

# 从脑机接口的发展看 头针的作用机制

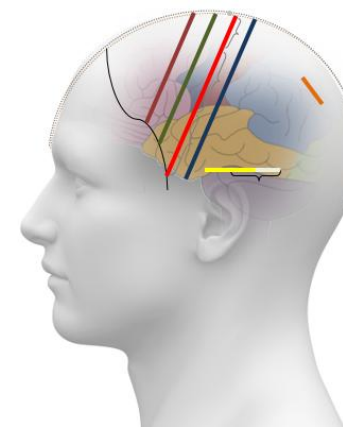


王天俊

(中医教授, 针灸博士, 英国伦敦)

Prof. Dr. Tianjun Wang

[www.tjacupuncture.co.uk](http://www.tjacupuncture.co.uk)



# 王天俊简介

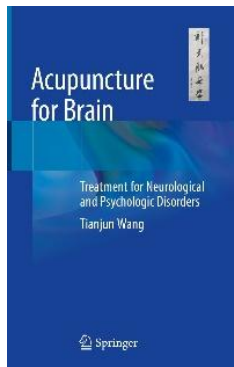
## 教育及既往工作简历

- 南京中医药大学针灸本科：1989
- 南京中医药大学针灸研究生：1989
- 南京中医药大学针灸博士：2008
- 国内付主任中医师：2002年
- 英国东伦敦大学针灸专业全职高级讲师、  
针灸诊所主任：2007—2014
- 英国自然医学院（CNM）针灸课程主任：  
2015-2017
- 英国伦敦中医针灸学院(LACA)院长
- 英国伦敦王博士中医针灸诊所及脑病中心主  
任
- 南京中医药大学客座教授
- 英国头针研究会会长
- 世中联头针专业委员会副会长
- 英国中医联盟学会（CAHMA)名誉会长
- SPRINGER英文版《针灸脑病学》著者



# 脑机接口与头针

## BCI and Scalp Acupuncture



### 基于大脑侵入程度的脑机接口分类

种类	特征	相关现状
非侵入式	<p>仅需体外佩戴。 信号粒度在毫伏， 主要采集多个神经元的协同活动 以脑电图EEG为主</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>易受生物衰减、摩擦、电磁等外部干扰</li> <li>难以探测精细及深层脑区信号，但足以满足睡眠、注意力等主流需求</li> <li>细分种类较多，如P300, VEP等，运动想象为市面控制类产品的常用手段</li> <li>是市场上最为普遍的消费级设备和短期主要增长点</li> </ul>
半侵入式	<p>贴合大脑硬膜</p>	<p>目前科研及应用层面的探讨相对较少</p>
侵入式	<p>需通过手术植入大脑皮层，直接从大脑皮层采集电信号 信号质量最高，可达到微伏 损伤相对较大</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>我国在该领域目前的技术差异较大，间接导致了在瘫痪、帕金森等高难医学方向上的落后</li> <li>还需临床验证、数据积累、伦理审批等，距离大规模推广有距离；需额外考虑材料相容、电极形状、信号传输等，技术难度高</li> <li>可提供高质量信号，脑机接口未来的重要选择</li> </ul>

