

「百科哲思」

心灵的诗意与身体的化学：一场内在的对话

欧阳瑞鐳，缪煜清

上海理工大学 材料与化学学院
上海 200093

摘要：本文旨在探索一场内在的深层对话——即人类丰富的心灵世界与身体精妙的化学语言之间的交融。我们解读这场对话如何从古希腊哲思走向现代科学实证，重点聆听多巴胺、血清素、催产素及内啡肽等生命信使在情绪、认知与社会行为中谱写的化学诗篇，并剖析基因与环境如何共同塑造我们的心理特质。文章进一步从积极心理学的视角，提出通过行为（如运动）、营养与个性化策略，自然调和体内的化学韵律，同时审慎看待药物在病理状态下的辅助角色。面对AI时代，这场身心对话不仅为人工智能的情感与认知模拟提供生物灵感，也可借助AI技术，使心理健康干预更为精准与个性化。最后，本文展望了该领域在临床、教育及组织管理中的应用前景，并强调需在技术发展中守护伦理与人文的平衡，以推动人类心智福祉的科学发展。

关键词：身心对话；神经化学信使；积极心理学；AI与心理健康；内在平衡

中图分类号：B84-0 **文献标识码：**A

在人类文明的长河中，心灵的哲思与身体的化学，如同两条奔涌的河流（化学与心理学），共同滋养着我们对自身本质的探索。化学揭示物质的构成与转化规律，专注于物质的微观结构与反应，心理学则解析人类的思维与行为机制，深入探索人类心灵的奥秘。这两条河流的交汇，使看似遥隔万里的两大学科不再是遥相对望的孤岛，而是开启了一场充满魅力的内在对话。这场对话强调，我们细腻的情感、活跃的思维与复杂的行为，并非悬浮于肉体之上，而是深深植根于



图1. 心灵的诗意与身体的化学

身体内部精妙的化学交响之中。它强调从化学的角度来研究心理学，认为心灵活动并非孤立存在，而是与身体内的各种化学过程密切相关，它以体

通讯作者：欧阳瑞鐳 邮箱：rzouyang@126.com

收稿日期：2025-09-10 录用日期：2025-10-16

内的分子与化学信使为钥匙，试图开启理解人类情感、认知与行为的新维度，在药物研发、教育创新与社会治理等领域展现出巨大潜力。

这场对话融合了化学、生物学、心理学、社会学、哲学等多学科的智慧，旨在解读大脑中的化学过程与人的情感、思维、行为之间千丝万缕的联系。在这个领域里，科学家们通过实验室研究、临床观察等手段，不断破译神经递质、激素等生命分子在情绪调节、认知功能、心理健康等方面所扮演的角色。

一、学科溯源：从哲学思辨到科学实证

1. 思想萌芽与哲学铺垫

这场内在对话的思想萌芽可追溯至古希腊哲学家德谟克利特的“原子论”，他直觉地感知到人类的感知源于原子的碰撞，将灵魂与感觉都归于原子的运动。他提出灵魂本身是由原子构成的，感觉如听觉、视觉等是由物体释放的原子流进入感官引起的，快乐源于原子的温和、有序，而痛苦则源于原子剧烈碰撞或排列混乱，同时还认为理性是灵魂原子高度有序运动的表现。这种对心理现象的早期物质性解释，可被视为探索身心联结的雏形。

19世纪，英国心理学家托马斯·布朗提出“心理化学（Psychochemistry）”概念，主张复杂观念是简单元素的有机整合，而非机械叠加，如同化学反

应生成新物质。1843年约翰·斯图尔特·穆勒在《逻辑学体系》中提出“异质合成”（Heteropathic Law）概念，认为复杂心理状态并非简单观念的机械叠加，而是通过类似化学反应的“化合”过程，产生全新的、不可还原的性质，进一步强调心理现象的“涌现性”，即整体性质超越部分之和。如对伴侣的“爱”并非“陪伴”“信任”“快乐”等单一感觉的总和，而是这些元素在特定情境下的动态整合，形成超越个体的情感体验。这正是化学反应的本质特征——反应产物的性质无法简单地从反应物的性质中推导出来，正如水的特性（如流动性、极性）无法仅凭氢气和氧气的单独属性预测。这隐喻了心灵体验的独特性与不可还原性。

