

The Memory Processing Mechanism Based on the Evolutionary Theory

Xinxin Zhang, Mingyan Liu, Hao Li, Juan Yang*

Key Laboratory of Cognition and Personality of Ministry of Education, School of Psychology, Southwest University, Chongqing
Email: *valleyqq@swu.edu.cn

Received: Sep. 1st, 2016; accepted: Sep. 20th, 2016; published: Sep. 26th, 2016

Copyright © 2016 by authors and Hans Publishers Inc.
This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).
<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

Abstract

Evolutionary psychologist assigns tremendous importance to ancestral environments in shaping human's memory system. Previous studies showed that memory systems might have evolved to help us remember fitness-relevant information-specially, information relevant to survival. However, whether memory systems could be evolved to help us remember fitness-relevant information-relevant to death has not been in-agreement. Some argues that the mechanisms responsible for survival processing and death-related thoughts effects are overlapping, and others argue that survival and death cognition likely rely on different mechanisms to achieve their effects. Authors of the current study suggested that future study might focus on: 1) both the priming effect and the survival-related scenarios effect on the memory system; 2) the effects of thoughts of survival and thoughts of death on recall of self-related information; 3) the modulation effect of self-esteem.

Keywords

Memory, Survival Processing, Mortality Salience, Self, Self-Esteem

基于进化论的记忆加工机制

张馨心, 刘明妍, 李 豪, 杨 娟*

西南大学心理学部, 认知与人格教育部重点实验室, 重庆
Email: *valleyqq@swu.edu.cn

*通讯作者。

文章引用: 张馨心, 刘明妍, 李豪, 杨娟(2016). 基于进化论的记忆加工机制. *心理学进展*, 6(9), 974-980.
<http://dx.doi.org/10.12677/ap.2016.69125>

收稿日期：2016年9月1日；录用日期：2016年9月20日；发布日期：2016年9月26日

摘要

进化心理学家强调从记忆加工的功能角度去解释人类产生记忆的原因。已有研究发现相比于其他参照情境，生存加工情境能够有效的促进被试的记忆成绩；然而对于记忆的死亡加工优势是否存在，还有争议：一种观点认为无论是生存还是死亡，都是以相同或者类似的机制对个体的记忆系统产生影响；另一种观点认为个体对于生存的思考是一种积极主动的过程，但是对死亡思考却是一种被动的，不可避免的过程，因此生存和死亡对记忆的影响机制是不一致的。基于目前研究结果，本文作者强调未来研究要关注：1) 发生在无意识层面和意识层面的生存和死亡对记忆影响；2) 进化论思想对自我相关记忆的影响；3) 自尊的调节作用。

关键词

记忆，生存，死亡，自我，自尊

1. 引言

对人类记忆的研究是心理学领域最令人着迷的课题之一。认知心理学家侧重从记忆加工的过程去解释记忆系统如何对不同的信息进行编码、储存和提取(Klein, Cosmides, Tooby, & Chance, 2002)，进化心理学家则侧重于从记忆加工的功能去解释人类为什么能够产生记忆(李荆广, 郭秀艳, 2009)。他们认为，自然选择使得我们的记忆系统更加容易记住与适应性有关的信息，因为这些信息能够帮助我们寻找必须的营养补给，保护我们免于捕食者捕杀，甚至是寻找伴侣，最终使得人类可以活得更长久并且将基因遗传下去(Klein et al., 2002)。为了达到进化的目的，人类必须尽可能的趋近生存、回避死亡。最早在弗洛伊德的《本能论》中，他就曾提出了生的本能与死的本能两种人类本能(Arndt, Greenberg, Solomon, Pyszczynski, & Simon, 1997)，生的本能包括性欲本能与个体生存本能，其目的是保持种族的繁衍与个体的生存，死的本能是促使人类返回生命前非生命状态的力量。死亡是生命的终结，是生命的最后稳定状态，生命只有在这时才不再需要为满足生理欲望而斗争。这两种动机如何对人类记忆系统产生影响？它们对人类记忆系统的影响是否一致？本文的目的就是对这一领域的研究成果进行总结和分析，以期与国内研究者共同探讨。

