

# 基于ERP的二语认知加工研究综述

朱聆瑞

西北师范大学外国语学院, 甘肃 兰州

收稿日期: 2026年5月14日; 录用日期: 2026年6月26日; 发布日期: 2026年7月7日

## 摘要

ERP作为一种具备高时间分辨率的神经科学技术, 为揭示语言认知加工的内在神经机制提供了更加可靠的证据, 现已广泛应用于语言研究等领域。本文主要分析基于ERP的二语认知加工的热点研究与新兴研究, 综述基于ERP技术的二语加工研究现状, 归纳句法加工、语际转码等热点领域的核心成果, 探讨二语情绪加工、语言范畴加工等新兴方向的发展态势, 系统梳理该领域的研究脉络, 剖析当前研究存在的局限, 并对未来研究趋势进行展望。

## 关键词

ERP, 句法加工, 语际转码, 二语情绪, 语言范畴加工

# A Review of ERP-Based Research on Second Language Cognitive Processing

Lingrui Zhu

College of Foreign Languages and Literature, Northwest Normal University, Lanzhou Gansu

Received: May 14, 2026; accepted: June 26, 2026; published: July 7, 2026

## Abstract

As a neuroscience technique with high temporal resolution, Event-Related Potentials (ERP) have provided more reliable evidence for revealing the internal neural mechanisms of language cognitive processing, and have been widely applied in many fields including language research. This paper mainly analyzes the hot and emerging research on second language cognitive processing based on ERP and reviews the current status of L2 processing research using ERP technology. Specifically, the paper summarizes the core achievements in hot fields such as syntactic processing and interlingual transcoding and discusses the development trends of emerging directions including L2 emotional processing and linguistic category processing. Besides, it systematically sorts out the research

context in this field, analyzes the limitations of existing research, and provides an outlook on future research.

## Keywords

ERP, Syntactic Processing, Interlingual Transcoding, L2 Emotion, Linguistic Category Processing

Copyright © 2026 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

近几十年来, 语言认知加工领域研究成果丰硕, 对其内在神经机制的探索始终是语言学与认知神经科学的核心议题。传统行为实验方法虽能通过反应时和正确率捕捉语言加工的外在行为表现, 却难以实时追踪加工过程中的大脑神经活动。ERP 技术凭借毫秒级的时间分辨率, 可精准捕捉语言刺激呈现后大脑的电位动态变化, 直观揭示语言加工的时序特征与神经机制, 有效弥补了传统研究方法在实时性与内隐性层面的不足。

自 ERP 技术被引入二语加工研究领域以来, 相关学术成果持续涌现, 逐步形成了句法加工、语际转码等多个稳定的研究方向, 同时, 二语情绪加工、语言范畴加工等新兴研究议题应运而生, 进一步拓展了该领域的研究成果。

本部分将重点梳理 ERP 技术在句法类、语际转码等热点研究中的应用, 总结基于 ERP 技术的二语情绪加工与语言范畴加工等新兴议题中的研究成果, 分析当前研究存在的局限, 并对后续研究方向提出展望。

## 2. 热点研究

### 2.1. 基于 ERP 的句法类研究

在句法加工研究中, 句法违反现象是经典的研究对象。一些研究关注句法中的数吸引效应[1]。例如, 卞京、张辉利用 ERP 技术和语法判断任务探究中国英语学习者主谓一致加工中的数吸引效应, 发现高水平二语学习者对数吸引效应敏感, 单数局部名词条件下主谓一致违反引发 P600 效应, 复数局部名词条件下引发 N400 效应; 二语数吸引效应呈现不对称模式, 复数局部名词仅干预语法违反句加工, 不影响语法正确句加工, 这与基于线索的记忆检索模型吻合[2]。还有一些研究探讨局部名词对主谓一致加工的影响[3], 例如, Shen 该研究结果显示简单违反引发前负波与 P600, 单数局部名词介入引发早期后部负波, 复数介入无可靠 ERP 效应; 局部名词数特征仅调节非语法句加工[4], 这证实主谓一致加工的语法不对称性, 支持基于线索的记忆检索模型。

就句法加工研究而言, 其关注的核心对象不仅包括句法违反现象, 还涵盖句法歧义问题。相较于句法违反类句子, 句法歧义句本身符合语言规范, 更能精准反映自然环境中的句法加工机制。在句法歧义研究中, 大部分采用 ERP 技术的研究主要集中于汉语[5] [6]。在众多歧义句中, “花园路径现象”是一种特殊的歧义现象, 现有研究大多结合眼动技术进行分析, ERP 研究较少。在探究这种暂时歧义句时, 曾涛等人考察不同水平中国英语学习者对暂时歧义句的加工情况, 结果表明二语学习者会利用动词倾向和 that 线索预测句法结构, 且英语水平显著影响加工策略与信息整合时间进程; 当补语类型为名词短语时, 高低水平学习者的加工差异最为明显, 一定程度支持模块化加工观点[7]。

