**当谈“自我参照”时我们在谈什么：人类神经成像中“自我参照”元研究数据库的初步建构**

**孙淑婷1，王楠2，温佳慧1，胡传鹏1\***

1. 南京师范大学心理学院，南京 210024
2. 南京师范大学外国语学院，南京 210024

\* 论文通信作者：胡传鹏（[hu.chuan-peng@nnu.edu.cn](mailto:hu.chuan-peng@nnu.edu.cn)）

**摘要**：自我参照（self-reference，或自我参照加工）是认知心理学与认知神经科学中的重要概念，通常指的是人们处理与自己相关的信息时的认知过程。大量功能磁共振成像实验使用自我参照加工任务，即让被试判断呈现的刺激是否与自己相关，这些研究的结果发现，腹内侧前额叶、后扣带回等大脑皮质中线结构在自我参照条件下表现出更强的激活。由于自我参照加工激活脑网络的特殊性，自我参照加工被广泛用于解释其他的认知神经科学问题。例如，研究者认为自我参照加工是人脑默认网络的核心功能之一，自我参照加工的脑网络可能是跨疾病诊断的神经成像标记物，自我参照加工是主观价值或者情绪产生的核心过程之一。但是，自我参照加工到底指的是何种任务下的何种认知过程？对自我参照加工的不同操作化定义是否对应不同的认知过程以及不同的大脑网络？这些问题涉及到自我参照加工的本体论承诺问题，即自我参照这一构念是否能够表征研究者所希望其表征的心理实体。当前较少有研究对此进行深入地剖析。本研究通过元分析方法对神经成像研究中自我参照的操作化定义进行梳理并分类，形成了“*元自我：自我参照加工神经成像研究的元研究数据库*”，基于该数据库的元分析可发现，自我参照的操作化定义的差异将带来自我参照加工所对应大脑网络上的区别。本数据库为理解人类自我参照加工的神经机制打下基础，为后续研究中准确理解“自我参照”这一认知功能打下基础。同时，为其他类似的认知本体论研究提供参考。

**关键词**： 功能磁共振; 自我参照加工; 元研究; 开放数据; 认知本体论

**What are we talking about when we talk about "self-reference": A cognitive ontology database of fMRI-based self-reference studies**

**Sun Shu-Ting1, Wang Nan2, Wen Jia-Hui1, Hu Chuan-Peng1\***

1. Department of Psychology，Nanjing Normal University，210024 Nanjing, China
2. Department of Foreign Languages and Cultures, Nanjing Normal University，210024 Nanjing, China

\*Email: hu.chuan-peng@nnu.edu.cn

**Abstract:** “Self-reference” (or “Self-referential processes”) is an important concept in cognitive psychology and cognitive neuroscience. It refers to cognitive processes by which people process information relevant to themselves. Previous fMRI studies found that self-reference activated the cortical midline structures such as the ventral medial prefrontal cortex (vmPFC) and posterior cingulate gyrus (PCC). Given the overlap between the brain network of self-reference and that of other effects/phenomena, cognitive neuroscientists had claimed that self-referential processes were the underlying mechanism of many effects/phenomena, including the default network (DMN), mental disorders, and subjective value and emotions generation. However, the cognitive processes represented by the term “self-referential” is largely under-investigated, despite its importance in cognitive neuroscience. To fill the gap, the current study adopted a meta-analytical approach to survey the variability of operationalization of “self-reference” in cognitive neuroimaging literature, which results in a database titled “*Meta-Self: A Meta-Research Database for Neuroimaging Studies of Self-Reference*”. Meta-analyses based on this database revealed that different operationalizations activated different brain networks. With a focus on the neuroimaging data of a single psychological construct, this database will be a valuable asset for understanding the neural mechanism of “self-referential processes” of human beings. Also, it provides an exemplar for researchers interested in building meta-research databases for their own subfields.