2. 生存加工对记忆的促进作用

大量的研究结果发现，相比于其他参照情境，生存加工情境能够有效的增强被试的记忆成绩，也就是说，在与生存相关的情境中，人类的记忆能力会显著提升，这被称之为记忆的生存加工优势(Burns, Burns, & Hwang, 2011; Butler, Kang, & Roediger, 2009; Kang, McDermott, & Cohen, 2008; Klein, Robertson, & Delton, 2010; Klein, Robertson, Delton, & Lax, 2012; Nairne, Pandeirada, Gregory, & Van Arsdall, 2009; Nairne, Vanarsdall, Pandeirada, & Blunt, 2012; Otgaar & Smeets, 2010; Otgaar, Smeets, & van Bergen, 2010; Soderstrom & McCabe, 2011)。为了在实验室情境中诱发被试的生存体验，研究者会让被试想象求生任务的场景，分别采用：1) 古代场景：让被试想象自己站在不知名的草原上，没有基本的生存物资，被试需要找到食物和水等的供给并活下来(Nairne, Thompson, & Pandeirada, 2007)；2) 现代场景：让被试想象自己被卷入第三次世界大战，并要在战争中幸存下来(Nairne & Pandeirada, 2010a, 2010b)，紧接着让被试评

价出现的词语与所处情境的相关程度，短暂的分心测试后让被试对所评价词语进行回忆或再认。研究结果一致发现，与评价词语的愉悦程度相比，评价词语与生存情境的相关程度会引起被试更高的回忆率或者再认率。

生存是人类面临的首要问题，生存加工是一种独特而强大的记忆编码程序，这种编码程序并不能用传统的编码过程，例如，图式加工、关系加工、精细加工、情绪激活等进行解释(于睿, 毛伟宾, 贾喆, 2011)。Narine 等认为，在进化过程中的生存压力可能塑造了记忆的有关特征，依据此观点，人类的记忆系统是一个关于个体的特定信息的适应性系统，记忆系统的适应性功能的优势体现在个体能够从过去的事件中获取促进生存的信息并能将此信息遗传下去(Nairne & Pandeirada, 2010a, 2010b; Nairne et al., 2007)。

3. 死亡提醒对记忆的作用

死亡无疑是人类面临的巨大威胁，它不仅威胁着个体的生命，同时也威胁着种群基因遗传以及进化。研究者认为，对个体而言，‘生存’的提醒可能会激发对死亡相关的认知，而死亡是一种对于有机体基因传递的主要威胁，因此，对死亡的抽象思考也可能提高个体对信息的编码和记忆，这种趋势能够直接或间接的促进生命延长和提高繁衍成功率等知识技能的获取(Burns, Hart, & Kramer, 2014; Burns, Hart, Kramer, & Burns, 2014; Hart & Burns, 2012)。为了考察死亡对记忆加工的影响，研究者通常采用以下两种形式：1) 让被试回答与死亡相关的开放性问题，例如：“请简要描述在想象到死亡时你的情绪感受以及身体状态”等，然后让被试评价词语的愉悦程度；2) 让被试想象死亡的场景，紧接着，让被试评价出现的词语与所处死亡情境的相关程度。随后让被试进行数字计算或同构词想象等一些分心任务，分心任务后让被试对学习阶段所评价词语进行自由回忆或者再认。研究结果发现，死亡启动情境下被试的回忆成绩通过会比控制条件(看电视或者牙疼启动)下的回忆成绩更好(Bugaiska, Mermillod, & Bonin, 2015; Burns, Hart, & Kramer, 2014; Burns, Hart, Kramer, & Burn, 2014; Hart & Burns, 2012)；或者是与评价词语的愉悦程度相比，评价词语与死亡情境的相关程度会引起被试更高的回忆率或者再认率(Burns, Hart, Kramer, & Burn, 2014)。

4. 生存与死亡对记忆影响的机制探讨

从目前的研究结论来看，研究者们对于记忆的生存加工优势是没有异议的，然而对于记忆的死亡加工优势是否存在，还有争议，或者说对于生存和死亡对个体记忆系统的影响机制是否类似，还存有争议：一种观点认为从进化论的角度来看，无论是生存，还是死亡，都是以相同或者类似的机制对个体的记忆系统产生影响(Burns, Hart, & Kramer, 2014; Hart & Burns, 2012)；另一种观点认为生存和死亡对于个体记忆系统的影响机制是有差异的，个体对于生存的思考是一种积极主动的思考，在这种对于生存的思考中包含了个体的强烈的计划感，但是人们对死亡和思考却是一种被动的，不可避免的过程，所以个体对于死亡和思考对于生存的思考所应用的并不是相同的机制，而可能只是某种机制的重叠(Klein, 2014)。