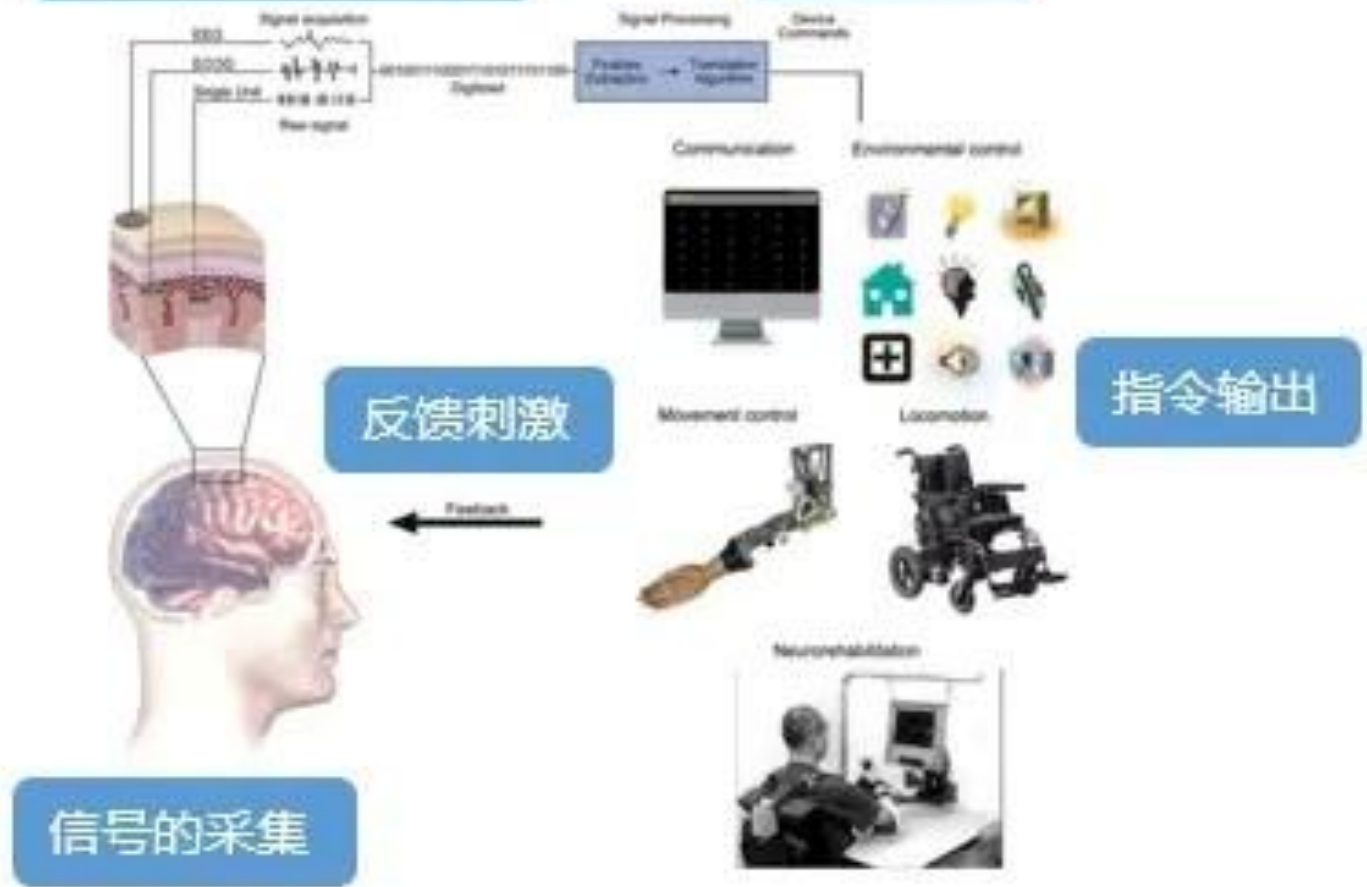


微弱信号采集，设备小型化

神经信号智能识别

信号的放大与传输

信号解码



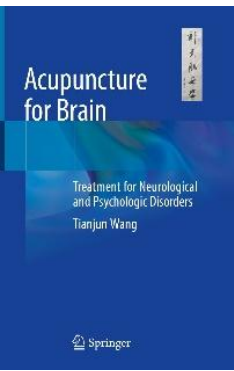
信号的采集

指令输出

反馈刺激

长期植入，日常使用

知乎 @莫斯科的亡灵

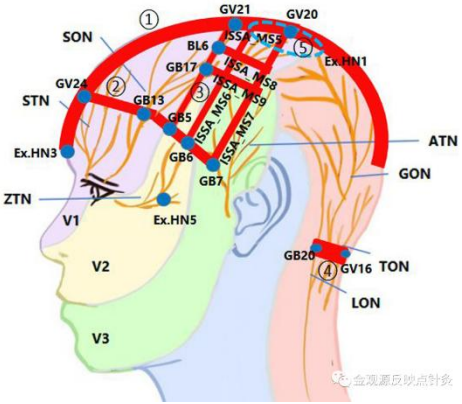


经络学说  
Channel theory

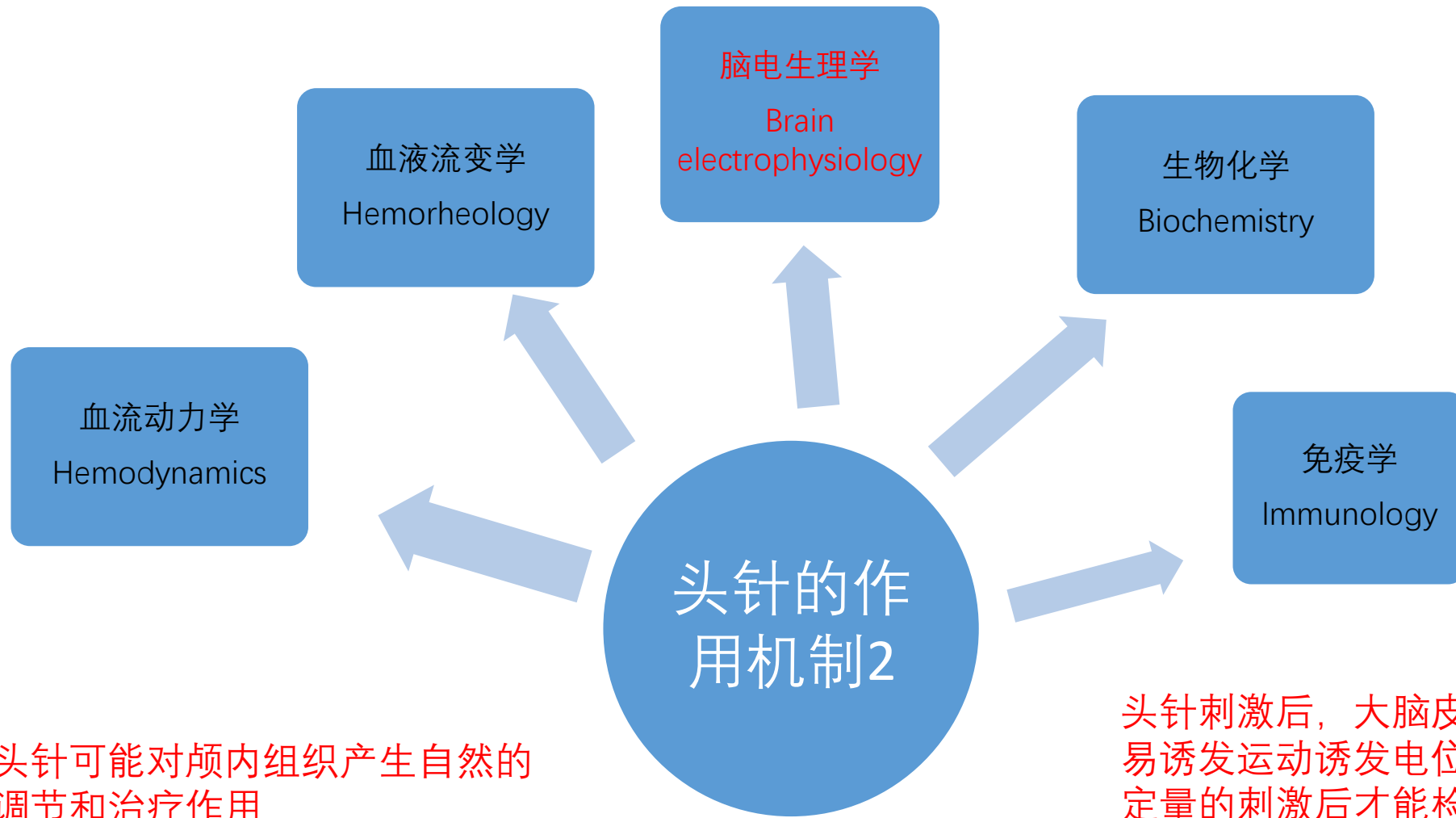
生物全息假说  
Bio-holographic hypothesis

大脑皮层功能  
对应区  
Cortical functional areas

头针的作用  
机制1



Jin G-Y, Jin LL, Jin BX, Zheng J, He BJ and Li S-J (2023) Neural control of cerebral blood flow: scientific basis of scalp acupuncture in treating brain diseases. *Front. Neurosci.* 17:1210537. doi: 10.3389/fnins.2023.1210537