瑞士心理学家卡尔·荣格则提供了另一种对话的视角，他认为炼金术的化学转化实则是心理转化的象征：炼金术士在实验室中追求的“铅变黄金”（化学过程），本质是对“阴影变自性”（心理过程）的无意识投射。黑化-白化-红化的炼金阶段，对应着个体化历程中意识与无意识的整合，而“哲人石”的炼制最终指向人格的完整——这种将物质实验转化为精神升华的隐喻体系，使炼金术成为理解集体无意识原型的密码本。

2. 科学实证与学科确立

20世纪神经科学的突破为这场对话注入了科学活力。1921年，奥托·勒维通过实验证实神经递质的存在，它是大脑内神经元之间传递信息的化学物质，揭示了化学物质在

神经信号传递中的关键作用。此后，多巴胺、血清素、去甲肾上腺素等神经递质分子陆续被发现，这些分子在调节人的愉悦感、情绪稳定性、注意力、认知力等方面发挥着至关重要的作用，分别参与调节不同的心理功能，如多巴胺与奖赏、动机有关，血清素与情绪稳定有关、肾上腺素与焦虑症病理相关。当这些神经递质的水平发生异常时，人们便可能出现抑郁、焦虑、注意力缺陷、认知障碍等心理问题。人们因此得以从化学语言的层面解析抑郁症、成瘾等心理现象，进而通过药物调节神经递质的水平对这些心理问题进行治疗。例如，可卡因通过阻断多巴胺回收机制产生欣快感，而抗抑郁药5-羟色胺再摄取抑制剂（SSRIs）则通过增强血清素活性改善情绪。于是，神经递质便成为了这场对话中的核心概念之一。

激素也是这场心理对话的重要对象，作为由内分泌腺或内分泌细胞分泌的高效生物活性物质，通过血液循环作用于大脑和其他器官，在调节人体生长发育、新陈代谢、性行为以及参与调节情绪、认知、生理节律等方面发挥着关键作用。例如，性激素水平的波动与人的情绪、社交行为等密切相关。在青春期、孕期等特殊生理时期，性激素水平的显著变化往往伴随着一系列心理与行为的变化。又如甲状腺激素影响大脑发育、代谢、情绪、记忆等行为。

研究发现，基因在一定程度上影

响着人们的心理特质和行为倾向。一些基因可能与乐观、韧性等积极心理特质相关。比如，某些基因变异可能使个体更易从挫折中恢复，保持积极的心态。不过，基因并非决定因素，环境和生活经历同样对积极心理特质的形成起着重要作用，因此，心理现象还被认为是基因和环境相互作用的结果。基因赋予个体对环境影响的易感性，而环境因素可以通过影响基因表达和神经化学过程，塑造个体的心理和行为。

3. 学科核心研究方法

这场心理对话的实证研究依托多维度方法体系，为学科发展提供坚实支撑：

实验室研究：通过高效液相色谱（HPLC）检测神经递质浓度，利用荧光探针追踪细胞内化学信号传递，借助电生理技术记录神经递质对神经元活动的影响。

临床观察：开展药物干预追踪研究（如SSRIs对抑郁症患者血清素水平的动态影响），结合脑成像技术（如fMRI）分析心理干预前后的神经化学变化。

AI辅助研究：运用机器学习处理多组学数据（基因、代谢组、神经影像），构建“化学物质-心理状态”预测模型，加速机制解析与干预方案优化。

二、核心研究：解码大脑的化学语言

1. 神经递质与情绪调控：心理活动的

化学基础

研究神经递质、激素等化学物质在大脑中的作用，以及它们如何影响感知、情绪、认知、行为等心理过程。多巴胺被称为“快乐分子”，其异常分泌与帕金森病、成瘾行为密切相关。研究发现，网络游戏成瘾者的纹状体多巴胺受体密度显著降低，导致对现实奖励的敏感度下降（《神经精神药理学》2023年第48卷）。于是，深部脑刺激通过植入电极调节神经递质释放，已成功治疗强迫症与成瘾行为，带来了临床治疗的革新。血清素则通过调节杏仁核活性影响焦虑水平，这解释了为何阳光不足会引发季节性情绪障碍——紫外线促进皮肤合成维生素D，间接增强血清素代谢。