Hart 和 Burns (Hart & Burns, 2012)首次通过实验的方法揭示了死亡情境对于记忆加工的影响。研究者首先让被试想象死亡时候的情绪感受以及身体状态，然后再让被试评价词语的愉悦程度，最后通过自由回忆任务测量被试的记忆成绩，结果发现与被试想象看电视相比，死亡启动促进了对词语的加工，增加了回忆率。Klein (2014)认为，从语义上的解释来说，尽管“生存”可以被看作是对死亡的回避，然而“死亡”却不能被看作是对生存的回避，实际上，对个人生命终结的思考一个被动的，不可避免的过程；但是，对个人生存的思考却是积极的和主动的(Klein, 2014)。因此，死亡对个体记忆系统的影响机制不可能，也不应该与生存的影响机制类似或者重合。即使 Hart 和 Burns (Hart & Burns, 2012)发现的记忆的死亡加工优势，也是由于他们在实验中没有设置对照组(生存范式)造成的。基于这一假设，Klein (2014)采用范

式考察生存和死亡对个体记忆成绩的影响。具体来说,研究者让两个组的被试分别想象一个生存相关场景(与经典任务类似,想象自己被困在一个草原上,没有基本的生存物资,需要找到固定的食物和水源才能存活下来)和死亡相关场景(想象自己即将死去),然后评定一系列单词与该生存/死亡情境的相关性,之后经过短暂的分心任务,出其不意地让被试对所评定单词进行回忆或再认。从记忆测验的成绩来看,生存情境下的回忆成绩远远高过死亡情境下的回忆成绩。据此,Klein认为,生存和死亡对于个体记忆系统的影响机制是有差异的。Bell和Buchner的研究结果也支持生存和死亡对记忆的影响方式不同这个观点(Bell, Giang, Mund, & Buchner, 2013)。在他们的研究中,被试想象了一个生存相关的情境(与经典任务类似)和死亡相关情境(想象自己的太空舱里,氧气即将耗尽,为了避免窒息死亡痛苦,必须结束自己的生命),然后评定一系列单词与该生存/死亡情境的相关性。结果发现,生存加工的回忆率显著高于死亡加工,据此,研究者也认为生存加工所带来的记忆能力的增强并不能简单的解释为负性情境或者是死亡提醒的作用。

为了弥补自己在最初研究中没有将生存加工和死亡加工进行直接比较的缺陷(Hart & Burns, 2012),同时也为了证实在Klein(2014)和Bell(2013)等人的研究中的缺陷,Burns和Hart在他们的两个研究中同时考察了生存和死亡启动对记忆加工的影响(Burns, Hart, & Kramer, 2014; Burns, Hart, Kramer, & Burn, 2014; Klein, 2014)。Burns等人认为,Klein(2014)和Bell等(2013)发现生存加工对记忆影响的回忆率高于死亡加工,原因可能是:1)在他们的研究中,死亡加工的情境细节不清晰,不能像经典的生存加工任务一样促进记忆的加工;2)实验中所采用的词语与生存的相关性更高,因此被试在生存情境下的回忆率更高。基于此,Burns等人设置了与经典生存加工情境类似的死亡加工情境(想象你被诊断出绝症,没有生存的机会,在接下来的几个月,你需要安排后事),并且匹配了词语与生存情境和死亡情境的相关程度。研究结果发现,生存加工和死亡情境下,被试的记忆成绩没有差异。最新的一篇关于生存和死亡加工对记忆影响的实验报告对目前的研究结果进行了梳理,并且着重考察是否是正如Hart和Burns(2012)所假设的那样,生存加工情境诱发了被试死亡相关的想法,从而造成了记忆的加工优势。研究者发现,被试在生存加工情境下关于死亡的想法显著少于死亡加工情境下的死亡想法,但是两种情境下回忆率的差异却不显著(Bugajska et al., 2015; Hart & Burns, 2012)。基于此,研究者认为这些矛盾的结果进一步解释了从进化论角度阐释记忆的加工优势的复杂性,需要研究者继续努力探索。

