

《心理科学进展》审稿意见与作者回应

题目：网络连接靶向的近红外神经反馈对工作记忆重度衰退的干预效果与机制

作者：侯鑫

第一轮

审稿人意见：

该研究构想拟采用 fNIRS-NFB 结合的方式，以多变量神经模式作为调节靶点，致力于开发新的针对老年人工作记忆衰退的神经干预新模式并对其可能的机制进行探索。研究问题较为前沿，构思清楚，写作表达规范，具有发表价值。

意见 1：建议增加一小部分针对设想的神经模式调控可能遇到的问题与挑战；

回应：感谢审稿人的建议。我们在研究构想部分（第 4 部分）末尾增加了“4.4 潜在问题与挑战”一节，针对神经网络模式调控中可能遇到的高维特征过拟合风险、fNIRS 信号噪声干扰、个体学习能力差异以及双路径迁移效应统计功效等问题进行了讨论，并提出了交叉验证、自适应滤波、多阶段训练及 Bootstrap 检验等应对策略。具体见正文蓝色字体部分。

意见 2：对双路径迁移机制研究中提到要从认知迁移类型(近迁移 vs 远迁移)、方向(正向 vs 负向)、强度(强 vs 弱)和时效性(即时 vs 长时)四个维度进行解析，但是这四个维度如何与双路径理论模型结合需要进一步加强。

回应：感谢审稿人提出的宝贵意见。针对“四个维度如何与双路径理论模型结合”的问题，我们重新梳理了逻辑关联，并在正文 4.3 节中进行了系统强化。

具体修改如下：1) 首先明确该部分的两个研究目的：一是系统评估认知迁移效应的表现特征(四个维度)，二是检验其内在的双路径作用机制。这为后续的维度划分与机制探讨设立了清晰的目标指向。2) 进而阐明四个维度与双路径的对应关系，并指出双路径是四维度特征表现的潜在来源：我们定义了各维度反映双路径的不同侧面——迁移类型体现两条路径的作用广度，方向反映促进或抑制，强度反映效应大小，时效性反映时间动态。在此基础上，按四个维度分别阐述了双路径的理论预期(如直接驱动路径产生近迁移、高强度、快衰减；中介路径产生远迁移、中等强度、延迟持久)，从而明确双路径可能是各维度差异的根本来源。3) 在数据分析中体现两者的承接关系：首先通过多因素重复测量方差分析，检验不同认知功能在四个维度上的差异是否与双路径理论预期一致(即验证路径对维度差异的解释力)；在此基础上，采用中介效应分析检验双路径机制。4) 最后，基于上述理论框架完善了研究假设的表述：将假设中的迁移效应实现方式明确为“两种基本路径(网络直接驱动、工作记忆中介)及其协同作用”，并按认知功

能与目标网络及工作记忆的关联程度分四种情形具体阐述效应特征，使假设与理论框架紧密呼应。

上述修改已用蓝色字体标出(详见 4.3 节)。修改后，四个维度与双路径模型的结合逻辑清晰，检验路径明确。再次感谢审稿人的指导。

第二轮

审稿人意见：

作者已经较好地回答了我提出的问题。

编委复审意见：

同意发表，但论文中还有少数书写错误，请作者再仔细检查一遍。