

# Social Learning of Fear

Zhongyan Deng

Department of Psychology, Southwest University, Chongqing  
Email: zhy.deng@qq.com

Received: Mar. 23<sup>rd</sup>, 2017; accepted: Apr. 14<sup>th</sup>, 2017; published: Apr. 17<sup>th</sup>, 2017

---

## Abstract

The key role of amygdala was emphasized in the study of conditioned fears. However, the conditioned fear (directly disgusting experience) is only one of the ways of fear acquisition. Using the experience of others to acquire fear, that is referred to social learning fear, which is more secure. Current behavioral studies and brain imaging studies are concerned with the social learning fear in different degrees. We believe that the fear of the amygdala central model can also explain some of the social learning fears (observation of learning and verbal guidance of fear). In addition, we also add part of the difference between social learning fear and conditioned fear, such as the participation of other nervous systems. The study laid the foundation for further research of social learning fear.

## Keywords

Observational Learning, Instruction Learning, Social Learning Fear, Conditioned Fear, Amygdala

---

# 恐惧的社会学习

邓中艳

西南大学心理学部, 重庆  
Email: zhy.deng@qq.com

收稿日期: 2017年3月23日; 录用日期: 2017年4月14日; 发布日期: 2017年4月17日

---

## 摘要

在以往条件恐惧的研究中强调了杏仁核的关键作用。然而条件恐惧(直接经历了厌恶事件), 只是众多恐惧情绪习得方式的一种。利用他人的经验习得恐惧情绪, 即社会学习恐惧, 不同于直接恐惧的直接厌恶体验, 其是更为安全的普遍的恐惧习得方式。目前行为研究和脑成像研究都不同程度的关注了社会学习恐惧。我们认为条件恐惧的杏仁核中心模型, 也可解释一部分社会学习恐惧(观察学习和言语指导恐惧)。

另外，我们还补充了一部分社会学习恐惧与条件恐惧的差异性，例如其他神经系统的参与。该研究为了解社会学习恐惧奠定了基础。

## 关键词

观察学习，言语指导学习，社会学习恐惧，条件恐惧，杏仁核

Copyright © 2017 by author 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

## 1. 引言

学习潜在的危险刺激和事件对于在快速变化的环境中塑造适应行为是非常有必要的。它允许个体建立和更新外部事件之间的关联和应激状态，如恐惧。恐惧可以表达，传播。恐惧情绪的习得方式有多种，如亲身经历、观察学习、他人言语经验学习、遗传等(Boyle, 2016; Cook & Mineka, 1987; Jensen et al., 2003)。社会学习恐惧(social learning fear)是指个体通过间接的、非亲身经历的方式习得了恐惧情绪，如观察学习、口头言语交流(Olsson & Phelps, 2007; Phelps, 2001)。条件恐惧(conditioned fear)指的是个体的恐惧情绪习得与厌恶体验直接联系，是直接的、亲身经历的方式习得了恐惧情绪。具体来说，你可能害怕一条狗，可能是因为你曾经被它咬伤过，也可能因为你看到其他人被狗咬伤过，甚至可能因为朋友告诉你那条狗咬伤人的故事。你对狗的恐惧情绪源于直接经验(被狗咬伤了)即为条件恐惧。你对狗的恐惧情绪源于间接经验(看到狗咬伤人或者听他人说的狗咬伤人的故事)则为社会学习恐惧。

目前关于条件恐惧神经环路的理解相当详细，而社会学习恐惧的研究很少。恐惧(fear)是人类基本情绪之一(Ekman, 1992; Saarimaki et al., 2016)，我们推测虽然条件恐惧和社会学习恐惧共享一定的神经环路。不同的是，社会学习恐惧是更为高级的大脑机能，可能涉及了独特的社会认知加工的脑区。根据我们目前了解的大脑的社会化脑区，我们调查了物种之间的社会学习恐惧，并试图了解和描述社会学习恐惧的神经机制。我们的第一步是总结条件恐惧(巴甫洛夫条件反射; Pavlovian conditioning)中杏仁核的作用(Pavlov, 1927; Phelps & LeDoux, 2005)。接下来是人类社会学习恐惧中的杏仁核的作用。最后是动物观察学习恐惧研究中杏仁核的作用。

