·科学技术哲学·

心理约束理论下的多重可实现之可能性探析

Exploration of the Possibility of Multiple Realizability Under the Theory of Psychological Constraints

杨雨 /YANG Yu[1, 2]　李建会 /LI Jianhui[3]

（1. 复旦大学哲学学院，上海，200433；2. 复旦大学科技伦理与人类未来研究院，上海，200433；
3. 北师香港浸会大学哲学、政治学和经济学中心，广东珠海，519087）
(1. School of Philosophy, Fudan University, Shanghai, 200433;
2. Institute of Technology Ethics for Human Future, Fudan University, Shanghai, 200433;
3. Center for Philosophy, Political Science and Economics, Beijing Normal-Hong Kong Baptist University, Zhuhai, Guangdong, 519087)

摘　要：多重可实现呼吁了心智多重实现的可能性，在心灵哲学和认知科学领域得到了广泛讨论。然而，长久以来有关多重可实现的讨论范围并未得到有效区分，这在一定程度上影响了对其现实可能性的科学判断。基于对现实心脑关系的考量，需要将多重可实现的讨论界定于标准多重可实现观。从心理约束论出发，通过对历史、物理、神经和生理等各方面约束条件的探讨，可得出初步性的推断结论。正是种种约束条件使得类人心智的形成存在物理必要性的限制，类人心智和心理特征只能以少数形式实现，标准多重可实现观并不成立。

关键词：多重可实现　心智　心理约束　心身关系

Abstract: Multiple Realizability Theory appeals to the possibility of multiple realizations of the mind, and has been widely discussed in the philosophy of mind and cognitive science. However, the scope of the discussion on multiple realizability has not been effectively differentiated for a long time, which to some extent affects the scientific determination of its realistic possibility. Based on the consideration of the reality of mind-brain relationship, the discussion of multiple realizability needs to be defined in the standard multiple realizability view. From the Mental Constraints Theory, preliminary inferences can be drawn by exploring historical, physical, neurological and physiological constraints. It is the constraints that limit the physical necessity for the formation of human-like mind, and the fact that human-like mind and mental characteristics can only be realized in a few forms, the standard multiple realizability view does not hold.

Key Words: Multiple realizability; Mind; Mental constraints; Mind-body relation

中图分类号：N02; B016　DOI: 10.15994/j.1000-0763.2025.07.004　CSTR: 32281.14.jdn.2025.07.004

我们能否是由瑞士奶酪制成的？多重可实现理论（Multiple Realizability Theory, MRT）的支持者对此可能不会表示怀疑。作为心身关系和物理主义还原辩论中的一个热门问题，

基金项目：中国博士后科学基金面上项目“植入式脑机接口的自我认同危机及相关伦理问题研究”（项目编号：2023M740733）；国家社会科学基金重大项目“大数据驱动下的生命科学研究范式变革研究”（项目编号：22&ZD045）。
收稿日期：2023 年 12 月 02 日；**返修日期：**2025 年 3 月 30 日
作者简介：杨　雨（1996–）女，河南商丘人，复旦大学哲学学院、科技伦理与人类未来研究院博士后，研究方向为认知科学哲学与科技伦理。Email: yangyu@fudan.edu.cn
李建会（1964–）男，河南西峡人，北师香港浸会大学哲学、政治学和经济学中心教授，研究方向为认知科学哲学与生物学哲学。Email: ljh@bnu.edu.cn

MRT始于二十世纪中叶，千禧之年开始迈入认知科学和神经科学的哲学领域，近年来成为更加直面科学的一般形而上学。这些转变可能使不断发展的讨论细节难以追踪。[1]心智究竟能否“无限制性”地多重实现？实现类人心智的条件有哪些？越来越多来自生物科学和脑神经科学等科学实例提醒着我们，多重可实现论题是时候迈向新的实证验证路径。在这方面，夏皮罗（Lawrence Shapiro）所做的前瞻性工作对我们极具启示与借鉴意义。本文首先对多重可实现的研究范围进行澄清与界定，继而追踪并考察来自生物科学、神经科学以及人体生理学中多重可实现的科学实证依据。最后，基于夏皮罗的心理约束论（Mental Constraint Thesis, MCT）框架对多重可实现的可能性进行考据、辨析与探究，旨在为身心关系的逻辑分析引入更前沿的哲学探析，达致更深刻的科学理解。

