研究显示, 人造物概念的分类会受到多种因素的影响(如物体的成因和功能等). 这些因素之间的关系可能是相互独立的, 也可能有复杂的交互作用. 实验采用大样本施测($N = 169$), 沿用自然语言呈现物体属性并要求被试做自由命名的任务, 考察物体的功能和成因影响物体分类的交互模式. 结果发现: (i) 不呈现物体的功能时, 呈现物体的自然成因会增强被试将物体分类为自然物的反应倾向, 同时会削弱被试将物体分类为人造物的反应倾向; (ii) 呈现物体的功能时, 被试强烈倾向于将物体命名为某种人造物, 而且, 呈现物体的自然成因没有减少被试将物体分类为人造物的反应. 结果说明, 物体的功能抑制了物体成因的作用, 而物体成因却没有干扰物体功能的作用. 结果提示, 物体的功能是影响物体分类的核心成分.

关键词

人造物
分类
设计
成因
功能

人们在生活中会接触大量的人造物, 如椅子、桌子、书本、笔和计算机等. 认知系统加工人造物和自然物(例如动物和植物)的内部过程和神经机制有所不同, 这个观点已经得到了行为实验、脑损伤病例和脑功能成像等多方面的研究证据的支持^[1-3](评述见文献[4]). 那么, 人造物概念表征和加工的核心成分是什么? 认知心理学界的争论持续了 20 年. 早期有一种观点认为, 人造物概念的核心成分是对物体功能的理解^[5-7]; 另一种观点认为, 功能不是人造物概念表征的关键, 物体的其他各种属性都有同样(甚至更加)重要的作用^[8]. 10 年来, 新发展出的两种观点分别称为“基于用途的理论”^[9,10]和“基于设计的理论”^[11,12]. 前一种观点认为, 人造物概念的核心是人与物体的互动关系, 互动关系的关键是物体在互动中的功能, 物体的功能和其他属性在上下文中有组织起来, 构成物体当前的“使用目的”. 后一种观

点认为, 加工人造物概念的核心环节是理解他人的心理状态, 是推测物体创造者的“设计意图”(intended design), 人造物的功能甚至不是概念表征的必要成分.

新的理论发展引发了一系列实验研究. 研究者发现了很多影响人造物概念加工的因素, 但是由于变量混淆等问题, 这些因素起作用的机制却仍然难以分辨^[9,10,13-22](选择性的评述见文献[9]). 有一些研究较好地避免了变量混淆的问题, 但是不同实验的结果分别支持不同的理论观点. 例如, 支持基于设计的观点的一个重要研究是 Gelman 和 Bloom 的实验^[22]. 他们发现物体的成因(history)会影响被试对两可物体(ambiguous object)的分类. 实验采用自由命名任务, 给 3 及 5 岁的幼儿和成人呈现若干两可物体, 用自然语言描述其成因(成因分“有意制造”和“意外形成”两种条件), 要求被试给物体命名. 结果发现, 幼儿和

引用格式: Zhou B, Shen C D, Zheng H B, et al. elemental carbon isotopic composition otopic composition elemental carbon isotopic composition otopic composition otopic composition. Chinese Sci Bull, 2009, 54, doi

成人一样,将“有意制造”的物体命名为某种人造物,将“意外形成”的物体命名为某种材料.这个实验没有外显呈现物体的功能.因此 Gelman 和 Bloom 认为,实验结果支持基于设计的理论.与之相对,支持基于用途观点的一个重要研究是 Asher 和 Kemler Nelson 的实验^[13].他们发现儿童对物体功能的理解在人造物概念中占据重要地位.实验者给3和4岁的儿童呈现物体,陈述物体的功能(分别阐述合理功能和不合理功能);鼓励儿童对物体提问,测量儿童提出问题的个数.结果发现,儿童在不合理功能条件下追问物体属性的问题较多,而在合理功能条件下此类问题较少.因此,我们认为这个实验支持基于用途的理论.