## 2.2. 基于 ERP 的语际转码类研究

基于 ERP 的语码转换类研究主要包括双语者的语码转换、宾语语码转换、主语语码转换、汉英口译 ERP 研究等[8]。陈士法等人该研究运用 ERP 技术,探究了中国英语学习者在句子层面加工英汉和汉英主语语码转换的认知机制,结果表明,英汉语码转换时,学习者脑电在 P200、LAN 和 LPC 三个成分上均存在显著差异,转换后会产生更大的这三种成分;汉英语码转换时,仅在 LPC 成分上有显著差异,转换后 LPC 更大,发现存在语码转换效应及非对称性[9]。

## 3. 新兴研究

### 3.1. 基于 ERP 的二语情绪研究

随着双语认知研究的深入,学者们逐渐关注二语使用者对情绪性语言的认知加工机制。一些研究利用 ERP 的高时间分辨率将情绪直意词与情绪隐含词的加工进程进行对比[10]。例如,刘佳结合 ERP 技术,探究汉语情绪直意词、情绪隐含词加工的神经机制及效价的调节作用[11]。结果表明,早期感知觉加工阶段,左半球消极隐含词比消极直意词和积极隐含词诱发更负的 N170;中期语义加工阶段,情绪隐含词比直意词和中性词诱发更负的 EPN,反映其语义信息更丰富复杂;晚期精细化加工阶段,积极隐含词和消极直意词比中性词诱发更正的 LPC,表明情绪直意词和隐含词的神经加工机制存在差异,且受效价调节。

另一些研究将母语与二语的隐含情绪加工进行对比,大量研究结果表明,与第一语言相比,人们对第二语言中的情绪刺激的敏感度会降低,尤其是对负面情绪的刺激。例如,Aldarie 该研究以西班牙英语学习者这种晚期双语者为对象,通过 ERP 技术探究二语语篇中隐含情绪的加工机制,研究结果发现在阅读任务中,无论 L1 还是 L2,中性与消极语境条件下,反映语义整合的 N400 成分和反映情绪评估的 LPP 成分均无显著差异;评估任务中,虽未观察到情绪相关的 ERP 成分差异,但 L2 条件下 N400 和 LPP 波幅显著大于 L1,行为评分上 L2 更偏向积极端[12]。

一部分研究探究任务类型对不同情绪类型词的加工差异。例如,Zhao 等人探究当刺激的情绪内容与任务无关时,情绪词加工的 ERP 成分是否会发生变化。结果显示,在 ERP 层面,早期知觉加工阶段,消极词诱发的 N170 波幅显著大于积极词和中性词,反映对负性信息的自动加工,负性偏向在情绪无关任务中依然存在。整体来看,消极词的早期神经激活更强烈,积极词在晚期加工中表现出优势,而中性词在早期和晚期加工中均未引发显著的情绪相关神经调制,反映其加工未获得情绪信息的额外赋能[13]。

### 3.2. 基于 ERP 的范畴类研究

在基于 ERP 的范畴类研究中,当语言范畴影响物体分类知觉时,大脑对刺激感知产生偏差,会发生自动且无意识的反应——失配负波(vMMN)。在基于 ERP 的范畴类研究中,语言范畴对物体分类的影响会通过塑造大脑的前注意知觉表征,引发自动且无意识的失配负波。例如,Casaponsa 该研究发现英语母语者仅对英语中存在范畴区分的杯子(cup)-马克杯(mug)对比表现出显著 vMMN 调制,西班牙语母语者仅对西班牙语中存在范畴区分的高脚杯(copa)-普通玻璃杯(vaso)对比表现出显著 vMMN 调制;而晚期 P3a 成分则呈现镜像效应,英语母语者对西班牙语范畴区分的物体对比、西班牙语母语者对英语范畴区分的物体对比表现出显著调制[14]。这证实了语言相对论的核心观点,即不同语言使用者的知觉加工存在基于语言范畴的差异。

## 4. 结论

基于 ERP 技术的二语认知加工研究已在句法加工、语际转码等热点领域及二语情绪加工、语言范畴知觉等新兴方向积累了丰富成果,为揭示语言加工的神经机制提供了诸多实证支持。在热点研究中,句法加工领域明确了数吸引效应、句法歧义的神经营关联,证实了 L1 与 L2 句法加工的共性与差异,为基于

线索的记忆检索模型提供了有力支撑；语际转码研究则阐明了语码转换的非对称效应及语境、熟练度的调节作用，完善了双语语言控制的理论模型。新兴研究中，二语情绪加工探究了显性与隐含情绪词的加工差异及母语迁移效应，语言范畴知觉研究通过 vMMN 等成分证实了语言相对论的核心观点，拓展了该领域的研究边界。