一、澄清与区分：研究何种意义上的多重可实现性

“多重可实现性”并非是一个专业哲学术语。从日常语境出发，可以将其拆解为“多重性”和“可实现性”两层涵义。如果说“可实现性”表示一种将某物“变为存在”和“成为真实”的带有操作性质的“例示感”（sense of implementation）或“实施感”（sense of execution），那么“多重性”则意味着这种“例示感”或“实施感”具有机制、材料或结构上的多变性，进一步提升了“可实现性”的操作空间和现实可能性。从哲学语境考察，“多重可实现性”则更为具体地与心智哲学及心身关系紧密相关。20世纪60年代，普特南从功能主义出发提出一种理论设想，认为对于某一特定类型的心理状态或属性可以由许多不同的物理神经结构实现。他将心智状态与图灵机进行类比，进一步引入了功能同构概念：“如果一个系统的状态和另一个系统的状态之间存在保留功能关系的对应关系，则两个系统在功能上是同构的……”[2]这意味着，一个系统的任意结构成分只要与心智功能保持一一映射的对应关系，那么该系统就可以作为一种心智替代存在。换而言之，只要具备一定的物理结构，就可以作为心智功能属性的实现者（realizer），完成心智功能属性的“多重可实现性”。由此出发，部分传统哲学家认为，诸如“信念”“愿望”“期盼”等心理特性能够由不同类型和结构的生物大脑，建构完善的模型和算法，甚至三头六臂的外星人多重实现。

肇始于这种“心理种类是功能种类”的功能主义设想，哲学家倾向于关注心智所执行功能的“多重性”，而忽略了心智作为实现者的“可实现性”。具体而言，他们将心理属性视为高阶属性，其性质由具有相关功能角色的低阶物理属性实现。正如计算机的软件可以在任意硬件上运行，心智也可以任由不同物理结构的大脑/器官所实现。然而，MRT的重要意义在于它对心智和大脑之间的关系所提供的立场。（[3]，p.5）既然MRT主张“有可能以不同的物理方式建立一个类人心智”，那么，这种类人心智的实现是否无需任何条件和限制？回答这个问题的关键就在于，我们讨论（或接受）的是何种程度上的多重可实现性。缘此，本文首先对MRT的研究范围进行一定界定。基于现今学术界的讨论范围，可对MRT的研究主题作出如下区分：

弱MRT（Weak MRT）：至少存在一些物理构成上与我们不完全相同的生物可拥有类人心智。

地外MRT（SETI[①]MRT）：存在一些地球外的物理构成上与我们完全不相同的生物可拥有类人心智。

标准MRT（Standard MRT）：存在无限（可能无限）多物理构成的系统可拥有类人心智。

激进MRT（Radical MRT）：任一（所有）适当组织的系统，无论其物理构成如何均可拥有类人心智。（[3]，p.7）

①SETI是“探寻地外智慧”（Seach for Extraterrestrial Intelligence）项目的首字母缩写。

MRT何以可能、何时可能的答案取决于对“可能性”的要求程度。尽管“多重实现”和“多重可实现”仅有一字之差，所蕴含意义却大相径庭。正如“逻辑真”和“事实真”的哲学区分，在任何时候我们无法反对一种逻辑法则上的可能性。即使我们清楚“永动机”在现实中无法实现，我们依旧无法反驳它作为一种逻辑可能而存在。同理，即便激进版本的MRT在现实中不成立，我们依旧可以允许这种理论设想。在笔者看来，问题的关键在于对MRT标准观的探究。一旦明确了标准观下的可能性范围，那么有关激进版本和弱版本的多重可实现性争论也就不攻自破。因此，本研究首先将讨论范围界定在标准MRT上。至于地外MRT，鉴于本文是对现实心脑关系的考量，地外MRT的主张过于飘渺，故暂不予考虑。

综上，本文对MRT的讨论基于以下两点：第一，如前文所述，MRT是研究心和身的性质及其相互关系的基本理论问题，因此自然界存在的单纯的多重实现现象并非本文重点；第二，本文所探究的标准MRT观特指“类人心智能否无限制性的普遍存在”论题，旨在从科学实证角度探究类人心智实现的可能性。在对文章主旨作出如上澄清后，我们继续审查标准MRT作为一种经验性假说的现实可能性。