总的来说，负责恐惧情绪的习得和表达的基本情绪加工过程恐惧具有跨物种的相似性(如社会观察和言语习得)。然而社会学习恐惧较条件恐惧具有更为独特的社会的、情感和的认知的加工。基于这些内容，我们描述了社会情感过程如何促进通过社会手段获得和表达恐惧的机制。

## 2. 条件恐惧

我们目前大多数关于恐惧学习神经机制的研究都是基于经典的条件恐惧。在经典的条件恐惧范式中，中性条件刺激(neutral conditioned stimulus; CS)与自然厌恶刺激(又称被之为“非条件刺激”或“无条件刺激”; unconditioned stimulus; US; 如电刺激、白噪音、恶臭、恶心图片等)的一定规律组合，导致了个体产生了对中性条件刺激 CS 的恐惧反应，也就是说，个体习得了条件刺激与非条件刺激之间的关联，即使非条件刺激没有出现，仅仅条件刺激出现也会使个体产生自动的恐惧反应。这一条件反射自从巴甫洛夫创立以来，被广泛的用于恐惧研究当中(Pavlov, 1927; Phelps & LeDoux, 2005)。以往的研究中，对恐惧学习的神经机制的研究集中在脑内侧颞叶中的杏仁核——恐惧学习神经环路的关键脑区。虽然杏仁核也

加工了其他情绪的信息，但其主要功能是加工恐惧信息，且该功能在物种间存在一致性。杏仁核是亚核(subnuclei)的聚集体，在恐惧条件中发挥着特定的作用。前人文献推测杏仁核是恐惧情绪学习的关键脑区，同时也是恐惧消退的关键脑区(Boll, Gamer, Gluth, Finsterbusch, & Büchel, 2013; Diekhof, Geier, Falkai, & Gruber, 2011; Feng, Zheng, & Feng, 2015, 2016; Greco & Liberzon, 2016; Kamphausen et al., 2013; Olsson & Phelps, 2004; Phillips et al., 1998)。还有研究发现，当生物(动物和人类等有脊椎动物)遇到危险时，便会激发起杏仁核的激活，它极可能是危险的应答脑区(Butler et al., 2007; Mechias, Etkin, & Kalisch, 2010; Phelps, 2001)。还有研究推测杏仁核可能在预期发生负性事件中扮演着重要的角色(Nitschke et al., 2009)。研究表明，杏仁核可能与其他脑区组成环路，共同协作恐惧情绪的学习和表达。这个环路涉及感觉输入和运动反应输出系统，包括了恐惧的有意学习和恐惧表达方面的脑区。例如，与杏仁核相邻的海马，对于编码上下文，学习关于恐惧情况的信息发挥着至关重要的作用(Bechara et al., 1995; Labar & Phelps, 2005)。换言之，杏仁核可能负责形成躯体状态和刺激之间的关联，海马负责构成学习上下文(上下文学习)的各种线索之间对于关系解码。双侧或单侧杏仁核病变患者可以口头报告条件刺激与非条件刺激之间的关联，但他们缺乏了常规的恐惧情绪反应。杏仁核的损伤导致了常规情绪反应的缺失，提示我们杏仁核可能是恐惧情绪的反应脑区。

条件恐惧范式的研究并没有考虑到自然环境的复杂性，因此是不全面的。具体来说，经典的条件恐惧研究中，恐惧情绪的学习涉及的是直接的、个人经验的厌恶体验。然而，这并不能够解释所有恐惧情绪习得的神经机制。比如，自然环境为物种提供更安全和更经济的选择——社会学习恐惧是缺乏直接的、个人经验的厌恶体验的学习方式，减少了消极体验。社会学习恐惧社会环境提供了人与人之间的情感交流的机会。观察同伴的恐惧情绪表达(如个体的动作、音调、表情等)是学习恐惧情绪的重要手段。观察学习恐惧与条件恐惧拥有相似的行为指标(皮电)和神经环路(杏仁核)。