分析前人的观点和实验,我们发现,理论分歧的一个关键是成因和功能的关系.以分类任务(本文中主要指人造物/非人造物的划分)为例,在承认两者都有作用的前提下,它们对认知加工的影响是相互独立的,还是会以某种特定的模式发生交互作用?对此,上述两种理论有不同的预测.如果能在一个实验中同时获得这两个因素影响分类判断的数据模式,就可以检验相互竞争的理论观点.

本研究沿用自由命名任务,用自然语言描述若干两可物体的外形和材质,选择性地呈现物体的成因和功能;要求被试给物体命名,并且给自己相应的命名做一个自信的评级.命名的结果可以在不同的范畴水平上分类,进而计算被试在特定条件下的分类倾向.自信评级的结果可以给命名的结果提供一个附加的参照,如果被试在出现某种分类倾向的同时,对命名的自信也有类似的倾向,或者不同条件下的自信评分没有差别,那么,分类倾向的结果就会更可靠;反之,如果自信评分的结果和分类倾向不完全一致,那么实验结果就需要做仔细的分析.

实验设定两个自变量:第一个自变量是呈现或不呈现物体的自然成因故事;第二个自变量是呈现或不呈现物体的功能信息.用自然成因作为呈现物体成因的条件,将不呈现成因的条件作为对照,这种做法和前人的研究相比有三方面的好处:第一,与成因有关的两种条件都不呈现与人工制造的过程有关的内容,这样就可以避免“成因信息激活设计意图”的可能性^[22];第二,这种对照能更充分地展示自然形成条件的成因的效应,展示出比以往研究^[10]更精细的数据模式;第三,在直觉上,自然形成的物体不

属于“人造物”,因此,同时呈现自然成因和物体功能的条件将造成两种信息的竞争,其结果将为两种理论的争论提供一个比较直接的回答.需要说明的是,由于本研究使用的实验设计是多自变量的因素设计,所以,我们认为使用成人被试比幼儿被试更合适,其优势一方面在于成人被试能让实验任务进行得更稳定,另一方面在于成人被试比较容易满足多因素的实验设计对样本容量的要求.

如果基于设计的观点是正确的(物体的成因重要,功能不重要),那么实验结果可能是以下两者之一:(i)成因和功能的作用是相互独立的;数据模式表现为两个因素只有主效应,没有交互作用;(ii)成因对功能的效应有干扰,而功能对成因的效应无干扰.数据模式表现为,不呈现物体的自然成因时,物体的功能对人造物的分类有影响;呈现物体的自然成因时,功能对分类没有影响.反之,如果基于用途的观点是正确的(功能是人造物概念的核心成分),那么实验结果应该是反向的交互作用:呈现功能会干扰成因的效应,但成因不会干扰功能的效应.具体的数据模式表现为:不呈现物体的功能时,自然成因会影响物体的分类;呈现物体的功能时,自然成因的作用就受到抑制.

1 方法

(i) 被试. 参试者共169人(男76人,女93人),来自浙江理工大学.平均年龄20.8岁(最低18岁,最高24岁).

(ii) 材料和设计. 本研究共有6个项目.每个项目的基本信息都包括描述物体外形和材质的短句.按照2(成因:不呈现或呈现) \times 2(功能:不呈现或呈现)组间设计的方式,将被试随机分配到4种条件下,分别呈现(或不呈现)物体的成因和功能.

呈现了成因故事和功能的项目的例子如下:“一段比手臂略粗的树枝,却是弯成弧形的,两端靠得很近,几乎成为一个圆环.有些树木的枝条常有弯弯曲曲的,因为它们在地形中生长,枝条能得到阳光照耀部位不均衡,而且时间有长有短.这个物体就这样形成了.你可以用它在水里帮人保持漂浮”(全部6个项目的详细内容见网络版附录1).要求被试给每个项目中断物体命名,然后给命名反应的自信程度