二、多重可实现的经典案例：趋同进化、神经可塑性与内脏逆位

要证明MRT的真实性，仅依靠概念性的可能性论证是远远不够的。支持MRT的学者们从经验事实的角度出发，提出了相关的科学论据。

1. 趋同进化

趋同进化（convergent evolution）是一种生物现象，指不同生理物种在进化过程中，由于生存环境或自然条件的影响，独立进化出了功能相同、形态结构相似的生理结构：“一个趋同进化过程导致进化中非常遥远的物种选择了相似的网络和突触可塑性，并进化出了相似的行为与生活模式。这些进化上的考虑证实了这些细胞和形态学特性对神经系统的重要性，这些神经系统介导着复杂的学习和记忆形式。”[4]简言之，趋同进化可能导致毫无关联的生物物种在自然界生存过程中，发展出相似的细胞和神经结构，拥有相近的生理功能和生存方式，并最终表现出相似甚至完全相同的心理状态和心理过程。

当然，并非所有具有相同功能或相近形态结构的生物都算作某一结构或功能的多重实现，需要区别平行进化（parallel evolution）与趋同进化间的差异。在生物进化过程中，由共同祖先分化出来的后代具有相似性状，这种通过复制祖先基因而产生的相似性状又被称为“同源相似性状”（homology traits），而无亲缘物种间由彼此独立进化出的相似性状则被称作“非同源相似性状”（homoplasious traits）。前者属于平行进化，而后者才属于趋同进化。在对同源和非同源性状作出区分后，布洛克（Ned Block）和福多（Jerry Fodor）就此宣称，趋同进化可以作为MRT的有力佐证：“如果有些生物体的心理学同源于（homologous to）我们人类，但其生理却大相径庭，那么这种生物体就可能为物理主义所要求的心物相关性提供反例。”[5]在MRT的支持者看来，趋同进化保证了这种非同源相似性状是不同种类的实现结果——不同物种的生物个体独立进化出了不同的生理结构，但是共有着相似的心理状态与过程，因此达成了心理状态的多重实现。

2. 神经可塑性

MRT的拥护者们从神经科学领域中积极寻找更多案例，得到最多讨论的是大脑的神经可塑性（neuro-plasticity），涉及大脑的适应性结构和功能变化过程。神经科学家们发现，大脑在人体生病或受伤后表现出一种“补偿可塑性”：原本负责特定心智功能的脑区可以转而执行其他心智功能，而不同的神经结构也可以服务于同一种特定心智功能。[6]例如，经过训练的盲人可以利用视觉皮层处理听觉信息；车祸后，患者可能由原来的左脑半球处理语言信息转移至右脑半球。一个更为典型的例子是“重布线”（rewiring）雪貂实验。苏尔（Mriganka Sur）及其团队切断了雪貂新生儿左半球下丘脑

和上丘脑与内侧膝状核之间的连接，这一过程导致雪貂新生儿的大脑神经重新布线，使得雪貂视网膜信号投射到内侧膝状核，进而传递到听觉皮层。结果显示，重布线雪貂的听觉皮层能够接受右视野的视觉信息，甚至能够辨别各种频率和对比度的光栅。[7]这表明，重布线雪貂能够用听觉皮层处理视觉能力——相同的视觉能力由不同的皮层实现。这种现象似乎加大了MRT可信度的砝码。

神经可塑性证明了大脑中某一区域实现的特定功能可以在其他区域实现，但部分MRT的支持者进一步提出了更激进的观点。他们认为，可塑性不仅限于个体内部，还保证了人类心智功能可以随着时间推移，在不同个体甚至不同物种中多重实现。[1]具体而言，随着时间的推移，个体内部原本由某一神经系统执行的心智功能，可以由截然不同的神经系统多重实现；同样，这种特定的心智功能也可以在相近的人类个体，甚至完全不同物种的生物个体中多重实现。

3. 内脏逆位

与神经可塑性类似，内脏逆位（Situs Inversus Viscerum）作为一种身体的“重布线”，常被视为MRT的直接证据之一。内脏逆位是一种罕见的胸腹结构转位的疾病，发生率约为0.01%，其中3–5%的病例与先天性心脏病有关。具体而言，内脏正位是指内脏器官按正常解剖位置排列，而内脏逆位则是内脏器官呈正常解剖的镜像排列。[8]例如，正常情况下，肝脏位于身体右侧，心脏、脾脏和胃位于左侧；而在内脏逆位患者中，心脏、脾脏和胃位于右侧，肝脏则位于左侧。尽管内脏逆位较为罕见，但由于内脏器官之间的关系未改变，通常不会引起特定症状或健康问题，许多患者甚至终生不知自己存在这种异常。基于此，部分MRT支持者认为，尽管逆位器官呈现不同的位置和结构特征，但它们仍能正常执行功能，保障个体生存，这体现了多重实现的可能性。

