

双语控制的抑制机制：从争议到演进

计艳楠^{1,2}, 赵鸿瑜², 齐新玉¹, 蒲鑫萍²

¹承德医学院临床学院, 河北 承德

²天津师范大学心理学部, 天津

收稿日期: 2025年10月11日; 录用日期: 2025年10月28日; 发布日期: 2025年11月11日

摘要

在双语者语言产生的过程中, 两种语言会同时激活, 对目标语言的选择造成干扰, 从而引发跨语言冲突。为实现准确的语言产出, 双语者需要依赖有效的语言控制机制。本文系统梳理了该领域的理论演进与神经基础, 发现研究焦点已从早期“抑制是否必要”的二元争论, 逐渐发展为对“全局控制”与“局部控制”等多层次机制的深入理解。神经影像学研究表明, 双语控制依赖于一个以右侧额下回为核心的分布式脑网络, 且神经调控研究通过因果干预方法, 进一步证实右侧额下回在全局与局部控制中均发挥关键作用, 推动了相关证据向因果层面跨越。基于上述研究并结合适应性控制假说, 本研究认为双语控制可视为一个动态自适应系统, 控制策略会根据语言情境、任务需求和个体经验灵活调整。

关键词

双语者, 语言控制, 抑制控制

Inhibitory Mechanisms of Bilingual Control: From Controversy to Progression

Yannan Ji^{1,2}, Hongyu Zhao², Xinyu Qi¹, Xinping Pu²

¹Clinical College, Chengde Medical University, Chengde Hebei

²Faculty of Psychology, Tianjin Normal University, Tianjin

Received: October 11, 2025; accepted: October 28, 2025; published: November 11, 2025

Abstract

During language production in bilinguals, both languages are simultaneously activated, causing competition and interference with the target language, thereby leading to cross-language conflict. To achieve accurate language production, bilinguals rely on effective language control mechanisms. This study systematically reviews the theoretical evolution and neural basis of bilingual language

文章引用: 计艳楠, 赵鸿瑜, 齐新玉, 蒲鑫萍(2025). 双语控制的抑制机制: 从争议到演进. *心理学进展*, 15(11), 186-192.

DOI: 10.12677/ap.2025.1511593

control, revealing that the research focus has shifted from the early debate on whether inhibition is necessary to a more nuanced understanding of multi-level mechanisms such as global and local control. Neuroimaging studies further indicate that bilingual control relies on a distributed brain network centered on the right inferior frontal gyrus (rIFG). Moreover, neuromodulation studies, employing causal intervention approaches, have confirmed the critical role of the rIFG in both global and local control, thereby advancing the evidence to a causal level. Based on these findings and in line with the Adaptive Control Hypothesis, this study concludes that bilingual control can be regarded as a dynamic and adaptive system, where control strategies flexibly adjust according to language context, task demands, and individual experience.

Keywords

Bilingual, Language Control, Inhibitory Control

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

在全球化背景下, 双语及多语现象日益普遍。双语者能够根据情境在两种语言间自如切换, 这一看似轻松的行为背后, 却隐藏着一个复杂的认知核心问题: 由于双语者的两种语言在词汇提取过程中会同时激活, 如何解决语言间的竞争, 以实现准确、流畅的目标语言产出? 这便引出了双语认知研究中的一个核心课题——双语语言控制机制。长期以来, 该领域的理论争议围绕着目标语言选择过程中抑制控制(inhibitory control)是否必要这一问题展开, 并形成了“抑制”与“非抑制”两种对立的假说。抑制控制模型(inhibitory control model, ICM; Green, 1998)及其关键的切换代价不对称性(asymmetric switching costs)证据, 虽然为理解控制机制提供了有力框架, 但其普遍性却因在平衡双语者中的不稳定表现而受到质疑(Costa & Santesteban, 2004)。

本文旨在系统梳理双语语言控制机制的理论争议与演进脉络, 整合行为、神经影像及神经调控等多方面证据, 揭示该领域从静态机制到动态系统理解的理论发展, 并展望未来的研究方向。

2. 核心争议的起点: 抑制是否是必需的?