然而，当前研究仍存在一些局限。其一，样本代表性不足，现有研究多聚焦高水平、年轻学习者与主流语言组合，缺乏低水平、不同年龄群体及小众语言的证据，且实验室脱离自然双语环境，难以反映真实加工动态；其二，技术与理论的整合度偏低，单一 ERP 虽具时间优势，但空间分辨率不足，难以定位脑区交互，且研究多聚焦成分描述，缺乏对母语迁移、资源分配等核心理论的直接验证；其三，研究与教学的转化不足，现有发现多停留于理论层面，未能将 ERP 揭示的时序特征转化为针对性的二语教学策略，理论价值难以落地。

立足 ERP 技术毫秒级时序优势与二语加工的多维特性，未来研究应进一步拓展研究对象与场景，纳入更多不同年龄、语言水平、母语背景的群体，构建沉浸式实验环境，提升结论的普适性；深化研究内容，聚焦多因素交互作用；推动跨学科融合与多技术协同，整合 ERP 与 fMRI、眼动等技术优势；完善整合性理论框架，加强理论争议的实证验证，强化研究成果与实践的衔接，强化研究成果的教学转化，依托 ERP 揭示的加工时序，设计针对性训练方案，优化词汇、句法与情绪语义教学，实现理论突破与实践创新的双向赋能。将神经认知发现转化为具体的教学策略与康复方案，推动该领域实现理论突破与应用创新的双重发展。

## 参考文献

- [1] Jegerski, J. (2016) Number Attraction Effects in Near-Native Spanish Sentence Comprehension. *Studies in Second Language Acquisition*, **38**, 5-33. <https://doi.org/10.1017/s027226311400059x>
- [2] 卞京, 张辉. 二语主谓一致加工的数吸引效应及其个体差异——来自中国高水平英语学习者的 ERP 证据[J]. 外语与外语教学, 2023(1): 60-72+146.
- [3] 吴诗玉, 熊颖, 郭芸伊. 中国学生主谓一致产出的数吸效应[J]. 现代外语, 2024, 47(2): 258-269.
- [4] Shen, E.Y., Staub, A. and Sanders, L.D. (2013) Event-Related Brain Potential Evidence That Local Nouns Affect Subject-Verb Agreement Processing. *Language and Cognitive Processes*, **28**, 498-524. <https://doi.org/10.1080/01690965.2011.650900>
- [5] 张强, 杨亦鸣. 汉语宾语关系从句加工优势——来自神经电生理学研究的证据[J]. 语言科学, 2010, 9(4): 337-353.
- [6] 刘涛, 杨亦鸣. 基于事件相关电位的空语类分类的神经机制研究[J]. 外语研究, 2016, 33(5): 14-21.
- [7] 曾涛, 赵龙. 二语学习者暂时歧义句加工研究[J]. 外语教学, 2021, 42(1): 53-58.
- [8] 王慧莉, 孙亚南, 王林舒. 基于显性图片命名的不同语系语言间非对称转码耗损的 ERP 研究[J]. 中国海洋大学学报(社会科学版), 2011(6): 36-42.
- [9] 陈士法, 吴育姝, 彭玉乐, 赵兰, 杨连瑞. 英汉-汉英句子层面主词语码转换加工机制的 ERP 研究[J]. 解放军外国语学院学报, 2018, 41(1): 81-89.
- [10] Wang, X., Shangguan, C. and Lu, J. (2019) Time Course of Emotion Effects during Emotion-Label and Emotion-Laden Word Processing. *Neuroscience Letters*, **699**, 1-7. <https://doi.org/10.1016/j.neulet.2019.01.028>
- [11] 刘佳, 范琳. 汉语情绪直意词和情绪隐含词加工的 ERP 研究[J]. 外国语(上海外国语大学学报), 2023, 46(3): 32-45.
- [12] Aldariz, A.G., Moreno, E.M. and Foucart, A. (2025) How Do They Feel? Processing Others' Emotions in Second Language Discourse. *Language Learning*. <https://doi.org/10.1111/lang.70016>
- [13] Zhao, W., Chen, L., Zhou, C. and Luo, W. (2018) Neural Correlates of Emotion Processing in Word Detection Task. *Frontiers in Psychology*, **9**, Article No. 832. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.00832>
- [14] Casaponsa, A., García-Guerrero, M.A., Martínez, A., Ojeda, N., Thierry, G. and Athanasopoulos, P. (2025) Electrophysiological Evidence for a Whorfian Double Dissociation of Categorical Perception across Two Languages. *Language Learning*, **74**, 136-156. <https://doi.org/10.1111/lang.12648>