事实上，对MRT科学论据的考察不止于此。近年来，合成生物学的蓬勃发展似乎从工程设计角度为MRT增加了自然界之外的具体例证，从生物功能进化的再设计，到生物系统的再改造，再到生命元件的调控与合成。凭借这些技术，合成生物学家们能够使生命体和生命过程超出突破传统生物实现的创造模式，显著提升了“生命体系”的多重可实现性。尽管针对以上MRT的科学论据尚存颇多争论，但是万幸已达成一个基本共识，即多重可实现的问题应当由详尽的科学证据进行解决。[9]

三、心理约束论及其审视

如果标准MRT主张人类心智可以通过多种不同的方式实现，那么夏皮罗提出的MCT则认为类人心智并非普遍存在。夏皮罗指出，标准MRT所主张的“心智多重实现普遍存在”的论断，源于心智与功能性装置之间的错误类比。例如，标准MRT的支持者可能会进行如下三段论推理：所有功能性装置（如捕鼠器）都是多重可实现的，心智是一种功能性装置，因此，心智是多重可实现的。然而，夏皮罗提醒我们，在做出这种论断之前，需要重新审视这种演绎推理的有效性，即能否将捕鼠器这类简单易懂的装置与心智这样复杂且不透明的系统相类比。（[3]，p.xiii）

进一步思考，人类作为智人（homo sapiens）曾与地球上其它物种一样，经历了漫长的进化过程才发展出心智这一高级认知能力。那么，人类心智的实现方式是否存在某种约束或限制？夏皮罗给出了肯定的答案：“制约因素的存在以及心理能力的复杂性表明，这些能力往往只有相对较少的实现方式，有时甚至仅有一种。”[10]可以说，MCT与MRT的对立主要集中在“约束”的理论内核上。从约束理论出发，我们需要重新审视MRT的演化、神经和生理学论据。

1. 历史演化约束

著名遗传学家多布赞斯基（Theodosius Dobzhansky）曾表示：“除非从演化的角度看，否则生物学中的一切都无法理解。”[11]既然人类心智是进化过程的结果，因此必然会表现出任何进化系统的一般特性，尤其是夹杂在任何

进化系统中的制约因素的影响。

（1）自然法则的必然约束

自然法则，即自然规律，是自然界中客观事物内在运动、发展和变化的必然联系，是不以人的意志为转移的客观事实。日升日落、潮涨潮落、四季更替，这些现象皆源于自然法则的支配，是人力所无法改变的客观事实。洛克曾指出："在这统摄万物的法则中，没有什么东西是不稳定的、不确定的，以至于丝毫无需怀疑万物依循这一有效的和固有的法则运行正适合其本性。"[12] 自然法则是永恒且普遍的，它亘古不变，不会随时间推移而衰弱。因此，人类的创造与实践必须遵循自然规律。"金的山""永动机"等概念在逻辑上可能存在，但由于自然法则的约束，它们无法在现实世界中实现。

（2）生存环境的范围约束

地理环境约束对生物的分布和演化同样具有重要影响。根据现代生态学之父哈钦森（George Hutchinson）提出的"多维生态位"（Multi-dimensional ecological niche）理念，物种的生态位是一个多维复合体，反映了物种与环境条件的匹配程度。（[13]，p.148）一个物种的基本生态位可分为基础生态位、潜在生态位和实际生态位。基础生态位包括允许个体基本生存和繁殖的一系列变量所定义的环境空间；潜在生态位是基本生态位的一个子集，指在特定时间下物种实际可利用的环境变量组合；而实际生态位则因生物间的竞争、捕食等因素而进一步缩小，是物种实际占据的环境条件范围。只有实际生态位处于适宜环境变量的重叠区域，物种才能生存和发展。尽管环境变化可能导致这一重叠区域扩大或缩小，但总体上仍受到环境范围的约束。此外，生态位保守性假说（Niche Conservatism Hypothesis）认为，大多数物种倾向于维持其祖先的基本生态位，难以进化出新的生理耐受性。例如，许多食草昆虫在物种分化后，其生态需求并未发生显著变化，甚至在四千万年间一直以固定科属的植物为食。（[13]，p.149）这表明，环境对生物物种的约束是普遍且持续存在的。