双语者语言控制机制研究的核心理论争议, 长期围绕着目标语言选择过程中抑制控制是否必要这一问题展开。由于双语者的两种语言在词汇提取过程中会同时激活(Kroll & Stewart, 1994), 如何解决语言间的竞争以实现准确、流畅的目标语言产出, 便成为关键的科学问题。对此, 学界主要形成了“抑制”与“非抑制”两种对立的假说。

抑制假说的代表为抑制控制模型(Green, 1998), 该模型认为, 双语者需要通过主动的抑制机制来抑制非目标语言的激活水平, 从而解决竞争。这一假说的证据来源于语言切换范式中观察到的切换代价不对称性: 即非平衡双语者从第二语言(second language, L2)切换回优势的第一语言(first language, L1)时, 其切换代价(switching costs: 由切换所带来的反应时变长或错误率增加)显著大于从 L1 切换到 L2 (Meuter & Allport, 1999)。该现象被解释为: 当 L1 作为非目标语言时, 其固有的高激活水平需要被施加更强的抑制; 而当试次需要切换回 L1 时, 解除这种强抑制就需要额外的认知资源和时间, 从而导致更大的切换代价(Ivanova et al., 2022; Ma et al., 2016)。因此, 切换代价不对称性被视为抑制控制存在的关键行为指标。然而, 一些研究发现, 切换代价不对称性并非一个稳定存在的现象, 例如它在平衡双语者中会减弱甚至消失

(Costa & Santesteban, 2004), 在某些非平衡双语者中也未被观察到(Christoffels et al., 2007), 甚至会出现反转(de Bruin & Xu, 2022)。这些不一致的证据对抑制假说的普遍必要性提出了质疑(Bobb & Wodniecka, 2013)。

非抑制假说认为, 成功的语言选择并不必然依赖于抑制。一种观点认为双语者的语言产生意图能够将词汇选择范围限定在目标语言系统内部, 非目标语言的词汇表征本质上不参与竞争, 故而无需抑制(Costa et al., 1999; Roelofs, 1998)。另一种观点则是基于激活原则, 认为语言产生系统总是选择当前激活水平最高的词汇, 此过程由词频、语境等因素自然调节, 无需额外的抑制机制介入(Blanco-Elorrieta & Caramazza, 2021)。

随着研究的进一步深入, 关于抑制是否必需的核心争议, 促使研究者们不再满足于简单的二元对立, 转而探索更精细化的控制类型。

3. 理论的深化: 从“单一抑制”到“多层次控制”

随着实证研究的积累, 学者们逐渐意识到, 将双语语言控制简单归结为“抑制”与“非抑制”的二元争论过于笼统, 难以解释复杂的实验现象。理论建构的重点由此转向对控制机制本身进行精细化分解: 全局控制(global control)与局部控制(local control)。两种控制体现在两个维度上: 一是控制成分视角下的切换代价与混合代价(mixing costs); 二是控制阶段视角下的语言任务图式阶段(language task schema stage)与词元选择阶段(lemma selection stage)。

在控制成分上, 抑制控制模型被拓展为包含不同层次的框架。研究者发现, 双语者不仅需要对具体的词汇竞争做出即时反应, 还需对整个语言任务情境进行前瞻性调控。这一区分得到了“混合代价”与“切换代价”两类关键指标的支持(Christoffels et al., 2007)。混合代价是指双语混合情境下的重复试次比单语情境下的试次反应更慢、错误率更高, 它反映了为应对潜在的语言冲突而实施的、持续性的全局控制。这种控制被认为作用于整个非目标语言系统, 是一种主动性策略, 其不对称性(L1 的混合代价通常大于 L2)表明优势语言在混合情境中受到了更强的整体性抑制(de Bruin & Xu, 2022; Ma et al., 2016)。与之相对, 切换代价则体现了基于试次间的即时调控, 即局部控制。这种控制是反应性的, 针对的是特定试次中被激活的非目标语言词汇, 以解决具体的选择冲突(Wu & Thierry, 2018)。