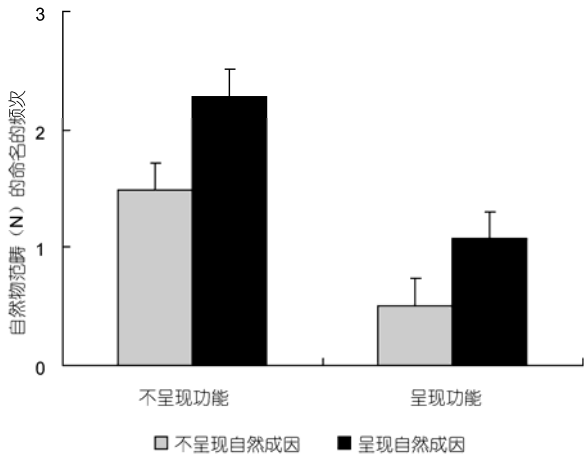


图 1 实验项目被命名为自然物范畴的频次在四种实验条件下的平均值和标准误

做一个 9 点评分。

(iii) 程序. 纸笔测试. 实验在安静的教室中进行. 手册共 7 页, 包括 1 个封页和 6 个测试页面. 指导语说明实验考察人们如何分类物体, 不考察个性或智力, 要求每个人按照自己的判断做出回答. 实验持续时间大约 15~20 min.

2 结果

收集整理 169 名被试的所有反应. 根据命名反应的编码规则^[10][详见网络版附录 2], 将每个被试的反应分为 4 类: 属于人造物范畴的命名反应(A)、属于自然物范畴的命名反应(N)、模糊的反应(如“占卜用的东西”)以及无效反应(如“不知道”). 两位编码者间一致性 Cohen’s Kappa = 0.96. 统计发现 1 名被试的无效命名达到 3 项(50%)以上, 剔除其数据. 最终得到 168 名有效被试(4 种条件下有效被试都 > 40 人, 分别为 41, 45, 40, 42). 共 1008 项反应, 其中有效反应 942 项, 占总数的 93.4%; 无效反应 66 项(缺失 43 项, 无效 23 项), 占总数的 6.6%. 下面分析各种实验

条件下命名的频次和有效反应的自信评分。

2.1 命名的频次

表 1 呈现了 4 种条件下 3 类有效反应和无效反应的频次的平均数(最大为 6, 最小值为 0)和标准误. 以 A 和 N 这 2 类反应的频次为因变量, 做 2(自然成因: 呈现或不呈现)×2(功能信息: 呈现或不呈现)的多因变量的方差分析(MANOVA). MANOVA 结果显示, 成因的主效应显著, $F(2,163) = 4.43, P < 0.05$; 功能的主效应显著, $F(2,163) = 15.00, P < 0.001$; 两因素交互作用显著, $F(2,163) = 3.37, P < 0.05$. 下面, 为了辨别交互作用的来源和详细模式, 根据 A 和 N 在四种实验条件下的频次, 分别做单一因变量的 ANOVA 分析.

以 N 反应为因变量的 ANOVA 结果显示, 成因的主效应显著, $F(1,164) = 8.76, P < 0.01$, 说明呈现自然成因增加了被试的 N 反应. 功能的主效应显著, $F(1,164) = 22.93, P < 0.001$, 说明呈现物体的功能减少了 N 反

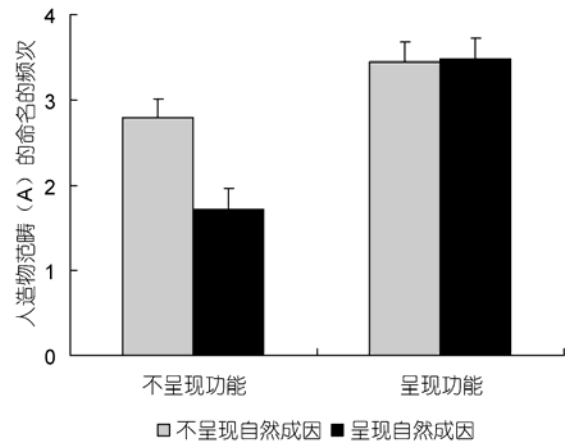


图 2 实验项目被命名为人造物范畴的频次在四种实验条件下的平均值和标准误

表 1 4 种实验条件下 3 类有效命名和无效反应的频次(和标准误)