### 3. 恐惧的观察学习

杏仁核在社会传播和恐惧信号的检测这些方面的作用具有跨物种的一致性。不得不提到的是，恰当的检测到危险、疼痛的信息和适当的响应恐惧情绪，对于生物的生存起着决定性的作用。对于生物的进化，有着明显的选择优势。这些恐惧情绪的加工(如检测和响应)，包括评估危险时综合威胁信息的上下文和提醒生物它们潜在的危险等。例如，伙伴的恐惧表达(如面部表情)可以作为一个非条件刺激，引发“我”对威胁刺激的认识，习得了威胁信息与厌恶响应之间的关联，最终产生了“我”对威胁信息的恐惧情绪，并引发了“我”自动的恐惧反应或主动的趋避反应。观察学习方式习得恐惧情绪在日常生活中也很常见。例如，我们观察到一个女生在草地被蛇咬伤的事件，出于害怕被蛇咬伤的恐惧，我们会将草地与被蛇咬伤两件事情相关联起来，认为草地深处可能有蛇出没，随意走在草地可能存在被蛇咬伤的风险，故产生主动的趋避反应——远离草地。一不小心踏入草地，可能还会引发担心和心慌的应激反应。总而言之，其它生物个体的恐惧表达是一个条件刺激其先前与直接经历的厌恶事件相关联(非条件刺激)，观察学习是恐惧情绪习得的重要方式。

虽然观察学习恐惧在生物间很常见。在实验中让小鼠 B 观察到，小鼠 A 被苍蝇攻击。24 小时之后，小鼠 A 的咬合部分已被缝合，但小鼠 A 和观察小鼠 B 均表现出避免反应和条件性镇痛反应(Kavaliere, Choleris, & Colwell, 2001)。该实验暗示了人类观察学习恐惧的有效性。在猴子(Mineka & Cook, 1993; Mineka, Davidson, Cook, & Keir, 1984)和人类(Gerull & Rapee, 2002; Olsson, Nearing, & Phelps, 2007; Olsson & Phelps, 2004; Vaughan & Lanzetta, 1980)恐惧的学习中，恐惧的面部情绪表达是很好的非条件刺激。笼养的猴子观察了影片中猴子对蛇的恐惧反应或观察到其他猴子对蛇的恐惧反应，最终习得了对蛇的恐惧情绪(Mineka & Cook, 1993)。当猴子观察到了同伴对威胁信息的恐惧反应时，学习到恐惧情绪面部表达

与恐惧对象之间的关联时(影片中模型猴子表示的痛苦,或者观察猴子的即时察觉到模型猴子的痛苦),由此产生的观察者的恐惧学习。个体对恐惧情绪相同的行为表现,提示我们观察学习恐惧与条件恐惧相同的反应过程,这暗示了杏仁核的在是学习恐惧中的作用与条件恐惧中的作用的相似性。猴子(杏仁核损毁)研究也进一步确定了杏仁核在社会情境下对恐惧的获得和恐惧的适当表达的影响是极为重要的(Amaral, 2003)。当然,在非人类动物中探索观察学习恐惧的杏仁核的作用仍需要做出进一步的工作。

在人类的脑成像研究中(Vaughan & Lanzetta, 1980),被试要求仔细观看一段视频。影片中的被试表达了害怕被电击的恐惧,并推测了电击与CS配对出现的关联。在正式实验阶段(没有施加电击,US-CS配对的表示完全基于观察学习)记录被试的主观报告和脑成像数据。事后的问卷调查结果显示,被试在观看了视频之后,预计自己会遭受到电击如同影片中的被试一样。如同前人的条件恐惧研究的结果一致的是杏仁核在该实验中激活了(Phelps, 2001),有利的证实了支持实验假设:条件恐惧和和观察学习恐惧的神经机制是相似的——都有杏仁核的激活。

以往的条件恐惧的研究推测杏仁核的功能可能是负责处理和存储CS-US联接。研究表明,虽然杏仁核有一个古老的进化史,它与新皮层的相互联系在灵长类动物中显著的增加。另外,灵长类杏仁核的基底外侧复合体与视觉皮层之间存在着很强的神经纤维束,特别是面部表情识别和面部表情表达(Rolls, Purcell, Stewart, & Azzopardi, 1994)。此外,基底外侧复合体与MPFC的腹侧部分也有着神经纤维束,和间接与MPFC的背侧区域连接(Barton, Aggleton, & Grenyer, 2003; Young, Scannell, Burns, & Blakemore, 1994)。神经束的存在,为杏仁核的探测威胁信息和观察学习提供了便利。灵长类可能更容易形成更复杂的社会情感与刺激之间的关联,特别是当它们被直观的视觉展示之后。