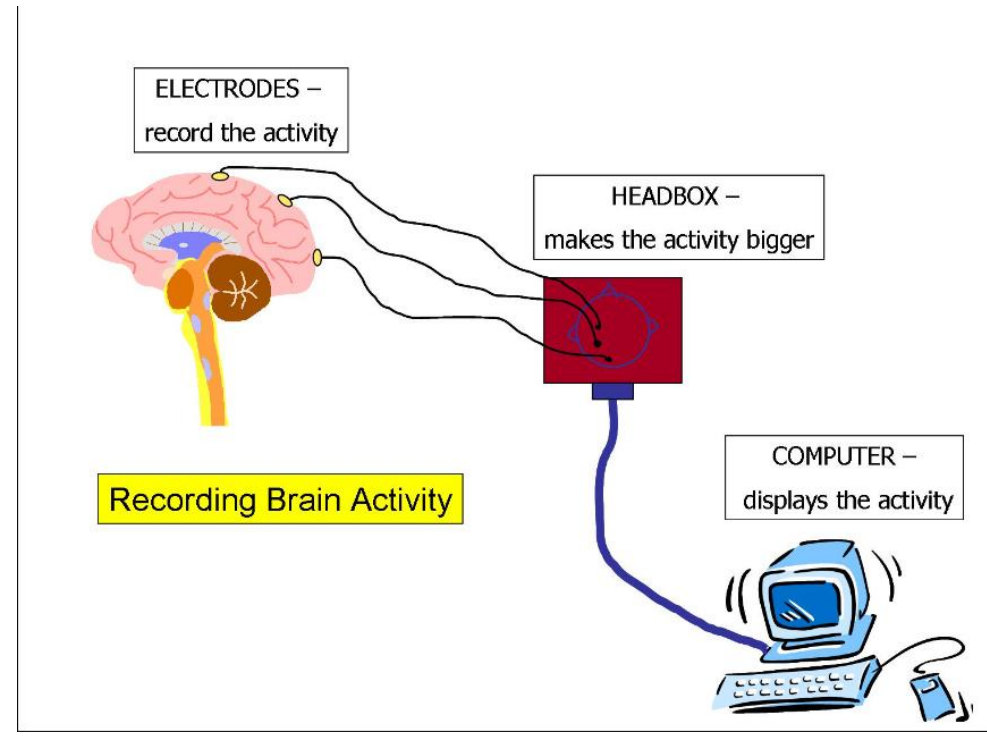
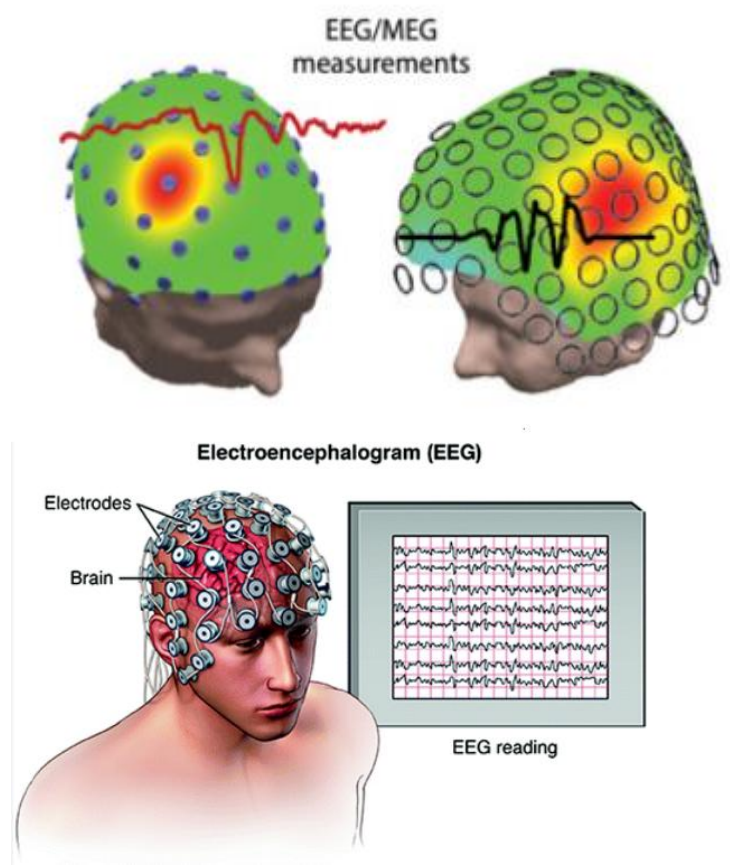


头针可能对颅内组织产生自然的调节和治疗作用

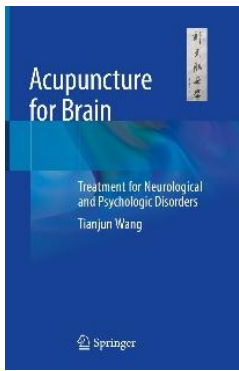
头针刺激后，大脑皮层运动区较容易诱发运动诱发电位，但需给予一定量的刺激后才能检测到。

王舒娅，王佳，刘坤，等. 头针与脑联系的捷径通路. 针刺研究，2020，45（12）：947-953

# 脑电图EEG与脑磁图MEG

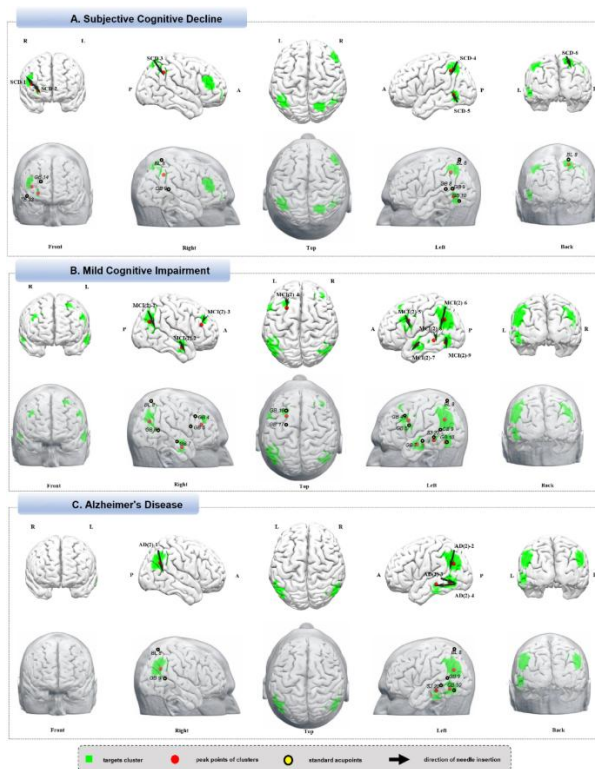
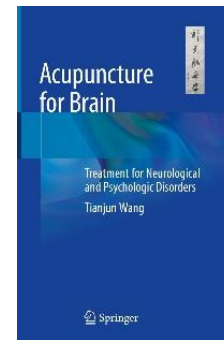