成因	功能	反应的类型			
		人造物(A)	自然物(N)	模糊命名	无效反应
不呈现	不呈现	2.78(0.24)	1.49(0.23)	1.22(0.18)	0.51(0.11)
	呈现	3.44(0.23)	0.51(0.22)	1.84(0.17)	0.20(0.10)
呈现	不呈现	1.73(0.24)	2.28(0.23)	1.35(0.18)	0.65(0.11)
	呈现	3.48(0.24)	1.07(0.23)	1.21(0.18)	0.24(0.11)

应。交互作用不显著, $F(1,164) = 0.25, P > 0.61$ 。这个结果说明, 功能和成因都能影响被试的 N 反应, 两者的作用是相互独立的(图 1)。

主效应显著, $F(1,164) = 4.68, P < 0.05$, 说明呈现自然成因总体上减少了被试的 A 反应; 功能的主效应显著, $F(1,164) = 26.07, P < 0.001$, 说明呈现物体的功能总体上增加了 A 反应; 交互作用显著, $F(1,164) = 5.28, P < 0.05$; 以上结果说明这两个因素对 A 反应的作用不是相互独立, 而是相互影响的。进一步, 分析简单效应。首先在不呈现功能的条件下, 比较呈现或不呈现自然成因的 A 反应数量, 结果发现差异显著, $t(79) = 2.99, P = 0.004 < 0.01$; 在呈现功能的条件下, 比较 A 反应的数量, 结果发现自然成因的效应消失了, $t(85) = -0.10, P = 0.92$ 。这个交互模式说明, 呈现功能抑制了自然成因的作用。反之, 在不呈现和呈现自然成因的两种条件下, 呈现物体的功能都显著增加了 A 反应的数量, $t(84) = -2.12, P = 0.037 < 0.05$; $t(80) = -4.91, P < 0.001$ 。说明呈现自然成因不能抑制物体功能的作用。图 2 显示了成因和功能影响 A 类命名的交互作用模式。

2.2 命名的自信

统计四种实验条件下人造物(A)和自然物(N)命名反应的自信评分(表 2)。分别以人造物(A)反应和自然物(N)反应的自信评分为因变量, 做 2(功能信息: 呈现或不呈现) \times 2(自然成因: 呈现或不呈现)的 ANOVA。

人造物(A)反应的自信评分结果显示, 只有功能的主效应显著, $F(1,78) = 5.06, P = 0.027$; 成因的主效应不显著, $F(1,78) = 2.95, P = 0.09$; 交互作用不显著, $F(1,78) = 0.02, P > 0.89$, 说明呈现物体的功能增强了被试将物体分类为人造物的信心。

自然物(N)反应的自信评分结果显示, 功能的主效应不显著, $F(1,78) = 0.27, P > 0.60$; 成因的主效应不显著, $F(1,78) = 2.89, P = 0.093$; 交互作用不显著, $F(1,78) = 0.04, P > 0.84$ 。说明被试将物体分类为自然物的信心在 4 种实验条件下没有显著差异。