以上证据表明,至少在灵长类动物,条件恐惧和通过观察习得的社会学习恐惧可能而在杏仁核脑区的功能是相似的——恐惧情绪的表达(如面部表情、趋避反应等)。尽管两者之间存在着很多的相似之处,条件恐惧的非社会形式和观察学习恐惧的社会形式存在着几个基本方面不同。比如,一个具体的痛苦情绪的表达发出一个迫在眉睫的威胁,情绪表达作为一个无条件刺激,立即引起了观察者对于条件刺激的自动情绪化响应。这种反应很快的被观察者感知到,但这一感知又受到更详细的过程的影响,如情感角度思考和心理归因。这些又可能取决于个体的社会因素,如熟悉程度,相关性,社会地位和人际学习历史。实际上,在小鼠的研究中,实验小鼠观察熟悉的小鼠被电击,较观察不熟悉的小鼠被电击,实验小鼠增加了电击疼痛的敏感性(Langford et al., 2006)。无独有偶,猴子研究也正是了这一观点。在猴子喂食时让其观察同类被电击的情境,猴子觉察到同类的恐惧情绪表达,习得了进食和电击之间的联接,然后猴子拒绝进食以至于饿死自己(Masserman, Weckin, & Terris, 1964)。这些证据均表明,社会学习恐惧受到熟悉生物和过去经验的影响的特异性,这是条件恐惧所不具有的(Hauser, Chen, Chen, & Chuang, 2003)。人类观察学习恐惧的功能性磁共振成像(functional magnetic resonance imaging, fMRI)研究或许可以解释这一现象。当观察到另一个体遭受电击时和在后期的测试阶段认为自己将接受电击时,均有前扣带回(anterior cingulate cortex; ACC)和前岛(anterior insula)的激活。而ACC和脑岛又是共情加工的重要脑区,因此观察学习恐惧可能涉及了个体共情的加工(Jackson, Meltzoff, & Decety, 2005; Preston & de Waal, 2002)。另外,内侧前额皮质(rostral medial prefrontal cortex, rostral MPFC)仅仅在观察条件下有了激活,MPFC的功能可能是思考自己和他人的心境状态,该脑区在观察条件下的激活显示出社会观察学习中的社会认知部分的参与。

我们认为观察学习恐惧与条件恐惧的神经机制是类似的,但又有不同。观察学习恐惧与条件恐惧的神经机制相似在于他们对于恐惧情绪的表达和反应是相似的,都有杏仁核的参与,拥有相似的恐惧行为表现,如面部表情等。两者的不同主要源于观察学习恐惧的复杂性。条件恐惧是一种简单、反射性的学习,而观察学习恐惧是一种涉及到社会认知加工的高级恐惧情绪习得方式。观察学习恐惧涉及到上下文



的理解, 涉及到个体的共情(同理心), 它的恐惧情绪表达是受到 MPFC 的调节(负责输入、感知和解释相关心理状态)和共情脑区(ACC 和脑岛)加工影响的。观察学习恐惧和条件恐惧的比较为我们更好的理解两种恐惧情绪习得方式奠定了基础, 也让我们更好的了解了恐惧情绪。