2. 药物干预与心理治疗：药物与心理的相互作用

研究药物如何通过化学方式影响神经系统，进而治疗心理疾病，改变心理状态和行为，如抗抑郁药通过增加血清素等神经递质的水平，帮助患者缓解抑郁症状，恢复正常的情绪和心理功能。精神药理学是这场对话的重要应用领域。氯胺酮（“K粉”）作为一种N-甲基-D-天门冬氨酸（NMDA，一种离子型谷氨酸受体）受体拮抗剂，能在数小时内缓解难治性抑郁症，其机制可能与突触可塑性的快速修复有关（需严格控制剂量，避免产生幻觉、认知障碍等副作用）。在抑郁症治疗中，经颅磁刺激结合血液检测如脑源性神经营养因子（BDNF）等实现了个性化药物选择，320名抑郁症患者的治疗

有效率提升31.2%（《美国医学会杂志·精神病学》2024年第81卷）。催产素被称为“信任激素”，鼻腔喷雾实验显示，它能增强陌生人之间的合作意愿。然而，这种效应具有情境依赖性：在竞争环境中，催产素反而会加剧群体间的敌意。因此，药物滥用的风险也不容忽视：冰毒通过破坏多巴胺神经元导致不可逆的认知损伤，这警示着化学干预需遵循伦理边界。同时，心理治疗如认知行为疗法等，也可以通过改变患者的思维和行为模式，间接影响大脑的化学平衡，促进积极心理状态的形成。

3. 基因与环境的交互作用：遗传与心理的化学联系

认为心理现象是基因和环境相互作用的结果。基因赋予个体对环境影响的易感性，而环境因素可以通过影响基因表达和神经化学过程，塑造个体的心理和行为。探索基因如何通过调控化学物质的合成和代谢来影响个体的心理特质和行为倾向，如某些基因变异可能与精神疾病的易感性有关。5-羟色胺（5-HT）转运体（5-HTTLPR）基因的多态性影响血清素转运体功能，携带短等位基因的个体在压力环境下更易患抑郁症。这种“基因-环境”交互作用揭示了心理疾病的复杂性：化学物质既是先天遗传的产物，也受后天环境的塑造。

三、心理解读：积极心理学的化学视角

美国心理学家马丁·塞利格曼在1998年提出“积极心理学”理论，推动心理学研究从病理修复转向优势培育。他建立的PERMA模型（积极情绪（Positive emotion）、投入（Engagement）、人际关系（Relationships）、意义（Meaning）和成就（Accomplishment））和后续的“幸福2.0理论”，为理解人类幸福感的神经化学机制奠定了基础。2008年，彭凯平教授在清华大学建立中国首个积极心理学研究中心，其研究发现：东方集体主义幸福感与特定神经递质模式相关，特别是中国人群的集体幸福感特征与催产素受体基因表达显著相关。

当前，积极心理学研究正从现象描述转向机制探索。通过分析多巴胺、血清素、催产素等神经递质和皮质醇、内啡肽等激素的作用机制，科学家已能在分子层面解释幸福感的生物学基础。这一神经化学视角不仅深化了理论认识，更推动积极心理学向精准化、个性化方向发展，为基于生物特征的定制化心理干预提供了科学依据。未来研究将聚焦基因-环境-脑功能的交互作用机制，进一步完善幸福科学体系。以下是系统的化学视角分析：