（3）来自历史进程的偶然性约束

如果所有物理事件按照A、B、C.....G的次序依次向前发展且彼此因果相连，那么我们就可以根据先前事件预测下一事件的发生和走向，预测科学便是如此。然而历史不是一蹴而就的，其中穿插的无数偶然性的出现可能使得C变成C'，D变成D'.....因此最终得到的结果变得不可预测。古生物学家古尔德（Stephen Gould）曾提出一个思想实验：如果地球生命演化能够"重播磁带"，即在完全相同的初始条件下重新演化，那么最终演化出的生命形式是否与现在地球上存在的生命形式相同？[14] 经过一系列的思考与实验，古尔德认为，这是不可能的。因为演化过程中存在着无数的意外和偶然事件，这些看似微不足道的事件，却可能从根本上改变未来的发展方向。尽管自然选择能够为环境带来的挑战找到有限的高适应性解决方案，使演化结果在一定程度上具有确定性，但结果也可能受到进化谱系经历的特殊事件的影响。例如，随机突变的出现顺序或罕见的环境扰动，从而导致演化结果不可重复。这种结果对历史细节的敏感性就是所谓"历史偶然性"（history contingency）。[15]

2. 大脑内部约束

大脑作为神经系统的最高级部分，是构成心智处理的核心器官，承担着感知觉、运动、记忆、思维和意识等关键功能。然而，我们应当进一步探讨是否存在类似历史演化中的约束条件，限制类人心智的形成。在篇幅有限的情况下，本文着重分析人类感知系统的几处关键性限制。通过对感觉系统的研究，可以判断是否存在某些结构属性的约束，成为类人心智能力实现的物理必要条件。

（1）感知系统的约束

感知系统通常需要具备以下功能：一是对刺激物的特定物理性质作出反应；二是将刺激信息传导至大脑；三是对信息进行处理并向机体发出相应指令。例如，当手被烫伤时，感受神经元的温度感受器受到刺激，将热信号传递至中枢神经系统，中枢神经系统再将信号传至手臂骨骼肌，引发缩手反应。由此可见，任何

具备类似人类思维的生物体，其感知系统都必须包括感受器、传导器和信息处理器。这三者构成了类人感知能力的基本限制条件。

（2）神经布线（neural wiring）的约束

神经元之间的连接所形成的神经通路（即神经布线）是感知能力实现的关键。借助神经电缆模型，我们可以将大脑中的神经传导束视为用于信息传递的电缆。这些电缆将信息从感觉系统传至大脑中枢，再传递至控制身体运动的神经系统。然而，构建高效的神经布线网络需要满足以下约束条件：首先，传导速度的限制。电缆的电导率与其长度成反比，而与其直径成正比。若电缆长度无限制增加，则传导速度会降低，进而需要增加额外的处理单元，导致大脑处理速度减缓。其次，互连电缆单元的限制。电缆具有一定的体积，若每条电缆都与其他电缆完全互连，那么系统中每增加一条电缆，所需的连接数量将大幅增加，从而导致大脑体积扩张。（[3]，pp.124–138）以上证据表明，要高效且经济地实现类人心智的感知能力，神经布线在布线方式、数量和传播速度等方面都存在特殊约束。

（3）神经元功能与材料的约束

进一步思考神经电缆内电信号传播的潜在限制。为了使动物能够快速响应环境变化，神经元必须高效传导信号。神经元内电信号的传播主要依赖膜电位（membrane potential）的瞬时变化，膜电位清晰地反映了神经元细胞膜两侧正负离子分布的电势差，而动作电位则是膜电位在特定细胞位置迅速上升又下降的过程。[16]在需要快速信号传导的神经通路中，动作电位的传导速度主要通过髓鞘化或增加轴突直径来实现，甚至两者兼有。然而，增加轴突直径对人类并不合适，因为这会导致神经系统体积过大并消耗过多能量。相比之下，髓鞘（myelin）的存在解释了人类如何在较小的神经轴突直径下实现高速信号传输。髓鞘是一种存在于所有高等脊椎动物中的绝缘物质，能够显著提高动作电位的传导速度和高频发放能力。例如，有髓鞘包裹的轴突与无髓鞘包裹的轴突相比，动作电位的传播速度可相差近60倍。有学者指出，头足类动物大脑中缺乏髓鞘是其进化的一个基本限制。[17]因此，神经元的轴突直径、髓鞘化程度、动作电位传导速度以及髓鞘厚度与轴突大小的匹配程度等因素，都是实现类人心智的关键限制条件。