**Keywords:** Functional magnetic resonance; Self-referential processing; Metascience; Open data; Cognitive ontology

**数据集基本信息简介**

|  |  |
| --- | --- |
| **数据库（集）名称** | **元自我：自我参照加工神经成像研究的元研究数据库** |
| **数据通信作者** | 胡传鹏（hu.chuan-peng@nnu.edu.cn） |
| **数据作者** | 孙淑婷、王楠、温佳慧 |
| **数据时间范围** | 1990 – 2021年 |
| **数据量** | 72KB |
| **数据格式** | \*.txt, \*.csv |
| **数据服务系统网址** | https://www.scidb.cn/s/ZZVVbi |
| **数据库（集）组成** | 数据集包括三个部分：文章信息、自我参照的操作化定义和各纳入文献中报告fMRI的坐标点数据。 |

**Dataset Profile**

|  |  |
| --- | --- |
| **Title** | Meta-Self: A Meta-Research Database for Neuroimaging Studies of Self-Reference |
| **Data corresponding author** | Hu Chuan-Peng (hu.chuan-peng@nnu.edu.cn) |
| **Data authors** | Sun Shu-Ting, Wang Nan, Wen Jia-Hui |
| **Time Range** | 1990 – 2021 |
| **Data volume** | 72KB |
| **Data format** | \*.txt, \*.csv |
| **Data service system** | https://www.scidb.cn/s/ZZVVbi |
| **Database composition** | This database include three parts: article information, operationalization of self-reference, and coordinates reported in each included study. |

**引言**

自我参照加工（self-referential processing）是认知科学与认知神经科学中常用的概念，通常指处理与自我相关的信息的认知过程[1]。认知科学的早期研究表明，不仅生活中人类会优先处理与自我相关的信息（如著名的鸡尾酒会效应）[2]，而且外界信息在实验室中与自我建立临时关系时，也会被更好地编码和记忆[3]。在认知神经科学兴起后，研究者发现自我参照加工的脑区特异性，与加工他人相关信息的条件相比，加工自我相关信息的条件下，腹内侧前额叶皮质(ventromedial frontal cortex, vmPFC)和后扣带皮层（Posterior cingulate cortex, PCC）等脑区激活[4,5]。Northoff等(2006)对多种涉及自我相关信息加工的fMRI研究进行的元分析表明，自我相关的刺激激活了皮质中线结构，其包括内侧眶前额叶皮层（medial orbital prefrontal cortex, MOFC）、腹内侧前额叶皮层（vmPFC）、下和上部前扣带回（sub/pre- and supragenual anterior cingulate cortex, paCC/saCC）、背内侧前额叶皮层（dorsomedial prefrontal cortex, dmPFC）、内侧顶叶皮层（medial parietal cortex, MPC）、后扣带回（posterior cingulate cortex, PCC）和后枕叶皮层（retrosplenial cortex, RSC）。但是由于未区分自我相关信息的类别，该研究无法确定CMS的激活是否在不同的自我相关信息加工中有不同。Hu等人(2016)则进一步区分了身体自我与心理自我两种自我参照加工，并采用ALE元分析方法比较了两种不同自我参照加工激活大脑区域的异同，其表明仅仅对心理自我的参照加工，即当人们对自己进行评估时，才会激活皮质中线结构，而对于自我面孔等身体自我信息的加工，则不会激活皮质中线结构。后续的研究进一步发现自我信息加工具有不同的层级[8]。

自我参照加工与功能磁共振研究中最稳定观察到大脑区域——默认网络（default network or default mode network, DMN）存在共同之处。虽然早期研究对DMN的具体功能存在争议，但Andrews-Hanna等(2010)发现，DMN很重要的一个功能在于自我参照加工。比如当人们在进行没有特别指定的任务时，仍可能更多地回想与自己有关的信息。通过对脑网络的分析，Andrews-Hanna等(2010)推断，DMN中包含至少两种不同的功能，由后扣带回PCC和内侧前额叶前部组成的中央网络则主要执行人们进行自我相关的情绪加工的功能。这一结论在后续的研究中为其他研究者所支持[10]。直接比较自我参照加工的激活脑区与DMN的研究也表明，自我参照加工与DMN均激活了pgACC这个脑区，进一步强化了自我参照与DMN密切相关这一观点[10]。此外，由于自动化元分析平台如Neurosynth的出现[11]，研究者可以通过自动抓取关键词与大脑坐标，通过坐标与关键词共同出现的频率来推断脑区与认知过程的关系。这一逆向推理的工具有助于解释大脑的功能，同时也让DMN可能包含自我参照加工这一观点进一步强化。