5. 对现有研究的思考和未来发展方向

5.1. 生存和死亡对记忆的加工机制

就目前的研究结果而言,研究者们对于生存加工能够促进记忆这一结论是确定的,但是研究者并不能够确定生存加工和死亡提醒二者对记忆的影响之间是否存在某些机制的重叠,是否是这个重叠的机制才导致了死亡提醒与生存加工都存在促进记忆的效果。同时,我们对前人研究报告的分析发现,记忆内容发生的意识层面也可能是导致记忆优势的原因之一,例如,在Narine等人(2005, 2007, 2010a)以及Burns和Hart(2013)的研究中生存加工对于被试记忆的影响是发生在有意识层面上的(要求被试想象在草原上生存下来的情境并评价词语与此情境的相关程度);然而在Hart和Burns(2012)的研究中,死亡情境对于被试记忆的影响是发生在无意识层面上的(首先进行死亡启动,死亡启动之后让被试评价词语的愉悦程度或将词语进行归类);虽然有不同的研究同时在意识层面考察了死亡与生存加工二者对于记忆的影响(要求被试想象在草原生存下来/即将死亡的情境并评价词语与此情境的相关程度)(Bell et al., 2013; Burns, Hart, Kramer, & Burn, 2014; Klein, 2012, 2014),但是至今为止却没有对无意识层面的死亡提醒与生存加工做比较分析。值得注意的是,在意识层面上想象一个死亡/生存的场景并且判断词语与这个场景的相关性(意识层面的死亡)的加工过程,应该是与死亡/生存启动后,被试判断词语的愉悦程度(无意识层面的死亡)的加

工过程不一致的(Bugaiska et al., 2015)。

5.2. 对自我相关记忆的探讨

记忆与自我之间有着紧密的联系, 根据进化论的思想, 人们的适应性记忆指向延长个体的生命或是增加种群繁衍的几率, 这无疑是与自我相关的。一方面记忆影响并改变着自我, 另一方面自我也创造并影响着记忆。关于自我对于记忆的影响作用, 一个具体表现是记忆的自我参照效应(self-reference effect, 简称 SRE), 它指的是相对于其他记忆加工而言, 与自我建立联系的加工任务能够获得最好的记忆成绩。这一现象由 Rogers (1977)首次发现, 并已经得到了大量的研究实证(Rogers, Kuiper, & Kirker, 1977)。虽然自我参照记忆已经被普遍认为是最有效的编码技术之一, 但是 Nairne 等人(2010b)的研究发现, 将自我参照的程度作为控制条件与生存加工直接进行比较的时候, 生存加工能产生更好的记忆效果, 因为生存即自我生存, 即人们在记忆与自我相关的信息时记忆能力会提高(Klein & Kihlstrom, 1986; Klein, Loftus, Kihlstrom, & Aseron, 1989; Symons & Johnson, 1997)。研究者们由此断定, 生存加工很可能是一种特殊且十分强大的记忆编码程序。然而值得注意的是, 当从死亡加工的角度来考虑自我信息加工的问题, 就不能不考虑另一个问题, 即死亡焦虑对于自我概念的影响。自我意识的存在使人类可以意识到自己生命的短暂, 人类不能避免死亡, 这种死亡威胁使个体产生潜在的焦虑, 即死亡焦虑。为了降低死亡焦虑, 个体会倾向于对自我相关信息进行回避。例如, 有研究发现死亡威胁会导致个体减少在镜子面前对自我的关注(Greenberg & Pyszczynski, 1986), 国内学者发现死亡启动后, 个体的自我面孔识别的时间会降低, 表现为自我面孔优势效应的抑制(关丽丽, 张庆林, 齐铭铭, 侯燕, 杨娟, 2012)。由此看来, 自我参照记忆的生存和死亡进化机制可能有别于其他一般信息, 需要专门对其进行研究。

5.3. 自尊的调节作用

恐惧管理理论认为自尊是对个人价值的评价和感受, 即人们对自己的生命意义感和价值感的体会。自尊的作用是保护人们免受那种与生俱来的对死亡的恐惧所带来的焦虑, 即对人们的死亡焦虑起到缓解作用(Wisman, 2006)。已有研究发现死亡的想法会抑制对自我相关信息的加工, 例如当想到死亡时, 人们在四周均为镜子的小屋里停留时间更短, 因为镜子中自己的形象会增强被试对于自我的思考(Greenberg & Pyszczynski, 1986), 同时在死亡提醒时人们对于自我的面孔识别的优势消失(关丽丽, 张庆林, 齐铭铭, 侯燕, 杨娟, 2012), 这也表明了死亡提醒发生后人们更不愿意看到自己的脸, 即更加不愿意进行自我面孔的加工。基于目前进化论对记忆加工机制的探讨, 尤其是死亡情境下个体对于记忆加工的影响, 如果自尊能够防御死亡焦虑, 那么我们可以预测, 自尊应该能调节死亡对于记忆的影响, 但是目前还没有研究对此进行探讨。