在控制阶段上, 借助线索-刺激分离范式, 研究者成功地将语言控制过程分解为连续的阶段。Green (1998)的模型初步勾勒了这一蓝图, 认为控制首先发生在语言任务图式阶段, 涉及根据任务目标选择目标语言并对非目标语言施加整体抑制; 随后才进入词元选择阶段, 解决目标语言内部及来自非目标语言的具体词汇竞争。实证研究为这一分离提供了证据。例如, Verhoeft 等(2010)发现, 在线索呈现后的准备阶段(约 200~350 ms)就已出现与语言切换相关的脑电成分, 表明控制机制在早期任务图式阶段即已启动。而另一些研究则观察到, 与词汇选择相关的效应(如 $n-2$ 重复代价)出现在刺激呈现后的执行阶段(约 250 ms 以后), 提示抑制控制也作用于后期的词元选择阶段(Guo et al., 2013)。神经生理证据进一步表明, 较早出现的 N2 成分可能与任务图式阶段的抑制相关, 而较晚出现的晚期正成分(LPC)则更多地与词元选择阶段的冲突解决有关(Jackson et al., 2001; Liu et al., 2016)。语言任务图式阶段控制是整个非目标语言系统, 即全局控制; 而词元选择阶段则对应局部控制, 即对具体词汇干扰的抑制。

综上所述, 理论的深化使得双语语言控制的研究视角从询问“是否抑制”转变为探索“何时抑制”以及“抑制何处”。这种从单一机制到多层次、多阶段系统的理解, 更能够容纳看似矛盾的研究发现, 并为揭示双语认知优势及其神经基础提供了更为精确的理论框架。

4. 神经证据的融合与挑战: 支持网络化, 挑战因果性

神经科学证据的引入, 为理解双语语言控制提供了至关重要的视角, 但其贡献具有双重性: 一方面,

脑成像研究清晰地描绘了一个支持语言控制的分布式大脑网络,从而在神经层面融合了抑制控制理论;另一方面,这些证据多源于相关研究,在确立关键脑区的因果作用方面面临挑战。

大量脑成像研究证实,双语者在执行语言控制任务时,会显著激活一个包含前额叶皮层(特别是右侧额下回)、背侧前扣带回/前辅助运动区、基底神经节(如尾状核)等区域的广泛网络(吴俊杰等, 2018; Abutalebi & Green, 2016; Branzi et al., 2016)。这些脑区与一般领域认知控制所激活的脑区高度重叠,尤其是右侧额下回与抑制功能密切相关(Aron et al., 2004, 2014)。例如, de Bruin 等(2014)发现,在双语情境下命名图片时,右侧额下回和前辅助运动区的脑激活在非优势语言上表现出显著的切换代价和混合代价,表明它们可能同时参与了局部和全局抑制控制。类似地, Zhu 等(2020)的研究在语言切换任务中观察到右侧额下回在 200~230 ms 时间窗口内激活程度增强。这些发现融合并强化了抑制控制模型的合理性,表明双语控制依赖于一个与通用抑制网络高度重叠的神经网络(Green & Abutalebi, 2013)。

然而,脑成像技术固有的相关性本质意味着所观察到的脑区激活可能仅是伴随现象,而非产生控制行为的因果机制(Siddiqi et al., 2022)。这一挑战在早期尝试使用经颅磁刺激等神经调控技术的研究中变得尤为明显。尽管前额叶皮层和前辅助运动区在成像研究中持续激活,但针对左侧背外侧前额叶或前辅助运动区神经调控研究,均未能显著改变行为层面的切换代价或混合代价(Pestalozzi et al., 2020; Vaughn et al., 2021; Zhu & Sowman, 2020)。这些阴性结果表明,这些脑区虽然参与任务,但可能并非驱动语言控制的核心因果节点,或者其功能可被其他脑区代偿,从而动摇了仅凭相关激活就推断其必要性的逻辑。