总体上, 自信评分的结果和命名频次的结果是一致的。

3 讨论

本研究得到了两个不对称的结果。第一个结果是, 在领域水平(人造物/非人造物)的分类过程中, 人

造物 and 自然物这两种判断背后的加工机制不对称。实验发现, 功能和成因对被试将物体命名为自然物的影响是相互独立的, 而在影响人造物类别的命名时, 有一个比较复杂的交互模式。同时, 自信评级结果的模式也有相似的差别: 做自然物范畴的命名时, 不同实验条件下的自信评级没有差别; 而做人造物范畴的命名时, 物体功能的效应就出现了。这样, 两个测量指标的结果汇聚起来, 使实验结果更加可靠。第二个结果是, 功能和成因在影响人造物命名的交互模式中, 两者的关系不对称。实验结果显示, 呈现功能会抑制成因对物体分类的影响, 但反过来, 呈现物体的自然成因却不影响物体功能对物体分类的作用。尤其是在既呈现物体的自然成因, 又呈现物体功能的实验条件下, 实验材料明确告知被试某些物体是自然形成的, 但是 A 反应的数量仍然居高不下, 而且和只呈现物体功能不呈现自然成因条件下的 A 反应数量保持相同。概括地说, 被试在做 A 反应的判断时, 只要有功能信息出现, 被试就完全不考虑自然成因的信息; 而在做 N 反应时, 被试会兼顾这两类信息。这个结果超出了“人造物”这个词表面上的含义。换言之, 虽然“人造物”在字面上意味着特定的成因(人类制造的物体), 但是在知识表征的系统中, 那些具体的物体概念(例如本研究中出现的“盾牌”、“雨衣”和“炉子”等)的加工似乎没有将成因当作一个必要的成分, 而是将它作为一种间接的线索。在关键的信息(物体的功能)还没出现的时候, 间接的线索会起作用; 然而一旦关键信息出现了, 间接线索的作用就被中止了。

基于用途的理论正确地预测了实验结果, 而基于设计的理论很难做出合理的解释。后者认为物体成因是“推测设计意图”的直接线索, 是人造物分类的关键。但是我们的实验结果显示, 物体成因的作用完全可能被其他因素抑制。在被试明明知道物体是自然形成的条件下, 在自然成因增加了自然物(N)反

表 2 4 种实验条件下 A 和 N 这两类反应的自信评级的平均数(标准误)

自然成因	功能信息	命名类型	
		人造物	自然物
不呈现	不呈现	5.82(0.29)	6.19(0.35)
	呈现	6.53(0.37)	6.48(0.45)
呈现	不呈现	5.20(0.33)	5.58(0.39)
	呈现	6.00(0.34)	5.72(0.41)

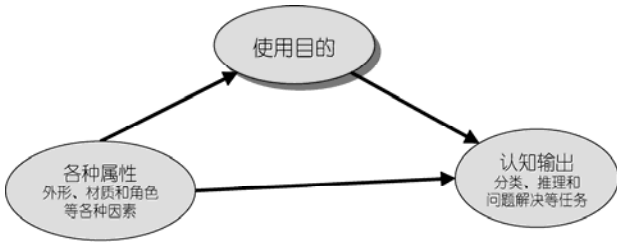


图 3 基于用途的人造物概念表征和加工模型

应的同时, 呈现物体的功能阻断了成因的作用. 这意味着, 完成人造物概念的认知加工过程不一定要依赖“推测设计意图”。

除了上述理论意义之外, 本研究用双因素相互竞争的范式, 考察不同因素的关系, 这比以往研究更深入地探测了人造物概念的内部结构. 以往研究大多是发现单一因素的效应, 很少有研究分析, 在这些因素中, 哪些更重要, 它们之间的关系是什么样? 例如, Matan 和 Carey^[23]发现物体的初始功能(original function)会影响物体的分类. 实验用名称迫选任务, 给 4 和 6 岁的幼儿呈现一个被遮挡一半的物体(因此物体的外形就显得模棱两可), 用自然语言描述两种合理的功能, 一种是物体的创造者使用物体的方式(初始功能); 一种是另一个人正在使用物体的方式(当前功能), 要求幼儿在两种名称中选择一个来称呼这个物体. 实验结果是, 幼儿会选择偏向于初始功能的名称. Matan 和 Carey 认为这说明创造者意图的作用. 但是她们忘记了在这个实验里, 创造者的意图是通过某一种功能来实现的; 她们没有问“如果所谓的意图没有得到功能的支持, 反而要跟功能发生竞争, 那么幼儿的命名会倾向于哪一边?”本研究对这个问题的回答是, 命名会倾向于功能. 在我们的这个实验里, 结果明确表示出, 功能比成因更重要; 功能产生的影响触及到人造物概念表征和加工的更核心的部分. 这样的回答有助于深入发展现有的理论假设, 进而把以往零散的发现组织起来.