基金项目

本研究得到国家自然科学基金(31671123), 教育部人文社科基金(15XJC190002), 重庆市社科规划项目(2015QNSH13)的资助。

参考文献 (References)

- 关丽丽, 张庆林, 齐铭铭, 侯燕, 杨娟(2012). 自我概念威胁以及与重要他人的比较共同削弱自我面孔优势效应. *心理学报*, 44(6), 789-796.
- 李荆广, 郭秀艳(2009). 记忆研究的功能取向. *心理科学进展*, 17(5), 923-930.
- 于睿, 毛伟宾, 贾喆(2011). 生存加工: 一种独特而强大的记忆编码程序. *心理科学进展*, 19(6), 825-831.
- Arndt, J., Greenberg, J., Solomon, S., Pyszczynski, T., & Simon, L. (1997). Suppression, Accessibility of Death-Related

- Thoughts, and Cultural Worldview Defense: Exploring the Psychodynamics of Terror Management. *Journal of Personality and Social Psychology*, 73, 5-18. <http://dx.doi.org/10.1037/0022-3514.73.1.5>
- Bell, R., Giang, T., Mund, I., & Buchner, A. (2013). Memory for Reputational Trait Information: Is Social-Emotional Information Processing Less Flexible in Old Age? *Psychology and Aging*, 28, 984-995. <http://dx.doi.org/10.1037/a0034266>
- Bugaiska, A., Mermillod, M., & Bonin, P. (2015). Does the Thought of Death Contribute to the Memory Benefit of Encoding with a Survival Scenario? *Memory*, 23, 213-232. <http://dx.doi.org/10.1080/09658211.2014.881881>
- Burns, D. J., Burns, S. A., & Hwang, A. J. (2011). Adaptive Memory: Determining the Proximate Mechanisms Responsible for the Memorial Advantages of Survival Processing. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 37, 206-218. <http://dx.doi.org/10.1037/a0021325>
- Burns, D. J., Hart, J., & Kramer, M. E. (2014). Dying Scenarios Improve Recall as Much as Survival Scenarios. *Memory*, 22, 51-64. <http://dx.doi.org/10.1080/09658211.2013.795973>
- Burns, D. J., Hart, J., Griffith, S. E., & Burns, A. D. (2013). Adaptive Memory: The Survival Scenario Enhances Item-Specific Processing Relative to a Moving Scenario. *Memory*, 21, 695-706. <http://dx.doi.org/10.1080/09658211.2012.752506>
- Burns, D. J., Hart, J., Kramer, M. E., & Burns, A. D. (2014). Dying to Remember, Remembering to Survive: Mortality Salience and Survival Processing. *Memory*, 22, 36-50. <http://dx.doi.org/10.1080/09658211.2013.788660>
- Butler, A. C., Kang, S. H., & Roediger 3rd, H. L. (2009). Congruity Effects between Materials and Processing Tasks in the Survival Processing Paradigm. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 35, 1477-1486. <http://dx.doi.org/10.1037/a0017024>
- Greenberg, J., & Pyszczynski, T. (1986). Persistent High Self-Focus after Failure and Low Self-Focus after Success: The Depressive Self-Focusing Style. *Journal of Personality and Social Psychology*, 50, 1039-1044. <http://dx.doi.org/10.1037/0022-3514.50.5.1039>
- Hart, J., & Burns, D. J. (2012). Nothing Concentrates the Mind: Thoughts of Death Improve Recall. *Psychonomic Bulletin & Review*, 19, 264-269. <http://dx.doi.org/10.3758/s13423-011-0211-9>
- Kang, S. H., McDermott, K. B., & Cohen, S. M. (2008). The Mnemonic Advantage of Processing Fitness-Relevant Information. *Memory & Cognition*, 36, 1151-1156. <http://dx.doi.org/10.3758/MC.36.6.1151>
- Klein, S. B. (2012). A Role for Self-Referential Processing in Tasks Requiring Participants to Imagine Survival on the Savannah. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 38, 1234-1242. <http://dx.doi.org/10.1037/a0027636>
- Klein, S. B. (2014). The Effects of Thoughts of Survival and Thoughts of Death on Recall in the Adaptive Memory Paradigm. *Memory*, 22, 65-75. <http://dx.doi.org/10.1080/09658211.2012.740486>
- Klein, S. B., & Kihlstrom, J. F. (1986). Elaboration, Organization, and the Self-Reference Effect in Memory. *Journal of Experimental Psychology-general*, 115, 26-38. <http://dx.doi.org/10.1037/0096-3445.115.1.26>
- Klein, S. B., Cosmides, L., Tooby, J., & Chance, S. (2002). Decisions and the Evolution of Memory: Multiple Systems, Multiple Functions. *Psychological Review*, 109, 306-329. <http://dx.doi.org/10.1037/0033-295X.109.2.306>
- Klein, S. B., Loftus, J., Kihlstrom, J. F., & Aseron, R. (1989). Effects of Item-Specific and Relational Information on Hypermnestic Recall. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 15, 1192-1197. <http://dx.doi.org/10.1037/0278-7393.15.6.1192>
- Klein, S. B., Robertson, T. E., & Delton, A. W. (2010). Facing the Future: Memory as an Evolved System for Planning Future Acts. *Memory & Cognition*, 38, 13-22. <http://dx.doi.org/10.3758/MC.38.1.13>
- Klein, S. B., Robertson, T. E., Delton, A. W., & Lax, M. L. (2012). Familiarity and Personal Experience as Mediators of Recall When Planning for Future Contingencies. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 38, 240-245. <http://dx.doi.org/10.1037/a0025200>
- Nairne, J. S. (2005). *The Functionalist Agenda in Memory Research*. Washington, DC: American Psychological Association. <http://dx.doi.org/10.1037/10895-009>
- Nairne, J. S., & Pandeirada, J. N. (2010a). Adaptive Memory: Ancestral Priorities and the Mnemonic Value of Survival Processing. *Cognitive Psychology*, 61, 1-22. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cogpsych.2010.01.005>
- Nairne, J. S., & Pandeirada, J. N. (2010b). Adaptive Memory: Nature's Criterion and the Functionalist Agenda. *The American Journal of Psychology*, 123, 381-390. <http://dx.doi.org/10.5406/amerjpsyc.123.4.0381>
- Nairne, J. S., Pandeirada, J. N., Gregory, K. J., & Van Arsdall, J. E. (2009). Adaptive Memory: Fitness Relevance and the Hunter-Gatherer Mind. *Psychological Science*, 20, 740-746. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1467-9280.2009.02356.x>
- Nairne, J. S., Thompson, S. R., & Pandeirada, J. N. (2007). Adaptive Memory: Survival Processing Enhances Retention. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 33, 263-273. <http://dx.doi.org/10.1037/0278-7393.33.2.263>