DMN中包含自我参照加工的这一观点不仅在认知神经科学中广泛传播，也对精神疾病研究产生了重要的影响。研究表明，自我参照相关脑区的功能异常可能导致精神疾病，比如抑郁症[12]，精神分裂症[13]，自闭症[14]。拥有抑郁症状的个体更容易回忆起消极的信息，对消极信息进行内隐的优先记忆，并且自我参照参与这种内隐的记忆效果的调节[15]。反刍则能够预测抑郁的发生以及加剧抑郁症状，如果结合反刍思维与消极认知方式的相互作用则可预测抑郁症状的持续时间[16,17]。因此，自我参照加工在跨精神疾病诊断的研究中具有重要意义。

值得注意的是，先前被归类为“自我参照加工”的神经成像元分析中，所纳入的实证研究中的刺激材料、任务、被试需要做的反应等方面存在较大的区别。这些差异指向如下问题：“自我参照加工”这一构念中“自我相关性”的定义如何界定？“参照”如何界定？这个问题涉及到“自我参照加工”这一构念的本体论承诺问题，即这一构念是否代表了某一客观存在的实体(entity)。当前研究未对此进行严格地审视。从已有的认知本体论研究结果来看，当前认知科学与认知神经科学中普遍缺乏对心理构念的严格的审视，导致操作化定义的变异性[18]，可能是心理学与认知神经科学中可重复危机[19–21]重要原因之一。自我参照加工可能存在同样的问题。多数神经成像研究依据减法逻辑基础，假定一个特定的心理构念，采用测量方式对其进行操作性定义，通过操作性定义定位特异性激活的脑区，形成心理构念到脑区的精确映射关系。不同的测量方式将导致最终所测量的认知过程存在较大差异。自我参照的研究定义自我参照条件比他人参照条件下更大激活的脑区为自我参照加工的特异性脑区，不同研究中对他人的定义不同，包括大众名人、亲人、朋友与陌生人等。学者对自我参照的操作性定义未达成共识，这种分歧增加了从“自我参照”映射到精确的脑区以及对认知过程的解码的困难。广泛使用的元分析平台Neurosynth（https://neurosynth.org/）和Neuroquery（https://neuroquery.org/）使用自动化提取数据时，除了可能存在的数据的错误提取外，还缺乏对认知任务的详细注释，并且未关注文章中自我参照的操作性定义。Neurosynth和Neuroquery等数据库对其的忽视则可能加剧操作性定义上的差异导致的分析结果的分散。从心理测量的角度来讲，操作性定义方面的变异性和灵活性危害心理构念的效度（validity）。为保障自我参照的构念效度及精确定位有关脑区，需要从元研究的视角对自我参照加工的操作化定义进行严格检验并比较不同操作化定义之下的构念之间的异同。本数据库的建立正是为了解决这一问题。

**1 方法**

### 1.1数据采集

通过检索PubMed和Web of Science (最后检索日期2021年12月4日)进行系统性的文献搜索。按照《开放式荟萃分析的规范化报告》[22]进行系统搜索。具体而言，对于自我参照的文献采用关键词“self-referen\*”，并使用该“AND”将该关键词与“fMRI”和“PET”连接，搜索主题、关键词及摘要包含关键词组合的文献。为更加完整地包括所有的文献，也参考相关的元分析[23,6,24] 和综述[8,25,26,10,27,28]。