# 头针加电针，与脑电图



从脑机接口的发展看头针的作用机制 王天俊

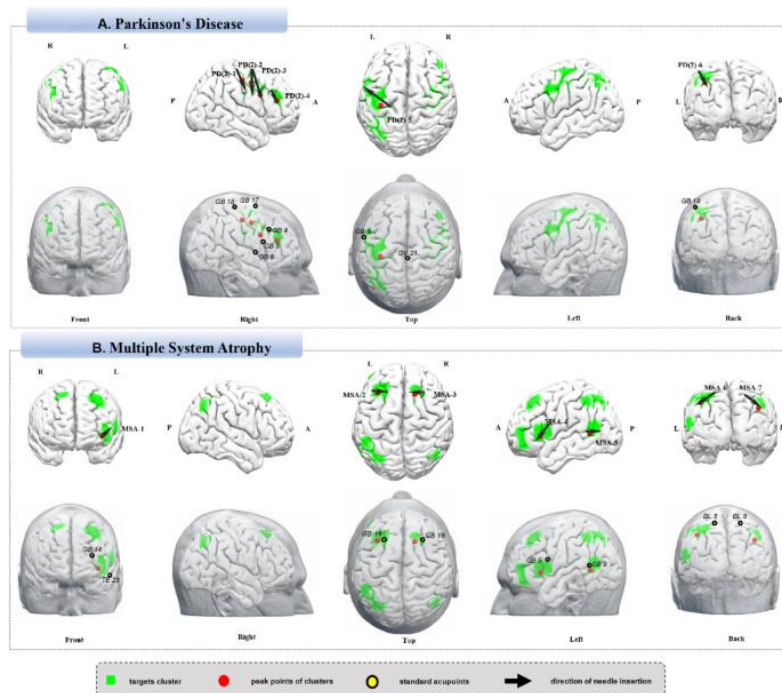
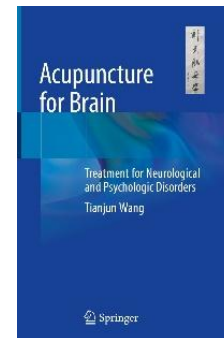
# 头针治疗常见神经系统疾病的潜在脑刺激靶点： 来自神经影像学研究的证据 (2025)



- 我们已确定了与十种神经系统疾病相关的头针疗法的特定皮质靶点。
- 我们的研究结果与目前的头针疗法方案基本一致。
- 此外，**这些靶点与非侵入性脑刺激的证据一致**，通过靶向背外侧前额叶皮质和初级运动皮质等区域，支持针对运动障碍和认知障碍等疾病的治疗策略。

Wu Y, Kong Q, Li Y, et al. Potential scalp acupuncture and brain stimulation targets for common neurological disorders: evidence from neuroimaging studies. Chin Med. 2025 May 7;20(1):58. doi: 10.1186/s13020-025-01106-0. PMID: 40329319; PMCID: PMC12057072.

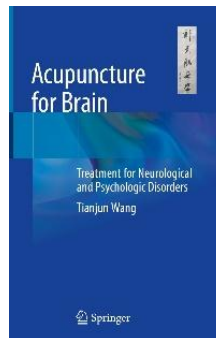
# 头针治疗常见神经系统疾病的潜在脑刺激靶点： 来自神经影像学研究的证据 (2025)



- 研究表明，沿特定头皮针刺线（例如MS5、MS6和MS7）进行刺激，可以增强与认知、感觉统合和运动协调相关的大脑区域的功能连接。[21]。
- 值得注意的是，**头皮电针类似于经颅电刺激（tES）**，尤其是交流电刺激（tACS），后者可以调节目标区域以外的神经元振荡和大脑连接[22] [23] [24] [25]。
- 总之，这些发现证明了头针在治疗脑部疾病方面的潜力，并验证了其在慢性疼痛和合并症中的方法学应用[26]。

- Wu et al. Chinese Medicine

# 静息态fMRI揭示国际标准头针对老年人脑激活的调节作用



- 针刺后静息态功能磁共振成像显示各区域低频波动幅度分数及区域均匀性均发生变化，双侧前扣带回、左侧内侧额回、缘上回、右侧中额回及额下回的区域均匀性显著增强。基于右侧中额回（42, 51, 9）种子区域的功能连接在双侧内侧额上回降低。
- 本研究数据初步表明，国际标准的头针疗法在健康老年受试者中特异性地增强了脑网络调控系统中参与认知和执行的脑区与周围邻近脑区的关联性。

NEURAL REGENERATION RESEARCH

www.nrronline.org



RESEARCH ARTICLE

## Modulatory effect of International Standard Scalp Acupuncture on brain activation in the elderly as revealed by resting-state fMRI

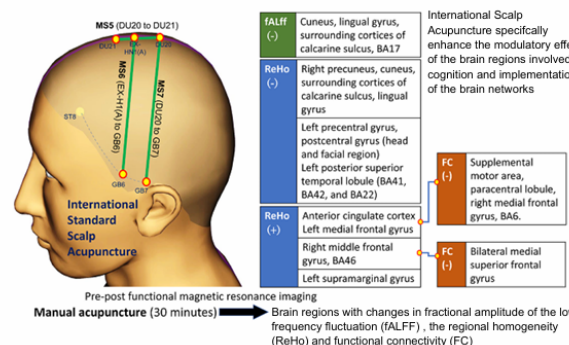
Wai-Yeung Chung<sup>1,2</sup>, Song-Yan Liu<sup>3</sup>, Jing-Chun Gao<sup>4</sup>, Yi-Jing Jiang<sup>5</sup>, Jing Zhang<sup>5</sup>, Shan-Shan Qu<sup>1</sup>, Ji-Ping Zhang<sup>1</sup>, Xiao-Long Tan<sup>6</sup>, Jun-Qi Chen<sup>1,4</sup>, Sheng-Xu Wang<sup>1,4</sup>

1 School of Traditional Chinese Medicine, Southern Medical University, Guangzhou, Guangdong Province, China  
 2 School of Chinese Medicine, The Chinese University of Hong Kong, Shatin, Hong Kong Special Administrative Region, China  
 3 Department of Neurology, China-Japan Union Hospital of Jilin University, Changchun, Jilin Province, China  
 4 Department of Rehabilitation Medicine, Third Affiliated Hospital of Southern Medical University, Guangzhou, Guangdong Province, China  
 5 Department of Rehabilitation Medicine, Rehabilitation Hospital, Fujian University of Traditional Chinese Medicine, Fuzhou, Fujian Province, China  
 6 Department of Medical Image, Third Affiliated Hospital of Southern Medical University, Guangzhou, Guangdong Province, China

Funding: This study was funded by the National Natural Science Foundation of China, No. 81403455 (to JQC).