- Nairne, J. S., Vanarsdall, J. E., Pandeirada, J. N., & Blunt, J. R. (2012). Adaptive Memory: Enhanced Location Memory after survival Processing. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 38, 495-501. <http://dx.doi.org/10.1037/a0025728>
- Otgaar, H., & Smeets, T. (2010). Adaptive Memory: Survival Processing Increases Both True and False Memory in Adults and Children. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 36, 1010-1016. <http://dx.doi.org/10.1037/a0019402>
- Otgaar, H., Smeets, T., & van Bergen, S. (2010). Picturing Survival Memories: Enhanced Memory after Fitness-Relevant Processing Occurs for Verbal and Visual Stimuli. *Memory & Cognition*, 38, 23-28. <http://dx.doi.org/10.3758/MC.38.1.23>
- Rogers, T. B., Kuiper, N. A., & Kirker, W. S. (1977). Self-Reference and the Encoding of Personal Information. *Journal of Personality and Social Psychology*, 35, 677-688. <http://dx.doi.org/10.1037/0022-3514.35.9.677>
- Soderstrom, N. C., & McCabe, D. P. (2011). Are Survival Processing Memory Advantages Based on Ancestral Priorities? *Psychonomic Bulletin & Review*, 18, 564-569. <http://dx.doi.org/10.3758/s13423-011-0060-6>
- Symons, C. S., & Johnson, B. T. (1997). The Self-Reference Effect in Memory: A Meta-Analysis. *Psychological Bulletin*, 121, 371-394. <http://dx.doi.org/10.1037/0033-2909.121.3.371>
- Wisman, A. (2006). Digging in Terror Management Theory: To Use or Lose the Symbolic Self? *Psychological Inquiry*, 17, 319-327. <http://dx.doi.org/10.1080/10478400701369468>

期刊投稿者将享受如下服务:

1. 投稿前咨询服务 (QQ、微信、邮箱皆可)
2. 为您匹配最合适的期刊
3. 24 小时以内解答您的所有疑问
4. 友好的在线投稿界面
5. 专业的同行评审
6. 知网检索
7. 全网络覆盖式推广您的研究

投稿请点击: <http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱: ap@hanspub.org