3. 身体具身约束

具身认知（embodied cognition）理论认为，人类的心智或认知活动部分地或构成性地依赖于特定的身体结构和感知运动能力，因此心智必然受到身体本身的约束和限制。不同的身体类型和机能会影响心智的本质与内容，因此需要探讨身体如何为心智实现提供支持。夏皮罗曾提出类似问题：在寻找“类人的心智如何实现”答案的同时，我们还应思考“具有类人思维的有机体需要怎样的身体”。（[3]，p.166）

（1）身体解剖方面的约束

通过对正常人体形态、结构、位置及其功能关系的研究，可以发现人体各器官和系统的形态对知觉和认知能力起着关键作用。例如，人体各部位肌肉各司其职：骨骼肌负责运动，心肌负责泵血，胃肠道平滑肌则负责消化食物。这些器官的日常功能背后，也隐藏着诸多约束与限制。例如，人体四肢的长骨呈空心管状结构，这种设计在节约材料、减轻重量的同时，还能提供足够的强度和弹性来支撑人体。

（2）身体活动方面的约束

身体活动同样影响着人类的心智实现：首先，身体活动会影响认知。身体运动系统与自主神经系统共同构成了中枢神经系统的全部神经传出。[18]这意味着身体活动引起的身体变化（如脑血流量增加、神经递质释放变化、中枢神经系统结构改变和觉醒水平变化）会直接影响认知过程。其次，身体活动会影响情绪。实验表明，当被试者分别用牙齿和嘴唇固定铅笔时，前者处于“模拟笑”状态，对积极词汇的加工效果更强；后者处于“抑制笑”状态，对消极词汇的加工效果更强。[19]这表明身体活动通过影响面部表情进而调节情绪体验。最后，身体活动会影响心智记忆能力。研究表明，身体动作能够形成运动记忆（Kinetic Memories），这种记忆促使个体回忆过去的经验，并强化对

过去事件的再体验和记忆回溯。[20] 例如，回忆工作中的谈话时，我们可能会重现当时的手势，以重现当时的状态和内容。这表明身体和大脑共同保留了我们的记忆。如果缺乏这种躯体记忆，我们将不得不每天重新学习基本生活技能，如刷牙或使用筷子。

（3）身体表征方面的约束

戈德曼（Alvin Goldman）和加蒙德（Frederique de Vignemont）将身体表征分为身体内容（bodily content）和身体形式（bodily format），认为具有身体内容的心理表征以及以各种身体形式或编码存在的心理表征在认知中具有重要的因果作用。[21] 美国心理学家和认知科学家巴塞罗（Lawrence Barsalou）也指出，在感知体验期间，大脑中的关联区域会捕获自下而上的感觉运动模式，而在使用知觉符号时，这些区域又会以自上而下的方式激活相同的感觉运动区域。[22] 换言之，符号（语义）的意义源于相关系统的感觉运动模拟。通过身体经验，相同组件的记忆以示意图的方式存储，而这些记忆正是它们所代表的感知体验的模拟器。模拟器可以是感知的、本体感受的（编码身体的位置和运动）或内省的，而抽象概念则是基于模拟器的各种组合和递归集成。[23] 巴塞罗提出的知觉符号系统理论（Perceptual Symbol Theory）得到了后续研究的验证。例如，兹万（Rolf A. Zwaan）等人的实验表明，当被试者阅读“勺子在咖啡杯中”的句子后，再看到“勺子散落在咖啡杯外”的图像时，对不匹配图像的再认时间明显长于匹配图像的再认时间。这表明认知和知觉领域并非相互分离，感觉运动区域中的神经系统在知觉过程中从外界环境和自身知觉中获取信息。[24]

四、多重可实现性的可能性盘点

从MCT的理论框架出发，笔者对标准MRT观展开了深入探讨。研究聚焦于“约束”这一理论内核并作出两方面审视：一是揭示心智与身体之间的依赖关系及其本质；二是分析实现类人心智所面临的障碍与限制。这两方面通过约束理论串联在一起，缠结着生命演化学、进化发育学、神经生物学和身体生理学等种种问题，最终可整合为一个核心问题：人类心智结构为何以这种方式形成，而非其他方式？

MRT主张一种特定的心理类型可以由多种不同的物理类型实现，但并未对实现者施加必要的约束或限制。传统研究路径通常先确定心理属性，再探讨其背后的物理结构如何支撑该属性。然而，跳出这一思维框架，需要探究支撑心理属性的物理必要约束究竟是什么。因此，为了更具体地探讨心智多重实现的可能性，我们不再关注心灵的具体运行机制及其功能分类，而是着重探讨心灵及其功能运行的约束条件。换言之，物理必要约束条件的多少直接决定了多重实现理论的可能性大小与范围。