### Graphical Abstract

The International Standard Scalp Acupuncture specifically enhances the correlation between the brain regions involved in cognition and implementation of the brain network regulation system and the surrounding adjacent brain regions



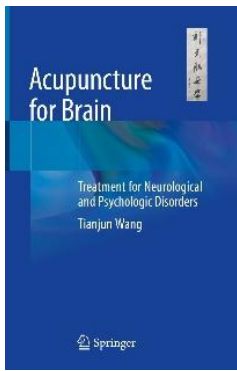
\*Correspondence to:  
 Jun-Qi Chen, PhD,  
 meixibao@126.com;  
 Sheng-Xu Wang, PhD,  
 sxwang88@126.com.

orcid:  
 0000-0001-6847-0891  
 (Jun-Qi Chen)  
 0000-0001-6670-6346  
 (Sheng-Xu Wang)

doi: 10.4103/1673-5374.262590

Received: September 11, 2018  
 Accepted: November 26, 2018

# 早期部分相关研究摘要 Evidence



- 经由对其皮下脑皮质相关治疗区域的刺激，头针能改变此相关皮质的功能以达到有效的治疗，这是头针的基本原理。
- 可能因此没有达到足够刺激的强度，进而无法产生更强针灸抑制作用。

➤ 林裕钦,牛欣,杨学智,李海燕,朱庆文.头皮针短暂调解皮质应激性与动作准备电位的作用[J].世界科学技术-中医药现代化,2012,14(3):1694-1700.

DOI: 10.3969/j.issn.1674-3849.2012.03.029

头皮针短暂调解皮质应激性与动作准备电位的作用

林裕钦<sup>1</sup> 牛欣<sup>2</sup> 杨学智<sup>2</sup> 李海燕<sup>2</sup> 朱庆文<sup>2</sup>

1.北京中医药大学基础医学院 北京100029;中国中医药大学附属医院神经医学实验室 中国台湾; 2.北京中医药大学基础医学院 北京100029

[在线阅读](#) [下载](#) [引用](#) [收藏](#) [分享](#) [打印](#)

**摘要:** 根据10位正常志愿者皮质兴奋和动作准备电位探讨头针短期调节机制.经由对其皮下脑皮质相关治疗区域的刺激,头皮针能改变此相关皮质的功能已达到有效的治疗,这是头针的基本原理.根据本神经生理基础研究所提供数据,显示头皮针乃调节后期动作准备电位,主要分布在针刺侧的运动和感觉皮质.此外,在成对的脉冲磁场刺激实验中,从通过头皮针之体感刺激输入对侧感觉皮质,头皮针显现抑制作用主要引向长间时的皮质应激性反应.本研究中于针刺穴位得气后仅留针,之后并无使用手法加强,可能因此没有达到足够刺激的强度,进而无法产生更强针灸抑制作用.

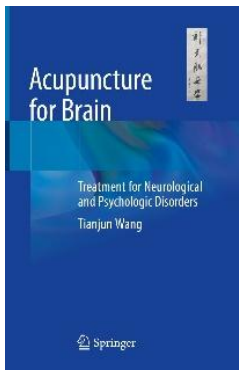
**关键词:** 头皮针; 针灸; 皮质应激性; 动作准备电位

**机标分类号:** R285.5(中药学); R711.51(妇科学); R619(外科学)

**资助基金:** 北京中医药大学创新团队项目 (2011-CXTD-05)

**在线出版日期:** 2012-12-17 (万方平台首次上网日期,不代表论文的发表时间)

**页数:** 7 (1694-1700)



# 头针短暂调解巴金森氏病患皮质应激性的作用

## Scalp acupuncture transiently regulates cortical excitability in patients with Parkinson's disease

- 对9位巴金森氏病人进行头针的试验并分析前后电生理变化。在头针的治疗前后确有明显的电生理改变

➤ Lin YQ, Niu X, Yang XZ, etc. World Science and Technology(Modernization of Traditional Chinese Medicine and Materia Medica) (2011)

### 头皮针短暂调解巴金森氏病患皮质应激性的作用(英文) 认领

The Short-term Modulation of Scalp Acupuncture on the Cortical Excitability in Patients with Parkinson's Disease: A Pilot Study

[在线阅读](#) [下载PDF](#)



**摘要:** 对于巴金森氏病人而言,因针灸的安全性且其与抗巴金森药物无交互作用,所以常作为辅助性的疗法。然而针灸对巴金森氏病的临床疗效是有争议的,而且少有用电生理的研究来评估针灸对巴金森氏病的影响。因此,本文设计电生理试验以衡量巴金森氏病人的头皮针治疗,我们使用皮质应激性(经成双穿颅磁刺激所诱发)为电生理评估的工具,对9位巴金森氏病人进行头皮针的试验并分析前后电生理变化。经头皮针的短暂治疗后6位巴金森氏病人并未在肢体活动获得短期的改善,但无任何不适的并发症。但是在头皮针的治疗前后确有明显的电生理改变,于巴金森氏病人中发现,其于成双穿颅磁刺激中存在对运动皮质应激性抑制。因此,进一步长期临床与生理机制评估是必需的。收起

Acupuncture was frequently used for alternative treatments in Parkinson's disease because of its safety, but there was an argument whether acupuncture improves motor symptoms or not. Besides, few electrophysiological studies were designed for acupuncture combined with Park...[MORE](#)

**作者:** 林裕钦, 牛欣, 杨学智, 李海燕, 朱庆文

**机构地区:** 北京中医药大学基础医学院, 中国医药大学附属医院神经医学实验室

**出处:** 《世界科学技术-中医药现代化》· 2011年第5期830-835,共6页  
Modernization of Traditional Chinese Medicine and Materia Medica-World Science and Technology

**基金:** 科学技术部国家“十一五”科技支撑计划项目(2007BAI07A23);便携式辅助诊疗设备开发和导航针刀应用技术开发,负责人:杨学智 教育部创新工程重大项目培育资金(v200801);指感施压和微阵列传感的中医脉诊信息获取技术,负责人:牛欣