## 参考文献 (References)

- Amaral, D. G. (2003). The Amygdala, Social Behavior, and Danger Detection. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1000, 337-347. <https://doi.org/10.1196/annals.1280.015>
- Barton, R. A., Aggleton, J. P., & Grenyer, R. (2003). Evolutionary Coherence of the Mammalian Amygdala. *Proceedings Biological Sciences*, 270, 539-543.
- Bechara, A., Tranel, D., Damasio, H., Adolphs, R., Rockland, C., & Damasio, A. R. (1995). Double Dissociation of Conditioning and Declarative Knowledge Relative to the Amygdala and Hippocampus in Humans. *Science*, 269, 1115- 1118.
- Boll, S., Gamer, M., Gluth, S., Finsterbusch, J., & Büchel, C. (2013). Separate Amygdala Subregions Signal Surprise and Predictiveness during Associative Fear Learning in Humans. *European Journal of Neuroscience*, 37, 758-767. <https://doi.org/10.1111/ejn.12094>
- Boyle, S. et al. (2016). Generalization of Fear and Avoidance along a Semantic Continuum Sean Boyle. *Cognition & Emotion*, 30, 340-352.
- Butler, T., Pan, H., Tuescher, O., Engelien, A., Goldstein, M., Epstein, J., Silbersweig, D. A. et al. (2007). Human Fear-Related Motor Neurocircuitry. *Neuroscience*, 150, 1-7.
- Cook, M., & Mineka, S. (1987). Second-Order Conditioning and Overshadowing in the Observational Conditioning of Fear in Monkeys. *Behaviour Research and Therapy*, 25, 349-364.
- Diekhof, E. K., Geier, K., Falkai, P., & Gruber, O. (2011). Fear Is Only as Deep as the Mind Allows: A Coordinate- Based Meta-Analysis of Neuroimaging Studies on the Regulation of Negative Affect. *Neuroimage*, 58, 275-285.
- Ekman, P. (1992). An Argument for Basic Emotions. *Cognition & Emotion*, 6, 169-200. <https://doi.org/10.1080/02699939208411068>
- Feng, P., Zheng, Y., & Feng, T. (2015). Spontaneous Brain Activity Following Fear Reminder of Fear Conditioning by Using Resting-State Functional MRI. *Scientific Reports*, 5, Article No. 16701. <https://doi.org/10.1038/srep16701>
- Feng, P., Zheng, Y., & Feng, T. (2016). Resting-State Functional Connectivity between Amygdala and the Ventromedial Prefrontal Cortex Following Fear Reminder Predicts Fear Extinction. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, 11, 991-1001. <https://doi.org/10.1093/scan/nsw031>
- Gerull, F. C., & Rapee, R. M. (2002). Mother Knows Best: Effects of Maternal Modelling on the Acquisition of Fear and Avoidance Behaviour in Toddlers. *Behaviour Research and Therapy*, 40, 279-287.
- Greco, J. A., & Liberzon, I. (2016). Neuroimaging of Fear-Associated Learning. *Neuropsychopharmacology*, 41, 320- 334. <https://doi.org/10.1038/npp.2015.255>
- Hauser, M. D., Chen, M. K., Chen, F., & Chuang, E. (2003). Give Unto Others: Genetically Unrelated Cotton-Top Tamarin Monkeys Preferentially Give Food to Those Who Altruistically Give Food Back. *Proceedings Biological Sciences*, 270, 2363. <https://doi.org/10.1098/rspb.2003.2509>
- Jackson, P. L., Meltzoff, A. N., & Decety, J. (2005). How Do We Perceive the Pain of Others? A Window into the Neural Processes Involved in Empathy. *Neuroimage*, 24, 771.
- Jensen, J., McIntosh, A. R., Crawley, A. P., Mikulis, D. J., Remington, G., & Kapur, S. (2003). Direct Activation of the Ventral Striatum in Anticipation of Aversive Stimuli. *Neuron*, 40, 1251-1257.
- Kamphausen, S., Schroder, P., Maier, S., Bader, K., Feige, B., Kaller, C. P., Tuscher, O. et al. (2013). Medial Prefrontal Dysfunction and Prolonged Amygdala Response during Instructed Fear Processing in Borderline Personality Disorder. *The World Journal of Biological Psychiatry*, 14, 307-318. <https://doi.org/10.3109/15622975.2012.665174>
- Kavaliers, M., Choleris, E., & Colwell, D. D. (2001). Learning from Others to Cope with Biting Flies: Social Learning of Fear-Induced Conditioned Analgesia and Active Avoidance. *Behavioral Neuroscience*, 115, 661-674. <https://doi.org/10.1037/0735-7044.115.3.661>
- Labar, K. S., & Phelps, E. A. (2005). Reinstatement of Conditioned Fear in Humans Is Context Dependent and Impaired in Amnesia. *Behavioral Neuroscience*, 119, 677-686. <https://doi.org/10.1037/0735-7044.119.3.677>
- Langford, D. J., Crager, S. E., Shehzad, Z., Smith, S. B., Sotocinal, S. G., Levenstadt, J. S., Mogil, J. S. et al. (2006). Social Modulation of Pain as Evidence for Empathy in Mice. *Science*, 312, 1967-1970.