这一因果性检验的僵局近期被 Wu 等(2025)的研究打破。该研究直接针对抑制控制的核心脑区 - 右侧额下回 - 施加了不同类型的经颅磁刺激(抑制序列和兴奋序列),并观察其对非平衡汉英双语者语言切换行为的影响。结果发现,与假打序列相比,抑制序列施加于右侧额下回导致了更大的切换代价不对称性(提示局部控制受损)和更小的混合代价(提示全局控制受损)。这一结果表明,右侧额下回的功能完整性对双语控制至关重要,干扰其活动会同时损害针对具体试次的反应性控制(局部控制)和针对整体语言的主动性控制(全局控制)。该研究首次为右侧额下回在双语语言控制中的因果作用提供了直接证据,将长期以来双语控制中基于脑活动得到的抑制控制从相关性向因果性推进了一步。

尽管如此, Wu 等(2025)的研究也揭示了神经调控结果的复杂性。兴奋序列施加于右侧额下回活动并未显著改善局部控制或全局控制,这与预期的全面增强效果不符,提示兴奋某个脑区可能不足以提高该脑区所对应的认知功能。此外,探索性分析表明,语言平衡性较差的双语者受经颅磁刺激的影响更显著,暗示个体差异在神经调控效应中的调节作用。这些发现说明,即使确定了关键脑区,其因果角色也并非简单的“开或关”关系,而是嵌入在一个复杂的、受多种因素调节的网络中。

综上所述,神经证据呈现出融合与挑战并存的局面。脑成像研究支持了双语控制脑区的网络化特征,并将抑制控制定位于右侧额下回等关键节点。而神经调控研究,特别是 Wu 等(2025)工作右侧额下回的因果作用提供了初步证据。然而,调控效果的复杂性也表明,未来研究需结合多模态技术,在网络水平上更精细地解析右侧额下回与其他脑区的动态交互如何因果地支撑灵活的双语控制行为。

值得注意的是,研究者们通常采用语言切换范式来考察双语者的语言控制机制(e.g., Ivanova et al., 2022; Ma et al., 2016; Meuter & Allport, 1999)。该范式被认为对语言控制提出了最大需求,并模拟了现实生活中的双语语境(e.g., Abutalebi & Green, 2016; Li et al., 2015),这代表了双语者常见且具有挑战性的互动场景(Green & Abutalebi, 2013)。然而,语言切换范式可能过度调用了语言控制,双语者在日常生活中可能不会经历如此频繁的语言切换。未来的研究可通过探索单语产出或自愿语言切换任务来扩展我们当前结论。

5. 前沿与未来方向：从静态机制到动态自适应系统

当前，双语语言控制研究正经历一场深刻的范式转变：其焦点已从探寻一个普适的、静态的“控制机制”，转向将双语控制理解为一种动态的自适应系统。这一转向意味着，控制过程并非固定不变，而是随着个体的语言经验、实时任务需求以及所处语境灵活调整的(Green & Abutalebi, 2013)。

这一观点的核心理论支撑是适应性控制假说(adaptive control hypothesis)。该假说认为，双语者会根据不同的语言情境自适应地调整其认知控制策略。例如，在需要频繁切换的语言环境中，个体可能会增强主动性控制，通过预先配置认知资源来优化任务表现；而在相对纯净的单语环境中，则可能更多依赖反应性控制，在干扰出现时才进行解决(Abutalebi & Green, 2016)。这种适应性不仅体现在行为表现上，也反映在大脑活动的重组中。研究表明，前扣带回/前辅助运动区等关键脑区的活动强度及其与其他脑区的功能连接，会随着语言情境的挑战性而动态变化(Wu et al., 2019; Wu et al., 2020)。