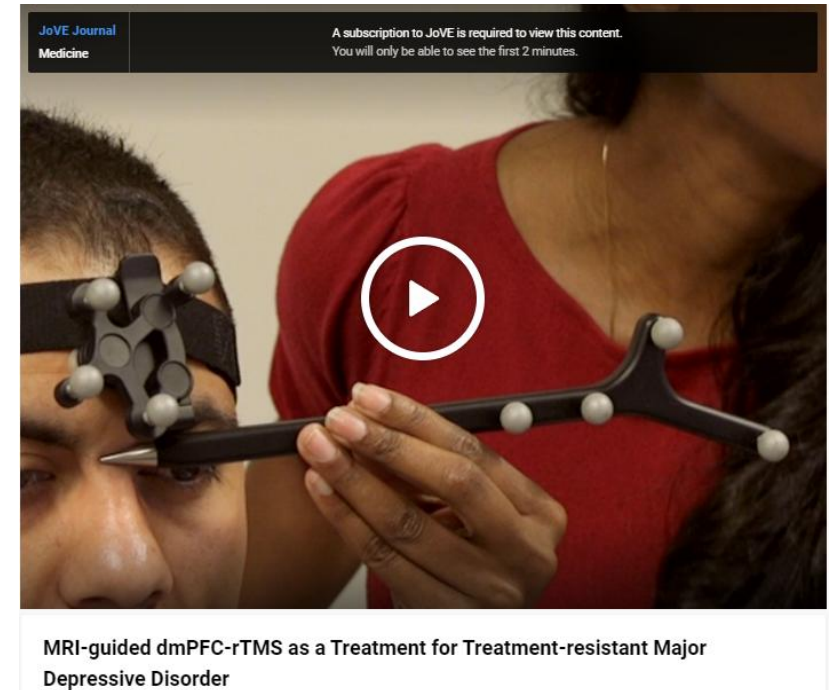
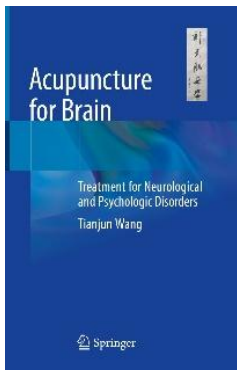
# Noninvasive brain stimulation treatments for addiction and major depression

- **无创脑刺激 (NIBS) 技术**，包括 rTMS 和 tDCS，已被用于通过背侧前扣带皮层、背外侧前额叶皮层和前岛叶的核心 SN 节点**增强皮质-纹状体-丘脑活动**。通过增强认知控制，MDD 和 SUD 症状都会得到改善，包括合并症病例。在临床前研究中，抑制 VMN 似乎也有望消除 SUD 和 MDD 的病理诱因显著性。

- Dunlop K, Hanlon CA, Downar J. Noninvasive brain stimulation treatments for addiction and major depression. *Ann N Y Acad Sci.* 2017 Apr;1394(1):31-54. doi: 10.1111/nyas.12985. Epub 2016 Feb 5. PMID: 26849183; PMCID: PMC5434820.e53129, doi:10.3791/53129 (2015).

# MRI引导dmPFC-rTMS治疗 治疗难治性抑郁症

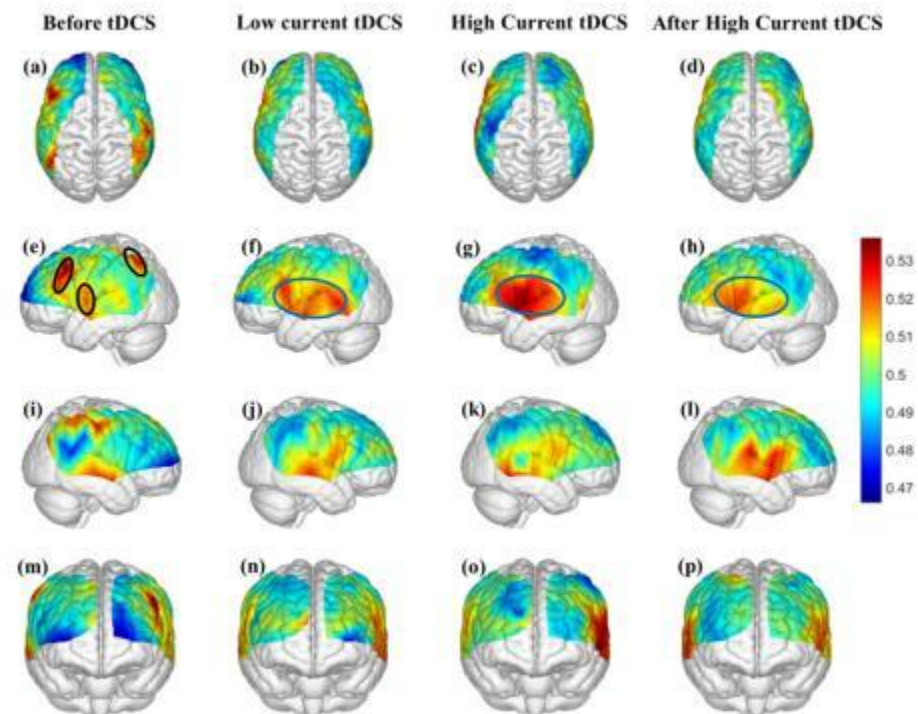
- Of note, angled, double-cone coil rTMS (Repetitive transcranial magnetic stimulation) at 120% resting motor threshold allows for optimal stimulation of deeper midline prefrontal regions, which results in a possible therapeutic application for MDD.
- 值得注意的是，在 120% 静息运动阈值下，成角度的双锥线圈重复经颅磁刺激可以对更深的中线前额叶区域进行最佳刺激，从而可能用于严重抑郁症的治疗。
- Dunlop, K., Gaprielian, P., Blumberger, D., et al. MRI-guided dmPFC-rTMS as a Treatment for Treatment-resistant Major Depressive Disorder. *J. Vis. Exp.* (102),



# 经颅直流电刺激同时测量脑血流动力学和脑电图

## Simultaneous measurement of cerebral hemodynamics and electroencephalogram using transcranial direct current stimulation

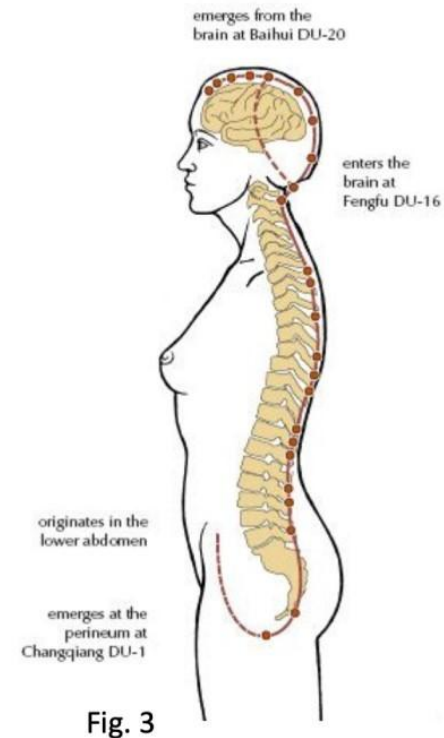
**经颅直流电刺激** (tDCS) 目前正用于一些神经系统疾病和神经精神疾病的研究和治疗，以及改善认知功能。在额叶皮层刺激过程中和刺激后都使用了功能扩散相关光谱 (fDCS) 和时间分辨功能近红外光谱 (TR-fNIRS) 以及**脑电图** (EEG)。**刺激电极下方区域**在主动刺激期间和之后，脑血流量和氧合血红蛋白浓度增加，而脱氧血红蛋白浓度降低。**脑电图谱**显示了在不同的刺激过程中，在增量 (2至4 Hz)， $\theta$  (4至8 Hz) 和beta (12至18 Hz) 频段内，统计上的功率变化显著。