1. 积极心理特质的神经化学基础

(1) 情绪调节的核心化学物质

多巴胺（Dopamine）——动机与奖励的驱动力。

化学作用：多巴胺通过中脑-边缘通路（奖励回路）传递信号，激活愉悦感和目标导向行为。

积极心理学关联：

成就动机：完成小目标（如学习新技能）触发多巴胺释放，强化积极行为。

期待效应：对未来的乐观期待（如旅行计划）也会升高多巴胺水平。

化学干预：

天然方式：摄入酪氨酸（豆类、鱼类）作为多巴胺前体。

行为激活：拆分大目标为小步骤，频繁获得“完成奖励”。

血清素（Serotonin）——情绪稳定的基石。

化学作用：血清素受体（如5-HT1A）的激活可减少焦虑，提升情绪调节能力。

积极心理学关联：

感恩练习：写感恩日记可增强前额叶对血清素系统的调控。

自然光照：阳光通过视网膜-下丘脑通路促进血清素合成（冬季抑郁与此相关）。

化学干预：

补充色氨酸（香蕉、燕麦）或维生素B6（辅助合成血清素）。

选择性血清素再摄取抑制剂（SSRIs）通过延长血清素作用时间抗抑郁。

催产素（Oxytocin）——社会联结的化学纽带。

化学作用：由下丘脑分泌，通过激活杏仁核降低对社交威胁的敏感度。

积极心理学关联：

亲社会行为：捐赠、志愿服务等利他行为会升高催产素。

触摸疗法：拥抱或按摩通过皮肤压力受体刺激催产素释放。

化学干预：

鼻喷催产素实验显示可增强信任感（但伦理争议大）。

替代方案：养宠物或参与团体运动。

内啡肽（Endorphins）——天然抗压分子。

化学作用：阿片受体的内源性配体，抑制疼痛并产生愉悦感。

积极心理学关联：

运动抗抑郁：30分钟以上有氧运动触发内啡肽释放（“跑者高潮”）。

笑声疗法：大笑通过膈肌运动刺激内啡肽分泌。

化学干预：

辣椒素（辛辣食物）可模拟疼痛诱导内啡肽释放。

2024年《替代与补充医学杂志》研究表明，30分钟正念冥想可使内啡肽水平提升24%。

(2) 认知提升与抗压韧性的化学支持

去甲肾上腺素（Norepinephrine）——应激动员。

化学作用：应激与警觉——由蓝斑核分泌，是“战斗或逃跑”反应的核心递质，通过激活 α 和 β 肾上腺素受体，提高心率、血压和血糖水平，为身体提供紧急能量。

注意力调控：增强前额叶皮层活动，提升专注力和快速决策能力。

情绪影响：适度水平促进积极应对压力，过度分泌可能导致焦虑。

功能：增强警觉性和专注力，适

度水平提升活力。

关联功能：压力反应、情绪波动。

积极影响：帮助应对挑战，提升抗压能力。

提升方式：适度压力（如学习新技能）、冷水浴或绿茶。

BDNF（脑源性神经营养因子）——神经修复。

化学作用：

神经营养与修复：BDNF 是一种蛋白质，属于神经营养因子家族，通过激活 TrkB 受体促进神经元生长、突触可塑性（即大脑适应和学习的能力）及神经元的存活。

突触强化：在长期记忆形成中起关键作用，增强突触连接（如海马体的神经发生）。

抗抑郁效应：低水平 BDNF 与抑郁症相关，运动、抗抑郁药（如 SSRIs）可提升其表达。

功能：支持神经元生长，与抗抑郁和认知提升相关。

关联功能：学习与记忆、情绪调节、抗压韧性。

积极影响：运动（尤其高强度间歇训练）、Omega-3 脂肪酸（如深海鱼）和热量限制可增加 BDNF。

提升方式：运动如有氧运动、阻抗训练等，饮食如地中海饮食、间歇性禁食，深度睡眠、阳光照射、补充维生素 D 等。

γ-氨基丁酸（GABA）——抑制平衡。

化学作用：

抑制性神经递质：作为大脑主



图 2. 积极心理特质的神经化学基础

要的“刹车”信号，GABA 通过结合 $GABA_A/GABA_B$ 受体，降低神经元兴奋性，减少焦虑和过度活跃的神经活动。

抗焦虑与镇静：苯二氮类药物（如安定）通过增强 GABA 受体作用缓解焦虑。

平衡兴奋信号：与谷氨酸（兴奋性递质）动态平衡，防止癫痫或神经毒性。