对多重可实现的约束理论的探讨是层层递进式的。沿着生命进化中的必然约束–大脑的内部约束–身体的具身约束路线，串联起有关生命演化–大脑发育–身体机能三条证据链。

在生命演化层面，人类心智受到普遍因素和历史因素的双重制约。普遍因素源自自然法则和生存环境的必然约束，而历史因素则表现为偶然性事件，如火山喷发、台风海啸等自然灾害，这些事件的不可预测性和不可重复性使得心智演化呈现出特定的路径。这种演化的不可逆性使得在众多可能的心智实现方式中，只有少数得以留存。

在大脑发育层面，脑神经科学的研究为多重可实现的约束理论提供了科学依据。对大脑内部感觉系统的研究表明，个体感知能力背后的运行机制并非随意组合，而是存在一些关键部位及其类型。例如，神经元的轴突直径、髓鞘化程度、动作电位的传导速度以及髓鞘厚度与轴突大小的匹配程度等，都是实现类人心智的关键因素。

在身体机能层面，具身理论为我们提供了探讨身体在塑造个体逻辑思维、认知加工以及心智形成中关键作用的视角。多重可实现理论虽然强调了多重心智实现的可能性，但也在一定程度上忽视了身体的重要性。近年来，越来越多的学者认识到心身关系并非二元对立，而

是一体两面的“双透镜”。正如哈格兰德（John Haugeland）所指出的：“如果我们要把心智理解为智慧的中心，就不能像笛卡尔那样，将心智与身体和世界视为原则上可以分离的……为了摆脱这种偏见，我们需要一种更宽广的视角。”[25]因此，对多重可实现理论进行实证分析的最终落脚点应回归身体本身，关注自然环境如何激发身体，以具身认知的视角聚焦于心智特征，并探讨心灵是否能够脱离身体而存在。

从标准MRT视角来看，趋同进化、神经可塑性与内脏逆位等现象似乎表明，人类心智可以通过差异巨大的结构实现。然而，通过MCT视角进行审视，人类现有的心智实现方式实际上是在多种约束条件下，沿着少数可行的有限方向进化的结果。即便从合成生物学或系统生物学等生物设计原则出发，尝试在生物系统的较低层次重新设计具有新功能的自然系统及其部件，相关学者也提醒我们，无论在生物层次的较低层次上是否存在更多的多重实现实例，它们仍然受到生存约束的限制。这些约束作用于生物层次的每一级别，夏皮罗在其论文中关于多重约束的论述仍然成立。[26]

结　论

当多重可实现论证不再满足于以一种理论设想，转而以一种经验性假说角色积极参与哲学讨论中时。相应地，对它的讨论兴趣也应当从一种基于直觉的理论类比、推测与设想，转换至自然科学实践下的理论检验和实验佐证。[27]心灵能否多重实现？这种对心灵发自灵魂深处的叩问不应当被限制在想象力和大脑直觉之中，而应当作为各门科学在多大程度上可以相互启发和制约的衍生问题，以及实证科学背景下对心灵问题的新型发问与挑战。

通过对历史、物理、神经和生理等方面的探究，我们支持一种较弱版本的心灵多重实现理论。种种约束条件使得形成类人心智存在物理必要性的限制，将实现类人心智的可能性在为数不多的有限组合中再度缩减。人类心智是一种高度复杂的系统，而越是复杂系统，就会因其内部存在的越多部件而受到越多限制。这种限制尽管大大限制了心灵多重可实现的可能性，但依旧可能存在一些物理构成上与我们不完全相同的生物的心理状态与人类的心理状态相同。当然，正如夏皮罗本人也承认的那样，以上所有结论均立足于我们现今对大脑和身体的有限了解，因此是一种经验性的推断，存在未来某天被证伪的可能。（[3]，p.228）

[参 考 文 献]

[1] Bickle, J. 'Multiple Realizability'[EB/OL]. Zalta, E. N. (Ed.) The Stanford Encyclopedia of Philosophy, https://plato.stanford.edu/archives/sum2020/entries/multiple-realizability/. 2020–05–18.

[2] Putnam, H. 'Philosophy and Our Mental Life'[A], Putnam, H. (Ed.) *Mind, Language and Reality: Philosophical Papers*[C], Cambridge: Cambridge University Press, 1975, 291–292.