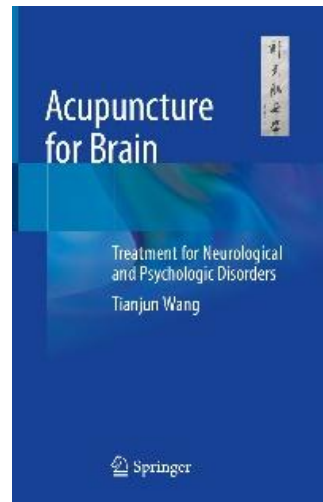
Giovannella M, Ibañez D, Gregori-Pla C, et al. Concurrent measurement of cerebral hemodynamics and electroencephalography during transcranial direct current stimulation, Neurophoton. 5(1), 015001 (2018), doi: 10.1117/1.NPh.5.1.015001.

# 针灸脑病学及其临床运用

- 中医有脑，脑属脏且高于其他脏。
- 脑调控生命以及神经精神活动。
- 督脉是脑的经脉-脑经。
- “脑为髓之海，其输上在其盖，下在风府。”
- 脑针(头针和督脉导气)是独特高效的治疗脑病的针法。



Deadman, P, Mazin AK, Baker K.  
A Manual of Acupuncture. 1998. Journal of  
Chinese Medicine



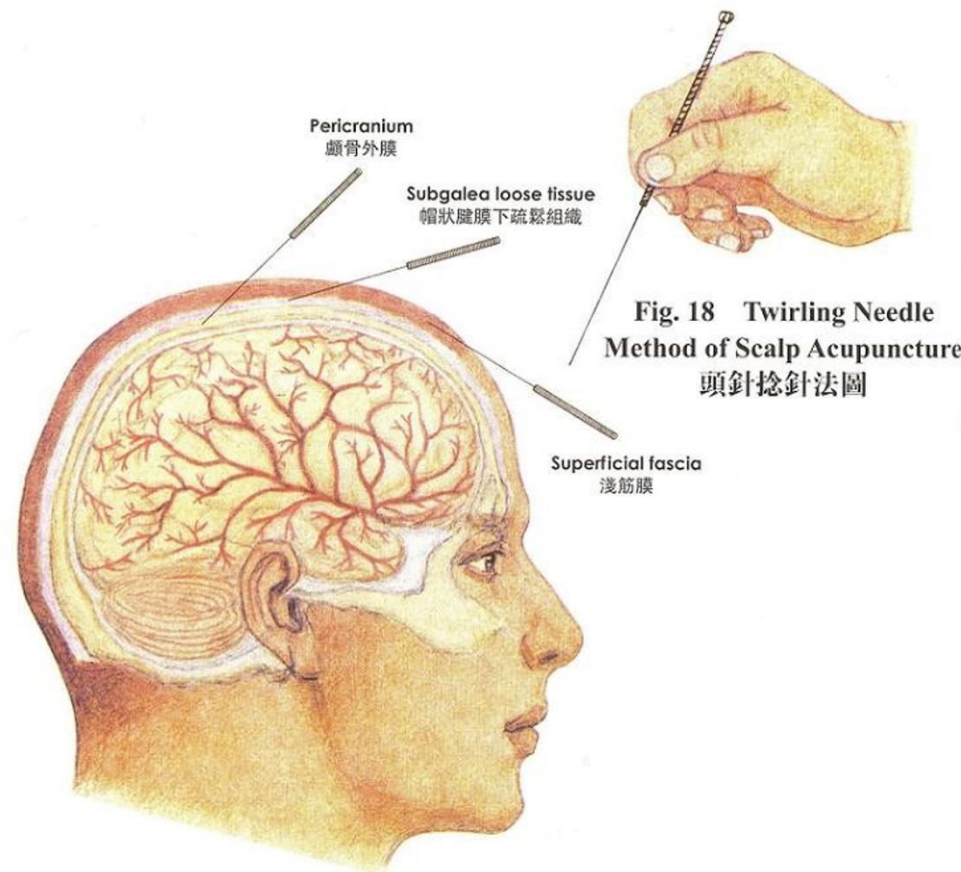
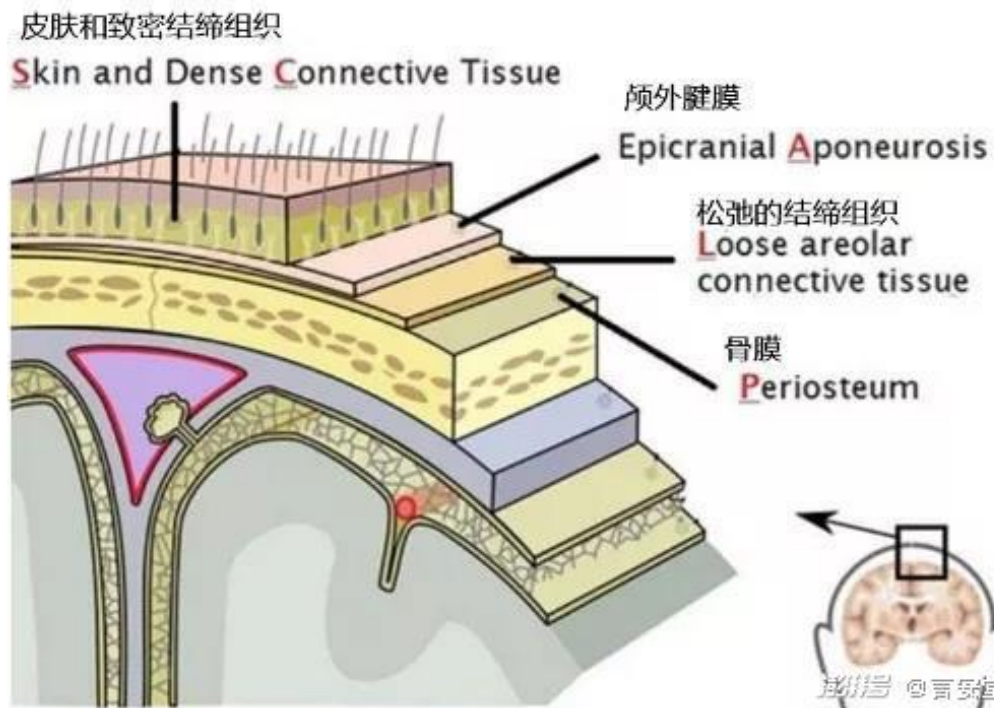
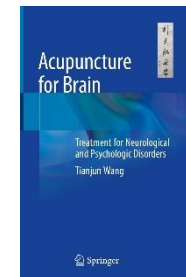