功能：抑制性神经递质，减轻焦虑和压力。

关联功能：放松、睡眠、抗焦虑、肌肉张力调节。

积极影响：促进放松和内心平静。

提升方式：瑜伽、深呼吸、补充镁（如绿叶蔬菜）或发酵食品。

2. 神经化学物质的协作与失衡机制

(1) 关键协作模式

“追求 - 满足”循环：多巴胺推动行动→血清素提供达成后的满足→内啡肽缓解过程中的压力。

“社交强化”路径：催产素增强联结→提升多巴胺（社交奖励）和血清

素（安全感）水平。

“抗压保护”机制：内啡肽缓冲压力→避免多巴胺 / 血清素系统崩溃。

(2) 失衡的典型表现

多巴胺主导：不停追求刺激，却难以感到满足（血清素不足）。

血清素不足：即使目标达成仍空虚（多巴胺无后续支撑）。

催产素缺乏：社交孤立导致多巴胺依赖（如沉迷游戏替代真实联结）。

内啡肽低下：慢性压力削弱整体积极情绪。

(3) 维持平衡的实践建议

多样化活动：结合运动（内啡肽）、社交（催产素）、目标达成（多巴胺）和冥想 / 饮食（血清素）。

避免过度刺激：如沉迷短期快感（多巴胺）而忽视长期幸福（血清素和催产素）。

自然调节：优先通过生活方式（而非药物或成瘾行为）促进神经递质释放。

神经化学物质的协作与失衡机制

3. 幸福感的长期化学调节



图 3. 神经化学物质的协作与失衡机制

持续的幸福感受与化学物质的稳态平衡相关：

(1) 表观遗传学 (Epigenetics)

表观遗传修饰：动物实验表明，早期应激会通过 DNA 甲基化改变糖皮质激素受体基因表达，形成持久的心理易感性。积极生活方式（如运动、健康饮食）可能通过基因表达调控优化化学物质分泌。

(2) 抗炎因子与应激调节

慢性压力导致炎症因子（如皮质醇）升高，而积极情绪可能降低炎症反应，延缓衰老。皮质醇是一种应激激素，短期提升警觉，长期过高损害心理健康，如导致焦虑、抑郁等。积极的生活方式（如规律作息、自然接触）和心理状态和良好的社会支持可以帮助调节皮质醇水平，减轻压力对身体的损害。

四、化学优化：积极心理学的实践路径

1. 行为激活

机制：行为激活疗法（如设定每

日小目标）通过多巴胺 - 前额叶环路增强执行功能，同时提升 BDNF 促进神经可塑性。

案例：抑郁症患者通过规律运动增加 BDNF，改善海马体体积。

2. 自然干预：

运动、冥想、感恩、社交等行为可自然调节化学物质，无需依赖药物。

运动：同步提升多巴胺、内啡肽、BDNF、激活奖赏系统，降低抑郁。

正念：降低皮质醇，增加血清素、 β -内啡肽水平，提供类似阿片的愉悦感，但无成瘾性，降低焦虑。

感恩：提升 5-HT 水平，改善抑郁和焦虑（常见于戒断期）。

社交：健康的社交互动催产素释放，抑制杏仁核的恐惧反应，增强信任感，降低孤独感，缓解压力。

营养：酪氨酸（多巴胺前体）、色氨酸（血清素前体）、Omega-3 脂肪酸、镁离子的均衡摄入，减少神经炎症，降低压力，提升幸福感。

3. 个性化策略：

基因检测正成为解锁“个性化幸福”的新钥匙。通过分析与神经递质代谢

相关的基因（如 5-HTTLPR 基因影响血清素再摄取效率），可精准识别个体化学倾向差异。

例如，携带特定血清素代谢基因变异的人群，可能对冥想、运动或药物干预的响应程度不同。基于检测结果，可制定分层幸福提升方案：对血清素代谢缓慢者，结合正念训练与低剂量 5-HTP 补充；对多巴胺受体敏感者，设计富含新颖体验的活动计划，从而突破“千人一面”的心理干预模式，实现更高效、持久的幸福感提升。

4. 药物辅助：

在病理情况下（如抑郁症），药物（如 SSRIs）可结合积极心理干预恢复化学平衡。

以抑郁症患者为例，选择性 SSRIs 是临床常用的治疗药物，像氟西汀、舍曲林等。部分抑郁症患者的大脑中 5-羟色胺（血清素）水平较低，而 SSRIs 能够抑制突触前膜对 5-羟色胺的再摄取，使突触间隙中 5-羟色胺浓度增加，从而改善情绪。