考虑人造物概念加工的内部过程. 在本研究之前, Sun 等人^[10]同时使用物体命名任务和自由列举任务, 试图探测物体的成因影响物体分类的中间过程. 实验采用 Gelman 和 Bloom^[22]所用任务的变式, 给被试描述若干物体的外形, 配合不同条件的成因(外形相同的物体, 在一种条件下是人工制造的, 在另一种条件下是自然形成的); 要求被试给物体命名, 并且写下自己做出这个命名判断的理由. 作者分别在概

念系统的基本水平和领域水平上分析了被试的命名反应和被试陈述的命名理由. 结果发现: (1)物体的成因影响物体分类(重现了前人研究的结果); (2)这种影响仅发生在物体概念系统的领域水平(发现了效应的特异性); (3)在不同成因条件下, 被试列举物体功能作为理由的数量有显著差异(在其他变量平衡的前提下, 被试将物体分类为人造物的反应较多, 则列举的功能属性也较多; 反之则较少); 但是列举物体成因或意图的数量极少. 这个现象提示, 物体的成因影响物体分类的中间过程, 可能是首先激活物体的功能, 进而和物体的功能一起影响物体分类^[10]. 因此, 这个实验倾向于支持“基于用途”的理论. 但是这个实验只检测了单因素(物体成因)的效应, 没有数据来说明物体的功能和成因这两种因素在内部加工过程中的先后次序, 所以被试陈述的分类理由和被试做出的分类判断之间只是共变关系(而非因果联系). 本研究与之不同的特点是, 用物体功能和物体成因对分类判断的交互模式直接地说明了物体的功能与成因的相互关系. 在这个基础上, 可以明确地说, 功能是物体成因影响人造物分类的中介变量. 以 Gelman 和 Bloom^[22]的实验为例, “有意制造”条件的成因能增加物体被分类为人造物的反应, 那是因为这个条件的成因激活了物体的功能在被试头脑中的表征.

据此推断, 多种单一因素对物体分类的影响可能都有一个共同的中间过程, 那就是激活物体的功能. 根据基于用途的观点, 人造物概念的核心成分是人们使用物体的目的, “使用目的”这个构念(construct)需要在人与物体的特定互动关系中, 把物体的功能和其他各种属性都组织起来(见图 2), 这样才能涵盖多种因素的作用. 因此, 深入探明各种单一因素之间的关系, 将进一步检验和发展基于用途的理论.

考虑神经层面的活动. 在脑功能成像技术(fMRI 或 PET)的支持下, 采用物体属性提取任务(object property production)的实验发现, 以左侧颞中回(posterior middle temporal gyrus, pMTG)为中心的左颞叶后部区域的血氧变化与被试提取物体概念相关的动作表征(例如, 与儿童玩具马车有关的动作是“拉”)有直接而密切的关系^[24,25]. 我们认为, 这个结果提示, 左侧颞中回和人造物功能的加工过程有密切关系. 结合本研究的理论意义, 如果影响人造物(领域水平)分类的各种因素都要以物体功能的激活为中介变量, 那么, 在脑功能成像技术应该能在各种单一因素产

生作用的过程中,检测到左侧颞中回的活跃.与之相应地,如果在任务过程中暂时地干扰左侧颞中回的活动(如用TMS技术),那么,物体功能和其他各种单一因素的作用可能都会被显著减弱甚至完全消除.