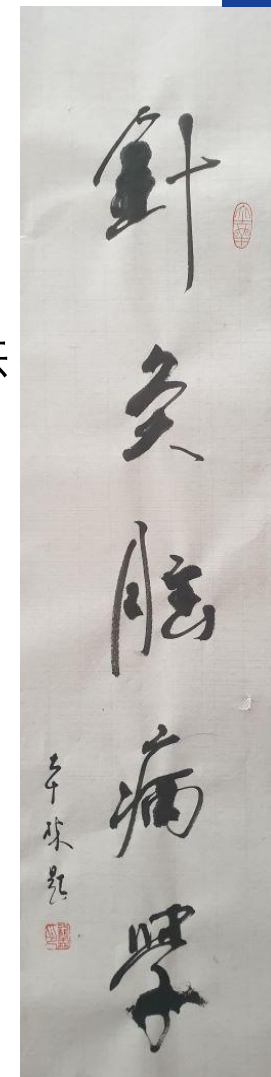
Fig. 17 Correct and Incorrect Angle of Needle Insertion  
進針角度正誤示意圖

快速捻转产生的电磁信号对脑的刺激是头针取效的关键因素之一

# “Acupuncture for Brain” (《针灸脑病学》)

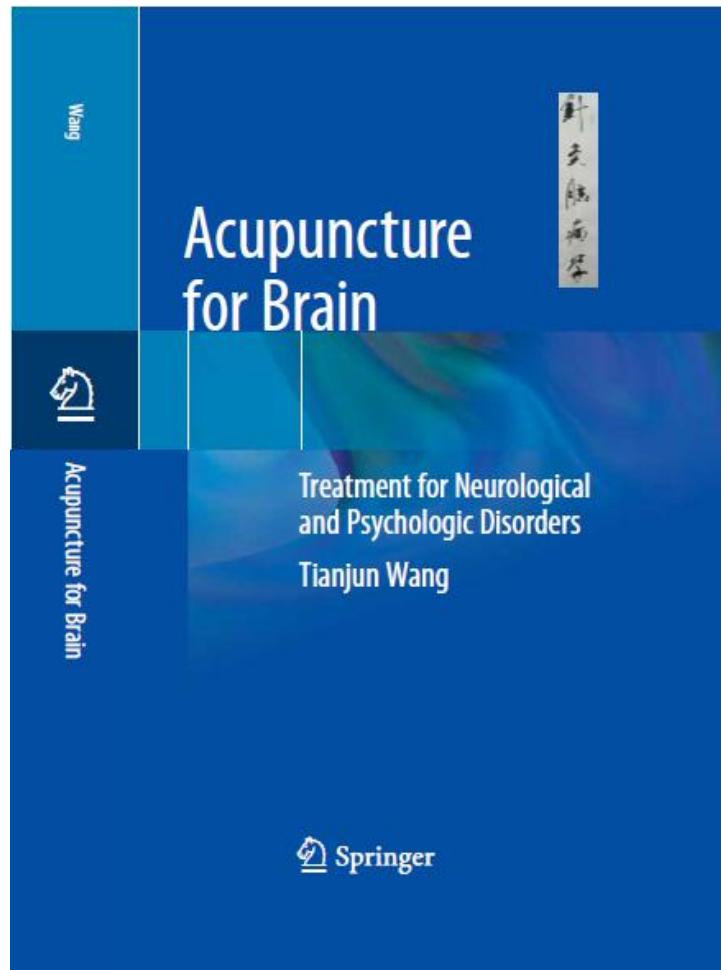
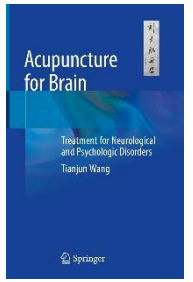


- Springer Nature, 2019年4月签约, 2020年5月交稿。
- “Springer 于1842年在德国柏林创立,是目前自然科学、工程技术和医学 (STM) 领域全球最大的图书和学术期刊出版社之一,超过200位诺贝尔奖、费尔兹奖获得者选择 Springer 发表其科研成果,致力于通过创新的信息产品和服务为科研人员和读者提供高品质的学术资源。”
- 2015年Springer与Nature合并成为Springer Nature (施普林格·自然)
- 第一部分 (第一到第六章): 针灸脑病学的理论与针法
- 第二部分 (第七到第十八章): 常见脑病的针灸治疗 (神经和精神疾病)
  1. 西医对本病的简介
  2. 中医对本病的简介
  3. 常规针灸治疗
  4. 特种脑针灸治疗
  5. 针灸科研对本病的概述
  6. 小结
  7. 参考文献



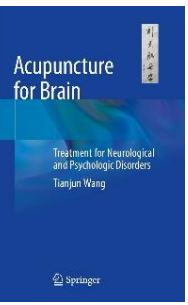
# Springer Book: “Acupuncture for Brain”

--Treatment for Neurological and Psychologic Disorders



- 《针灸脑病学》(英文版)
- 10万余字，274页，33幅彩色插图。
- 第一部分：针灸脑病学的理论和针法（含头针和督脉任脉导气针法）
  - 第四章：针灸对脑的影响
- 第二部分：临床治疗
  - 神经系统疾病：中风，帕金森病，阿尔兹海默症及其他老年痴呆，多发性硬化，外伤性脑损伤，自闭症，脑瘫，癫痫，头痛，神经性疼痛。
  - 精神神志疾病：抑郁症，焦虑症，躁郁症（双向情感障碍），创伤后应激综合征，失眠，毒物滥用。

# 简要小结



- 不同的头针作用机制假说各有所长，跟体针类似的是综合的作用，其关键是如何指导临床。
- 头针作用机制中的脑电生理学值得引起重视。
- 脑机接口的最新发展为我们理解头针的作用机制提供了新的思路
- 头针的快速捻转产生的电磁信号对脑的刺激是取效的关键因素之一。
- 针灸脑病学指导我们用脑针（包括头针）治疗各种疑难脑病。

王天俊（中医教授，针灸博士，伦敦中医针灸学院院长）  
Prof. Dr. Tianjun Wang. [www.tjacupuncture.co.uk](http://www.tjacupuncture.co.uk)