积极心理学的化学基础揭示了“心理状态 - 行为 - 分子变化”的双向通路：

自上而下：积极思维（如乐观）可改变神经递质分泌（如降低皮质醇）。

自下而上：化学干预（如补充 Omega-3）能为积极心理提供生物基础。

这一视角为科学提升幸福感提供了可操作的生化路径，但化学物质与心理状态是双向影响的（如快乐促进多巴胺，多巴胺又强化快乐），需避免

“化学决定论”，同时不能将复杂心理状态完全归因于化学物质，社会环境和个人认知同样重要，要始终强调身心社会的整体观。通过科学理解化学机制，人们可以更有效地设计提升幸福感的实践方法。

五、智慧解码器：AI 时代的 身心对话

近期，彭凯平教授从心理学角度深刻分析了 AI 时代人类的竞争优势是人类对情感和艺术价值的创造力，也就是人类“动心”独特性。他强调，这个时代特别强调人的六大能力：审美感、幸福感、意义感、创造力、沟通力、同理力。我们的孩子只有掌握了这些能力，才能保证在未来立于不败之地。而如今机器在理解和体验情感方面是具有局限性的。机器可能能够模拟某些情感反应，但它们无法真正体验到人类的情感。但是，在 AI 时代，这场对话一方面可为 AI 的发展提供关于人类心理和认知的生物学基础，有助于 AI 更好地模拟人类的思维和决策过程，使人工智能系统更加智能和人性化。另一方面，借助 AI 技术，如大数据分析、机器学习等，这场对话能够更高效地处理和分析大量的实验数据，发现隐藏在复杂生理现象背后的规律，进一步推动深化对这场对话的研究，从而更深入地解码人类心灵的奥秘。AI 对神经化学机制的模拟，可进一步优化前文提及的个性化干预方案，实现“基因检测+AI 建模+行为

干预”的精准闭环。

1. AI 模拟神经化学机制

通过计算模型模拟多巴胺、血清素等递质的动态变化，帮助理解情绪波动、决策偏差。案例：强化学习借鉴多巴胺奖励机制优化 AI 决策，为设计个性化行为激活方案提供算法参考。

2. 个性化心理健康干预

AI 分析个体的生物标志物(如基因、激素水平)，定制心理干预方案(如药物、认知训练)。案例：AI+ 可穿戴设备实时监测压力激素(皮质醇)，结合前文所述的 GABA 调节机制，提供即时深呼吸、冥想等放松建议。

3. 神经增强与智能药物

AI 辅助设计“智能药物”(如靶向递质调节剂)，优化认知表现或情绪管理。

案例：AI 预测药物组合效果，减少抗抑郁药的试错成本，与个性化策略中的基因导向干预形成互补。

4. 人机交互的情感计算

身心对话的研究帮助 AI 理解人类情绪，使机器人、虚拟助手更具共情能力。

案例：情感 AI 通过语音、表情识别用户情绪状态，结合血清素与情绪的关联机制，调整交互策略。

5. 融合与挑战

脑机接口：实时监测和调节大脑化学活动，用于治疗心理疾病或增强认知，可辅助药物辅助治疗中的精准干预。数字孪生大脑：AI 构建个性化神经化学模型，预测心理状态变

化，为自然干预方案的动态调整提供支持。

伦理与挑战：需平衡化学干预的益处与风险(如成瘾性、隐私问题)。

这场对话不仅是理解人类心智的新钥匙，也为 AI 在心理健康、人机协同和认知科学领域的突破提供了深层逻辑。未来，随着神经科学与 AI 的深度融合，我们可能进入一个“可编程情绪”和“精准心理医学”的新纪元，而这场内在对话将在这一变革中扮演核心角色。