参考文献

- 1 Levin D T, Takarae Y, Miner A G, et al. Efficient visual search by category: Specifying the features that mark the difference between artifacts and animals in preattentive vision. *Percept Psychophys*, 2001, 63: 676—697
- 2 Martin A, Wiggs C L, Ungerleider L G, et al. Neural correlates of category-specific knowledge. *Nature*, 1996, 379: 649—652
- 3 Caramazza A, Shelton J R. Domain-specific knowledge systems in the brain: The animate-inanimate distinction. *J Cogn Neurosci*, 1998, 10: 1—34
- 4 Martin A. The representation of object concepts in the brain. *Annu Rev Psychol*, 2007, 58: 25—45
- 5 Barton M E, Komatsu L K. Defining features of natural kinds and artifacts. *J Psycholinguist Res*, 1989, 18: 433—447
- 6 Keil F C. Concepts, kinds, and cognitive development. The MIT Press series in learning, development, and conceptual change. Cambridge: The MIT Press. 1989
- 7 Rips L J. Similarity, typicality, and categorization. In Andrew O, Stella V, ed. *Similarity and Analogical Reasoning*. New York: Cambridge University Press. 1989. xiv, 592
- 8 Malt B C, Johnson E C. Do artifact concepts have cores? *J Mem Lang*, 1992, 31: 195—217
- 9 王哲, 孙宇浩, 傅小兰. 用“你”表述物体的功能会抑制成因对分类的影响. *心理学报*, 2009, 41: 283—291
- 10 孙宇浩, 王哲, 傅小兰. 物体的成因影响人造物分类的特异性. *科学通报*, 2006, 51: 2648—2656
- 11 Bloom P. Intention, history, and artifact concepts. *Cognition*, 1996, 60: 1—29
- 12 Kelemen D. Are children "intuitive theists"? Reasoning about purpose and design in nature. *Psychol Sci*, 2004, 15: 295—301
- 13 Asher Y M, Kemler Nelson D G. Was it designed to do that? Children's focus on intended function in their conceptualization of artifacts. *Cognition*, 2008, 106: 474—483
- 14 Casler K, Kelemen D. Reasoning about artifacts at 24 months: The developing teleo-functional stance. *Cognition*, 2007, 103: 120—130
- 15 Truxaw D, Krasnow M M, Woods C, et al. Conditions under which function information attenuates name extension via shape. *PsycholSci*, 2006, 17: 367—371
- 16 Jaswal V K. Preschoolers favor the creator's label when reasoning about an artifact's function. *Cognition*, 2006, 99: B83—B92
- 17 German T P, Barrett H C. Functional fixedness in a technologically sparse culture. *Psychol Sci*, 2005, 16: 1—5
- 18 Gutheil G, Bloom P, Valderrama N, et al. The role of historical intuitions in children's and adults' naming of artifacts. *Cognition*, 2004, 91: 23—42
- 19 Diesendruck G, Markson L, Bloom P. Children's reliance on creator's intent in extending names for artifacts. *Psychol Sci*, 2003, 14: 164—168
- 20 Kemler Nelson D G, Russell R, Duke N, et al. Two-year-olds will name artifacts by their functions. *Child Dev*, 2000, 71: 1271—1288
- 21 Kemler Nelson D G, Frankenfield A, Morris C, et al. Young children's use of functional information to categorize artifacts: Three factors that matter. *Cognition*, 2000, 77: 133—168
- 22 Gelman S A, Bloom P. Young children are sensitive to how an object was created when deciding what to name it. *Cognition*, 2000, 76: 91—103
- 23 Matan A, Carey S. Developmental changes within the core of artifact concepts. *Cognition*, 2001, 78: 1—26
- 24 Tranel D, Martin C, Damasio H, et al. Effects of noun-verb homonymy on the neural correlates of naming concrete entities and actions. *Brain Lang*, 2005, 92: 288—299
- 25 Martin A, Haxby J V, Lalonde F M, et al. Discrete cortical regions associated with knowledge of color and knowledge of action. *Science*, 1995, 270: 102—105