此外，研究愈发重视个体差异与神经可塑性在塑造这一动态系统中的重要作用。语言经验，如第二语言习得年龄、熟练度、日常双语使用频率等，被证实能够显著塑造控制网络的效率与结构(Tao et al., 2021)。例如，高熟练度双语者或同声传译员往往表现出更小的切换代价和更优化的脑网络配置，这表明长期的双语经验可以诱导大脑的功能性和结构性重塑(Gullifer & Titone, 2020; Wu et al., 2022)。Wu等(2025)的研究进一步发现，语言平衡性较差的双语者对右侧额下回功能受损更为敏感，这为不同语言背景的个体在神经资源依赖程度上存在差异提供了因果层面上的新证据。

基于上述进展，未来的研究呈现出几个明确的方向。首先，因果性验证仍需深化。尽管Wu等(2025)证实了右侧额下回的因果作用，但该脑区在更自然的语言产出(如对话、叙事)中如何发挥作用，其与分布式网络中其他节点(如基底神经节、小脑)的因果性互动机制，仍需结合多种神经调控技术与神经成像技术进行探究。其次，迫切需要提升研究的生态效度。未来应超越实验室中高度结构化的图片命名任务，探索在自然对话、翻译、代码切换等更贴近真实语言使用的场景中的控制机制。再次，计算建模将成为连接微观神经活动与宏观行为输出的有力工具。通过构建基于神经网络或强化学习的计算模型，可以量化不同控制策略(如抑制、激活阈值调节)的贡献，从而对理论假设进行更精确的检验。最后，将研究范围拓展至三语及多语者至关重要。多语系统为研究大脑如何管理更复杂的语言资源库及其控制层级提供了独特窗口，有望揭示语言控制系统的通用原则和特殊适应。

总之，双语语言控制的研究前沿已迈向一个动态、交互和适应性的框架。未来的探索将不再孤立地审视“抑制”或“激活”，而是致力于揭示一个多层次的认知系统如何根据内部状态和外部要求进行实时自我配置。这一转变不仅将深化对双语认知本质的理解，也为揭示人脑强大的适应性本质提供了典范。

致 谢

衷心感谢吴俊杰老师在选题思路与逻辑梳理的精心指导，感谢闫国利导师在论文写作中的帮助。

基金项目

河北省教育厅科学研究项目资助及项目立项编号(SQ2024273)。

参考文献

- 吴俊杰, 刘欢欢, 芦迪, 郭桃梅(2018). 语言控制和一般领域认知控制的脑机制的重合和分离. *中国科学: 生命科学*, 48(3), 332-340.
- Abutalebi, J., & Green, D. W. (2016). Neuroimaging of Language Control in Bilinguals: Neural Adaptation and Reserve. *Bilingualism: Language and Cognition*, 19, 689-698. <https://doi.org/10.1017/s1366728916000225>