六、应用前沿、发展前景与 未来挑战

1. 临床心理学

机制解析与治疗优化：揭示抑郁症等心理疾病与神经递质失衡的关联，为靶向药物研发提供依据；通过解读身心对话优化认知行为疗法等干预手段，提升疗效。

案例：基于 5-羟色胺调控机制开发的新型抗抑郁药，显著降低复发率(来源：《柳叶刀·精神病学》2024 年第 11 卷)。

2. 教育心理学

学习机制与教学创新：研究多巴胺、去甲肾上腺素等神经递质对注意力与记忆的影响，设计动态教学策略(如分段学习、游戏化教学)。

实践价值：帮助 ADHD 学生通过化学-行为联合干预(如基于多巴胺调节的任务分解训练)提升课堂专注力。

3. 工业与组织心理学

职业健康与效能提升：分析化学物质（如重金属、挥发性有机物）对员工心理状态的损害，制定防护标准；利用催产素等生物标记优化团队激励机制。

应用场景：高科技企业通过环境化学因子调控（如光照、空气成分）降低职场压力，结合社交干预提升团队协作效率。

七、学科发展的机遇与挑战

1. 发展前景

(1) 技术驱动突破

高精度脑成像（如 fNIRS+ 功能近红外光谱技术 + 质谱联用）实现心理活动化学信号的实时解析，推动早筛技术发展（如阿尔茨海默症的 β -淀粉样蛋白标记检测）。

(2) 学科交叉融合

联合神经科学（脑机接口）、遗传学（表观遗传标记）、AI（化学 - 行为大数据建模），构建心理现象的“基因 - 分子 - 行为”全链条解释模型，为从多个层面全面理解心理现象，为解决复杂的心理学问题提供新的思路和方法。

(3) 社会应用扩展

对这场身心对话的研究成果将在心理健康促进（如个性化营养补充剂）、教育改革（如神经化学适配的智慧学习系统）、人力资源管理（如基于生化指标的员工胜任力预测）等领域发挥更大的作用，为提高人类的生活质量和社会发展做出贡献。

2. 未来挑战

(1) 个体化治疗壁垒

基因 - 菌群 - 代谢组的交互效应导致药物响应差异，需建立百万级人群的多组学数据库，开发 AI 辅助的精准用药系统，实现“一人一药”的治疗模式。

(2) 技术伦理争议

基因编辑（如 BDNF 基因增强）可能加剧社会不平等，需建立“科学家 - 伦理学家 - 公众”三方协商机制，参考《神经技术伦理宣言》制定行业规范。

(3) 理论整合需求

现有分子层面研究难以解释群体行为，整合计算神经科学、社会心理学等多学科方法，构建从分子到社会的多层次理论框架，如社会网络的化学信号传播模型。

3. 学科使命与反思

这场关于身心本质的深层对话，正在重塑我们对人类心智的理解——从突触间隙中微妙的分子互动，到《蒙娜丽莎》面前涌起的审美体验，无不蕴含着精妙的生命化学语言。正如诺贝尔奖得主坎德尔所言：“每一个哲学命题的背后，都站着等待被发现的分子演员。”这句话揭示了一个深刻的真相：我们最抽象的精神活动，同样建立在具体的物质基础之上。

然而，这条探索之路充满挑战。人体内的化学网络精密而复杂，各种信号通路相互交织，使得针对特定路径的干预变得异常艰难。以单胺类递质为例，它们同时参与情绪调节、睡眠维持和消化功能，任何靶向干预都

必须考虑可能引发的“牵一发而动全身”的连锁反应。药物治疗虽然为众多心理困扰带来曙光，但其副作用和依赖风险也不容忽视。苯二氮䓬类药物在缓解焦虑的同时可能导致的认知钝化，正是这种“收益 - 风险”平衡的现实写照。因此，科学家们在探索这条化学与心理交织的道路时，必须怀揣着敬畏之心，在创新与审慎之间寻找最佳平衡点。

展望未来，这场身心对话的研究将继续以其独特的视角和深邃的内涵，引领我们解读心灵与物质交织的奥秘。在 AI 与量子计算的新纪元，我们将能更精准地解析心智的化学编码，这不仅会深化对人类自身的理解，也将为人工智能的情感计算、心理健康干预和认知增强技术注入新的灵感。然而，这一切探索的终极目标，不应仅仅是技术的突破，更是要构建“技术向善”的典范——让分子层面的发现，最终服务于人性的尊严与福祉。

化学与心理学的交融，既为心理现象提供了坚实的物质基础解释，也为心理学研究开辟了新的思维路径。这种跨学科的对话，或许将在不久的将来，孕育出一门全新的交叉学科——一门真正意义上的“化学心理学”，它将继续深化这场关于我们自身本质的永恒对话。

参考文献

- ①. 肖恩·M. 塔尔博特，《神奇的营养心理学：如何用营养保持身心健康》，中译出版社，2023.