- Masserman, J. H., Wechkin, S., & Terris, W. (1964). "Altruistic" Behavior in Rhesus Monkeys. *American Journal of Psychiatry*, 121, 584. <https://doi.org/10.1176/ajp.121.6.584>
- Mechias, M. L., Etkin, A., & Kalisch, R. (2010). A Meta-Analysis of Instructed Fear Studies: Implications for Conscious Appraisal of Threat. *Neuroimage*, 49, 1760-1768.
- Mineka, S., & Cook, M. (1993). Mechanisms Involved in the Observational Conditioning of Fear. *Journal of Experimental Psychology General*, 122, 23-38. <https://doi.org/10.1037/0096-3445.122.1.23>
- Mineka, S., Davidson, M., Cook, M., & Keir, R. (1984). Observational Conditioning of Snake Fear in Rhesus Monkeys. *Journal of Abnormal Psychology*, 93, 355-372. <https://doi.org/10.1037/0021-843X.93.4.355>
- Nitschke, J. B., Sarinopoulos, I., Oathes, D. J., Johnstone, T., Whalen, P. J., Davidson, R. J., & Kalin, N. H. (2009). Anticipatory Activation in the Amygdala and Anterior Cingulate in Generalized Anxiety Disorder and Prediction of Treatment Response. *American Journal of Psychiatry*, 166, 302-310. <https://doi.org/10.1176/appi.ajp.2008.07101682>
- Olsson, A., Nearing, K. I., & Phelps, E. A. (2007). Learning Fears by Observing Others: The Neural Systems of Social Fear Transmission. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, 2, 3-11. <https://doi.org/10.1093/scan/nsm005>
- Olsson, A., & Phelps, E. A. (2004). Learned Fear of "Unseen" Faces after Pavlovian, Observational, and Instructed Fear. *Psychological Science*, 15, 822-828. <https://doi.org/10.1111/j.0956-7976.2004.00762.x>
- Pavlov, I. P. (1927). *Conditioned Reflexes*. Oxford: Oxford University Press.
- Phelps, E. A., & LeDoux, J. E. (2005). Contributions of the Amygdala to Emotion Processing: From Animal Models to Human Behavior. *Neuron*, 48, 175-187.
- Phelps, E. A. (2001). Activation of the Left Amygdala to a Cognitive Representation of Fear. *Nature Neuroscience*, 4, 5.
- Phillips, M. L., Young, A. W., Scott, S., Calder, A. J., Andrew, C., Giampietro, V., Gray, J. et al. (1998). Neural Responses to Facial and Vocal Expressions of Fear and Disgust. *Proceedings of the Royal Society of London B: Biological Sciences*, 265, 1809-1817.
- Preston, S. D., & de Waal, F. B. (2002). Empathy: Its Ultimate and Proximate Bases. *Behavioral and Brain Sciences*, 25, 20-71.
- Rolls, E. T., Tovee, M. J., Purcell, D. G., Stewart, A. L., & Azzopardi, P. (1994). The Responses of Neurons in the Temporal Cortex of Primates, and Face Identification and Detection. *Experimental Brain Research*, 101, 473-484. <https://doi.org/10.1007/BF00227340>
- Saarimäki, H., Gotsopoulos, A., Jaaskelainen, I. P., Lampinen, J., Vuilleumier, P., Hari, R., Nummenmaa, L. et al. (2016). Discrete Neural Signatures of Basic Emotions. *Cerebral Cortex*, 26, 2563-2573. <https://doi.org/10.1093/cercor/bhv086>
- Vaughan, K. B., & Lanzetta, J. T. (1980). Vicarious Instigation and Conditioning of Facial Expressive and Autonomic Responses to a Model's Expressive Display of Pain. *Journal of Personality and Social Psychology*, 38, 909-923. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.38.6.909>
- Young, M. P., Scannell, J. W., Burns, G. A., & Blakemore, C. (1994). Analysis of Connectivity: Neural Systems in the Cerebral Cortex. *Reviews in the Neurosciences*, 5, 227-250. <https://doi.org/10.1515/REVNEURO.1994.5.3.227>

#### 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. 全网覆盖推广您的研究

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

期刊邮箱: [ap@hanspub.org](mailto:ap@hanspub.org)