- Aron, A. R., Robbins, T. W., & Poldrack, R. A. (2004). Inhibition and the Right Inferior Frontal Cortex. *Trends in Cognitive Sciences*, 8, 170-177. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2004.02.010>
- Aron, A. R., Robbins, T. W., & Poldrack, R. A. (2014). Inhibition and the Right Inferior Frontal Cortex: One Decade On. *Trends in Cognitive Sciences*, 18, 177-185. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2013.12.003>
- Blanco-Elorrieta, E., & Caramazza, A. (2021). A Common Selection Mechanism at Each Linguistic Level in Bilingual and Monolingual Language Production. *Cognition*, 213, Article 104625. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2021.104625>
- Bobb, S. C., & Wodniecka, Z. (2013). Language Switching in Picture Naming: What Asymmetric Switch Costs (Do Not) Tell Us about Inhibition in Bilingual Speech. *Language and Cognitive Processes*, 28, 1037-1049.
- Branzi, F. M., Della Rosa, P. A., Canini, M., Costa, A., & Abutalebi, J. (2016). Language Control in Bilinguals: Monitoring and Response Selection. *Cerebral Cortex*, 26, 2367-2380. <https://doi.org/10.1093/cercor/bhv052>
- Christoffels, I. K., Firk, C., & Schiller, N. O. (2007). Bilingual Language Control: An Event-Related Brain Potential Study. *Brain Research*, 1147, 192-208. <https://doi.org/10.1016/j.brainres.2007.01.137>
- Costa, A., & Santesteban, M. (2004). Lexical Access in Bilingual Speech Production: Evidence from Language Switching in Highly Proficient Bilinguals and L2 Learners. *Journal of Memory and Language*, 50, 491-511. <https://doi.org/10.1016/j.jml.2004.02.002>
- Costa, A., Miozzo, M., & Caramazza, A. (1999). Lexical Selection in Bilinguals: Do Words in the Bilingual's Two Lexicons Compete for Selection? *Journal of Memory and Language*, 41, 365-397. <https://doi.org/10.1006/jmla.1999.2651>
- de Bruin, A., & Xu, M. (2022). The Reverse Switch Cost in Bilingual Language Switching: A Meta-Analysis. *Cognition*, 225, Article 105099.
- de Bruin, A., Roelofs, A., Dijkstra, T., & FitzPatrick, I. (2014). Domain-General Inhibition Areas of the Brain Are Involved in Language Switching: fMRI Evidence from Trilingual Speakers. *NeuroImage*, 90, 348-359. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2013.12.049>
- Green, D. W. (1998). Mental Control of the Bilingual Lexico-Semantic System. *Bilingualism: Language and Cognition*, 1, 67-81. <https://doi.org/10.1017/s1366728998000133>
- Green, D. W., & Abutalebi, J. (2013). Language Control in Bilinguals: The Adaptive Control Hypothesis. *Journal of Cognitive Psychology*, 25, 515-530. <https://doi.org/10.1080/20445911.2013.796377>
- Gullifer, J. W., & Titone, D. (2020). Characterizing the Social Diversity of Bilingualism Using Language Entropy. *Bilingualism: Language and Cognition*, 23, 283-294. <https://doi.org/10.1017/s1366728919000026>
- Guo, T., Ma, F., & Liu, F. (2013). The Timing of Inhibitory Control in Multilingual Language Production: Evidence From an N-2 Repetition Paradigm. *PLOS ONE*, 8, e61269.
- Ivanova, I., Murillo, M., Montoya, R. I., & Gollan, T. H. (2022). Does Bilingual Language Control Decline in Older Age? *Bilingualism: Language and Cognition*, 25, 177-187.
- Jackson, G. M., Swainson, R., Cunningham, R., & Jackson, S. R. (2001). ERP Correlates of Executive Control during Repeated Language Switching. *Bilingualism: Language and Cognition*, 4, 169-178. <https://doi.org/10.1017/s1366728901000268>
- Kroll, J. F., & Stewart, E. (1994). Category Interference in Translation and Picture Naming: Evidence for Asymmetric Connections between Bilingual Memory Representations. *Journal of Memory and Language*, 33, 149-174. <https://doi.org/10.1006/jmla.1994.1008>
- Li, L., Abutalebi, J., Zou, L., Yan, X., Liu, L., Feng, X. et al. (2015). Bilingualism Alters Brain Functional Connectivity between "Control" Regions and "language" Regions: Evidence from Bimodal Bilinguals. *Neuropsychologia*, 71, 236-247. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2015.04.007>
- Liu, H., Liang, L., & Chen, B. (2016). The Role of Inhibition in Bilingual Language Production: Evidence from a Dual-Task Paradigm. *Frontiers in Psychology*, 7, Article ID: 1023.
- Ma, F., Li, S., & Guo, T. (2016). Reactive and Proactive Control in Bilingual Word Production: An Investigation of Influential Factors. *Journal of Memory and Language*, 86, 35-59. <https://doi.org/10.1016/j.jml.2015.08.004>
- Meuter, R. F. I., & Allport, A. (1999). Bilingual Language Switching in Naming: Asymmetrical Costs of Language Selection. *Journal of Memory and Language*, 40, 25-40. <https://doi.org/10.1006/jmla.1998.2602>
- Pestalozzi, M. I., Annoni, J., Müri, R. M., & Jost, L. B. (2020). Effects of Theta Burst Stimulation over the Dorsolateral Prefrontal Cortex on Language Switching—A Behavioral and ERP Study. *Brain and Language*, 205, Article 104775. <https://doi.org/10.1016/j.bandl.2020.104775>
- Roelofs, A. (1998). Lemma Selection without Inhibition of Languages in Bilingual Speakers. *Bilingualism: Language and Cognition*, 1, 94-95. <https://doi.org/10.1017/s1366728998000194>
- Siddiqi, S. H., Kording, K. P., Parvizi, J., & Fox, M. D. (2022). Causal Mapping of Human Brain Function. *Nature Reviews Neuroscience*, 23, 361-375. <https://doi.org/10.1038/s41583-022-00583-8>