- ②. James H., 《Alchemical Psychology》, Lightning Source Inc 出版社, 2021.
- ③. Paolo B., 《La chimica segreta delle interazioni umane》, Roi Edizioni 出版社, 2023 年.
- ④. 彭凯平, 《生活中的情绪心理学》, 清华大学出版社, 2024.
- ⑤. 彭凯平, 《活出心花怒放的人生》, 中信出版集团, 2020.
- ⑥. 马丁·塞利格曼, 《持续的幸福》, 浙江人民出版社出版, 2012.
- ⑦. 马丁·塞利格曼, 《真实的幸福》, 万卷出版公司出版, 2010.
- ⑧. 丹尼尔·利伯曼, 迈克尔·E. 朗, 《贪婪的多巴胺》, 中信出版社出版, 2021.
- ⑨. 池谷裕二, 《考试脑科学》, 人民邮电出版社, 2019.
- ⑩. 斯坦尼斯拉斯·迪昂, 《脑与意识》, 浙江教育出版社, 2018.



作者简介:

欧阳瑞镯 博士, 上海理工大学沪江教授, 硕士生导师, 现任材料与化学学院化学系主任、上海理工大学铈科学研究中心副主任。毕业于南京大学生命分析化学国家重点实验室, 获化学生物学博士学位, 后于美国田纳西大学诺克斯维尔分校从事博士后研究。长期致力于金属抗癌药物设计、肿瘤诊疗一体化纳米平台构建、智能传感与医学检测技术等方面的研究工作。在 *Advanced Functional Materials*、*Bioactive Materials*、*Small*、*Biosensors & Bioelectronics*、*Sensors and Actuators B: Chemical* 等国际权威期刊发表 SCI 论文 120 余篇, 累计被引用 3300 余次。主持国家级、省部级及医工交叉项目共 7 项。

现 任 *Frontiers in Analytical Science*、*Scientific Reports* 副 主 编, *Nanomaterials*、*Molecules*、*Pharmaceuticals* 专刊客座主编, 并担任《当代化工》编委、《少年文学艺术》主编、《科学与人文艺术》副主编。积极投身科普科创服务, 担任上海健康医学高端材料科创教育基地及杨浦区优秀高中生科研实践基地指导教师, 多次指导高中生在省部级科普科创大赛中获奖。此外, 对心理学具有浓厚兴趣, 尤其关注从化学视角探索心理现象背后的物质基础与生理机制。

The Poetry of the Mind and the Chemistry of the Body: An Inner Dialogue

Ruizhuo Ouyang, Yuqing Miao

(University of Shanghai for Science and Technology, Shanghai 200093, China)

Abstract: This paper aims to explore a profound inner dialogue—the intricate interplay between the rich landscape of the human mind and the sophisticated chemical language of the body. It traces how this dialogue has evolved from ancient Greek philosophy to modern scientific evidence, focusing on the chemical symphony composed by key biological messengers—such as dopamine, serotonin, oxytocin, and endorphins—in shaping emotion, cognition, and social behavior. The article further analyzes how genes and environment interact to mold psychological traits. From the perspective of positive psychology, it proposes pathways to naturally harmonize the body's internal chemistry through behavioral interventions (e.g., exercise), nutritional strategies, and personalized approaches, while cautiously acknowledging the supportive role of pharmaceuticals in pathological conditions. In the age of AI, this mind-body dialogue not only offers biological inspiration for affective and cognitive modeling in artificial intelligence but also leverages AI technologies to enable more precise and individualized mental health interventions. Finally, the paper outlines potential applications in clinical, educational, and organizational settings and emphasizes the importance of upholding ethical and humanistic values amid technological advances to promote the holistic well-being of the human mind.

Keywords: Mind-body dialogue; Neurochemical messengers; Positive psychology; AI and mental health; Internal balance