[3] Shapiro, L. *The Mind Incarnate*[M]. Cambridge: The MIT Press, 2004.

[4] Hochner, B., Shomrat, T., Fiorito, G. 'The Octopus: A Model for a Comparative Analysis of the Evolution of Learning and Memory Mechanisms'[J]. *Biological Bulletin*, 2006, 210(3): 308–317.

[5] Block, N., Fodor, J. 'What Psychological States Are Not'[J]. *Philosophical Review*, 1972, 81(4): 159–181.

[6] Lazzouni, L., Lepore, F. 'Compensatory Plasticity: Time Matters'[J]. *Frontiers in Human Neuroscience*, 2014, 8: 340.

[7] Melchner, L. V., Pallas, S. L., Sur, M. 'Visual Behavior Mediated by Retinal Projections Directed to the Auditory Pathway'[J]. *Nature*, 2000, 404(6780): 871–876.

[8] Cleveland, M. 'Situs Inversus Viscerum: An Anatomic Study'[J]. *Archives of Surgery*, 1926, 13(3): 343–368.

[9] Aizawa, K. 'The Multiple Realization of Human Color Vision Revisited'[J]. *Frontiers in Psychology*, 2022, 13: 985267.

[10] Polger, T., Shapiro, L. *The Multiple Realization Book*[M]. Oxford: Oxford University Press, 2016, 144.

[11] Koch, C. *The Feeling of Life Itself: Why Consciousness is Widespread but Can't Be Computed*[M]. London: The MIT Press, 2019, 119.

[12] 洛克、李季璇. 自然法论文集 [J]. 世界哲学, 2012,（1）: 120–136; 161.

[13] 弗图摩. 生物进化 [M]. 葛颂、顾红雅、饶广远 等译,

北京：高等教育出版社，148.

[14] Gould, J. *Wonderful Life: The Burgess Shale and the Nature of History*[M]. New York: W. W. Norton & Company, 1989, 51.

[15] Blount, Z. D., Lenski, R. E., Losos, J. B. 'Contingency and Determinism in Evolution: Replaying Life's Tape'[J]. *Science*, 2018, 362(6415): eaam5979.

[16] Hodgkin, A. L., Huxley, A. F. 'A Quantitative Description of Membrane Current and Its Application to Conduction and Excitation in Nerve'[J]. *The Journal of Physiology*, 1952, 117(4): 500–544.

[17] Allman, J. *Evolving Brains*[M]. New York: W. H. Freeman, 1999, 83.

[18] 骆利群. 神经生物学原理[M]. 李沉简、李芃芃、高小井 等译，北京：高等教育出版社，2018, 482.

[19] 陈巍、殷融、张静. 具身认知心理学：大脑、身体与心灵的对话[M]. 北京：科学出版社，2021, 63.

[20] Trakas, M. 'Kinetic Memories: An Embodied Form of Remembering the Personal Past'[J]. *Journal of Mind and Behavior*, 2021, 42(2): 139–174.

[21] Goldman, A., De Vignemont, F. 'Is Social Cognition Embodied?'[J]. *Trends in Cognitive Sciences*, 2009, 13(4): 154–209.

[22] 钟柏昌、刘晓凡. 论具身学习环境：本质、构成与交互设计[J]. 开放教育研究，2022, 28（5）：56–67.

[23] Ackerman, J. M., Nocera, C. C., Bargh, J. A. 'Incidental Haptic Sensations Influence Social Judgments and Decisions'[J]. *Science*, 2010, 328(5986): 1712–1715.

[24] Zwaan, R. A., Stanfield, R. A., Yaxley, R. H. 'Language Comprehenders Mentally Represent the Shapes of Objects'[J]. *Psychological Science*, 2002, 13(2): 168–171.

[25] Haugeland, J. 'Mind Embodied and Embedded'[A], Haugeland, J. (Ed.) *Having Thought: Essays in the Metaphysics of Mind*[C], Cambridge: Harvard University Press, 1998, 236–237.

[26] Mallatt, J., Feinberg, T. E. 'Multiple Routes to Animal Consciousness: Constrained Multiple Realizability Rather Than Modest Identity Theory'[J]. *Frontiers in Psychology*, 2021, 12: 732336.

[27] 杨雨、李建会. 机制、层次与分类：判定多重可实现的三种标准及其思考[J]. 科学技术哲学研究，2023, 40（1）：58–64.

［责任编辑　王巍　谭笑］