网络版附录 1 实验材料

物体	土块	竹枝	树枝	藤条	枝叶	龟壳
基本属性	有一定高度的环形硬土块, 中间凹陷下去, 质地相当坚固.	竹丛中散落在地上的几根细竹竿, 没有叶子, 长度与手臂差不多, 竹节都穿透了.	一段比手臂略粗的树枝, 却是弯成弧形的, 两端靠得很近, 几乎成为一个圆环.	一些长度和粗细相近的藤条, 互相间隔交错地缠绕着, 显得很有规则.	在细长的几根枝条上, 长着几层重叠和相邻的树叶, 它们被很多密集的细丝连接成了相当厚的一大片.	一个近似圆形的大龟壳, 中间的背脊在壳的内外两侧都鼓凸出来.
自然成因	有些蚂蚁用泥土建筑巢穴, 偶尔发生的火灾会烧死巢穴中的蚂蚁, 但土堆与蚂蚁的分泌物混合在一起, 燃烧后几乎和陶器一样坚硬. 这个物体就这样形成了.	某些地方有专门危害竹子的害虫繁殖, 地里有爬虫会咬竹根, 有些飞虫会吃竹叶, 还有一种小虫子会穿透竹节, 因此有些竹子还没长高就枯死了. 这个物体就这样形成了.	有些树木的枝条常有弯弯曲曲的, 因为它们在地形中生长, 枝条能得到阳光照耀部位不均衡, 而且时间有长有短. 这个物体就这样形成了.	有些树藤生长速度很快, 总会长得超出树枝, 然后垂挂下来. 很多根粗细相近的藤条有规则地互相缠绕, 不会轻易散开. 这个物体就这样形成了.	某些地方的蚂蚁会季节性编织树叶来扩大繁殖区. 它们在叶片的边缘咬出很多小孔, 用幼虫为梭, 将幼虫分泌出的黏液拉成细丝, 密密麻麻地将很多片树叶连接起来. 这个物体就这样形成了.	有一种海龟, 幼年时它们的壳比较扁平, 呈长圆形. 成年之后, 壳逐渐长成圆形, 而且背脊的中线会逐渐隆起突出, 年龄越大, 隆起越高. 这个物体就这样形成了.
功能信息	你用它放进些树枝生火燃烧.	你用它从酒坛子里吸酒喝.	你用它在水里帮人保持漂浮.	你用它森林里捕捉小动物.	你用它披在身上遮挡雨水.	你用它战场上保护自己.

网络版附录 2 自由命名, 无效反应的确定和有效反应的编码

无效反应:

- 1) 没有任何内容的反应, 例如, “不知道”, “说不清”.
- 2) 与“人”直接相关的任何反应. 例如, 人体器官, 人的知识, 团体等.
- 3) 非常特别的、幻想或虚拟世界中的物体, 例如, “怪物”, “传说中的魔杖”, “独角兽的铁蹄”.
- 4) 动作, 几何形状, 非单个物体, 或难以分类的物体. 例如“斟酌”, 椭圆, “肥料”, “食物”, “连接体”等.

有效反应及其编码:

(1) 人造物(Artifact): 人工制造的物体. 例如盾牌, 救生圈, 网、花盆、火盆、煤炉等, 包括人工食品, 例如面包.

(2) 自然物(Natural): 自然形成的, 未经人类加工的东西. 例如树枝, 龟壳, 冰块, 煤炭, 石蜡. 也包括成形的物体, 例如蜂窝.

(3) 模糊的混合反应(Combined):

- 1) 材质+[人造物名], 例如麻绳, 蓑衣, 铁锅, 陶罐, 光盾;
- 2) 人工材质, 例如陶瓷, 塑料, 钢丝, 铁丝, 布;
- 3) 自然生成的+[人造物名]; 人工制造的+[自然物名]; 或 [功能]+[自然物名];
- 4) [功能], 例如“用来输水的”; [功能]+东西(物体), 例如“占卜用的东西”;
- 5) “艺术品”, “工艺品”, “装饰”.

(4) 有效命名的附加规则:

- 1) “X 的一部分”按照“X”编码;
- 2) 列出了物体的名字, 但是又加上了不典型的前缀, 例如, 像 X, 类似 X, 野 X, 原始 X, 土著 X, 另类 X, 破的 X, 废弃的 X, 按照“X”编码;

3)高于基本水平的类别,按大类划分.例如,“树木”,“生物”编为自然物(N);“工具”,“乐器”,“机械制品”编为人造物(A);

4)写出成因(例如“人工制造”,“自然形成”)但没有自然物或人造物的名称,忽略掉成因信息,按其他内容编码.