- Tao, L., Wang, G., Zhu, M., & Cai, Q. (2021). Bilingualism and Domain-General Cognitive Functions from a Neural Perspective: A Systematic Review. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 125, 264-295. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2021.02.029>
- Vaughn, K. A., Watlington, E. M., Linares Abrego, P., Tamber-Rosenau, B. J., & Hernandez, A. E. (2021). Prefrontal Transcranial Direct Current Stimulation (TDCS) Has a Domain-Specific Impact on Bilingual Language Control. *Journal of Experimental Psychology: General*, 150, 996-1007. <https://doi.org/10.1037/xge0000956>
- Verhoef, K. M. W., Roelofs, A., & Chwilla, D. J. (2010). Electrophysiological Evidence for Endogenous Control of Attention in Switching between Languages in Overt Picture Naming. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 22, 1832-1843. <https://doi.org/10.1162/jocn.2009.21291>
- Wu, J., Ji, Y., Qu, H., Zuo, S., Liang, J., Su, J. et al. (2025). Transcranial Magnetic Stimulation of the Right Inferior Frontal Gyrus Impairs Bilinguals' Performance in Language-Switching Tasks. *Cognition*, 254, Article 105963. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2024.105963>
- Wu, J., Yang, J., Chen, M., Li, S., Zhang, Z., Kang, C. et al. (2019). Brain Network Reconfiguration for Language and Domain-General Cognitive Control in Bilinguals. *NeuroImage*, 199, 454-465. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2019.06.022>
- Wu, J., Zhang, M., Dang, Q., Chang, Q., Yuan, Q., Zhang, Z. et al. (2022). Nonverbal Cognitive Control Training Increases the Efficiency of Frontal-Subcortical Collaboration for Bilingual Language Control. *Neuropsychologia*, 169, Article 108204. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2022.108204>
- Wu, J., Zhang, Z., Chen, M., Yuan, Q., Zhang, M., Yang, J. et al. (2020). Language Context Tunes Brain Network for Language Control in Bilingual Language Production. *Neuropsychologia*, 147, Article 107592. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2020.107592>
- Wu, Y. J., & Thierry, G. (2018). The Effect of Language Switching Frequency on Attentional Networks in Bilinguals. *Bilingualism: Language and Cognition*, 21, 228-239.
- Zhu, J. D., & Sowman, P. F. (2020). Whole-Language and Item-Specific Inhibition in Bilingual Language Switching: The Role of Domain-General Inhibitory Control. *Brain Sciences*, 10, Article 517. <https://doi.org/10.3390/brainsci10080517>
- Zhu, J. D., Seymour, R. A., Szakay, A., & Sowman, P. F. (2020). Neuro-Dynamics of Executive Control in Bilingual Language Switching: An MEG Study. *Cognition*, 199, Article 104247. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2020.104247>