对检索的全部文献进行筛选时，采用如下标准：

（1）研究使用了fMRI 或PET扫描；

（2）必须是实证研究，而非元分析和文献综述类论文；

（3）使用英语作为写作语种且已正式发表在学术期刊上或存放于预印本平台；

（4）以健康成年人为研究对象。仅使用神经疾病或其他精神异常以及躯体疾病被试的研究被排除在外；若同时包含健康被试与患有疾病的被试则仅保留健康被试的数据；以年轻和中年成年人为主要被试群体（平均年龄为18－59岁），从而避免年龄变化导致的自我相关加工的异常(Leshikar & Duarte, 2014)。

（5）使用标准的大脑空间报告空间坐标结果（Talairach 或者MNI）的研究被包括进来，研究完整报告激活坐标；坐标数据不完整的研究，通过邮件向作者询问，无回复者被排除。为解决两个标准空间坐标之间的转化问题，使用Talairach空间坐标的研究结果被转化成为MNI的空间坐标结果，转化过程使用Lancaster 转换算法(Lancaster et al., 2007)；

（6）研究必须包含全脑分析结果的研究，仅包括部分脑区或使用感兴趣区（region-of-interest, ROI）分析的研究被排除；

（7）如果同一组数据被报告在不中的文献之中，则我们仅选择其中一个进入元分析。

本数据库依据PRISMA[29]进行文献筛选，具体筛选过程如图1所示。



图1 对自我参照加工的fMRI搜索及筛选的流程图，参考PRISMA(2021)与刘宇等（2021）。

**2 数据样本描述**

**2.1命名格式**

认知本体论数据库包括三部分。第一部分为文献信息（文件名“Self\_Ref\_Article\_Info.CSV”），格式为csv，包括入选文献的基本信息，包括作者、期刊、被试信息等。第二部分为自我参照的操作化定义，格式为CSV，包括入选文献对自我参照效应的操作化定义，其命名形式为“Self\_Ref\_Operationalization.CSV”。第三部分为fMRI激活坐标点数据，使用与BrainMap数据库[30]相同的文件格式，以TXT文件保存，其命名形式为“FirstAuthor\_Year\_JournalAbbreviation.txt”，其中FirstAuthor 代表文章的第一作者，Year代表文章的出版年份，JournalAbbreviation代表文献所发表期刊的简写。例如，“Hornung\_2019\_FrontBehavNenurosci.txt”代表该文章发表于2019年，第一作者为Hornung，发表期刊为Frontiers in Behavioral Neuroscience。

**2.2数据样本**

本数据集的数据来自66篇文献，70个实验，1901个被试。数据文件包括2个CSV文件和66个TXT文本文件。其中两个CSV文件分别是文献信息和自我参照的操作化定义，TXT文本文件为激活坐标点数据。三部分数据中，文献编号采用统一的格式。

文献信息数据包括文献编号、第一作者、出版年份、期刊等文献信息以及样本量、性别、年龄等被试相关的信息（见图2A）。

操作化定义数据包括文献编号、实验设计、实验刺激等（见图2B）。本部分信息对于自我参照加工的操作化定义来说至关重要。

激活坐标点数据采用文本文件（.txt），利用BrainMap格式摘录实验简要信息与脑成像空间中的位置信息。单个文本文件仅记录来自同一篇文章的实验空间信息，以实验中全脑分析的结果来分组。Sleuth格式使用“//”来作为行的分割符。通常第一行记录文章采用的脑成像坐标模板，“// Reference=MNI”代表MNI坐标模板；第二行记录实验相关信息；第三行记录样本量，“// Subjects = 14”表示参与脑成像扫描的样本量为14；从第四行开始记录坐标点信息，每行为一个坐标点，从左往右依次为x、y、z，每行单个数值用空格隔开。通常一个实验中会报告多个全脑分析的结果，通过空行分割不同的结果（见图2C）。



图2 数据样例截图：（A）文献信息相关数据的截图；（B）关于自我参照的操作化定义的CSV文件截图；（C）纳入本数据库中单个研究数据的格式说明

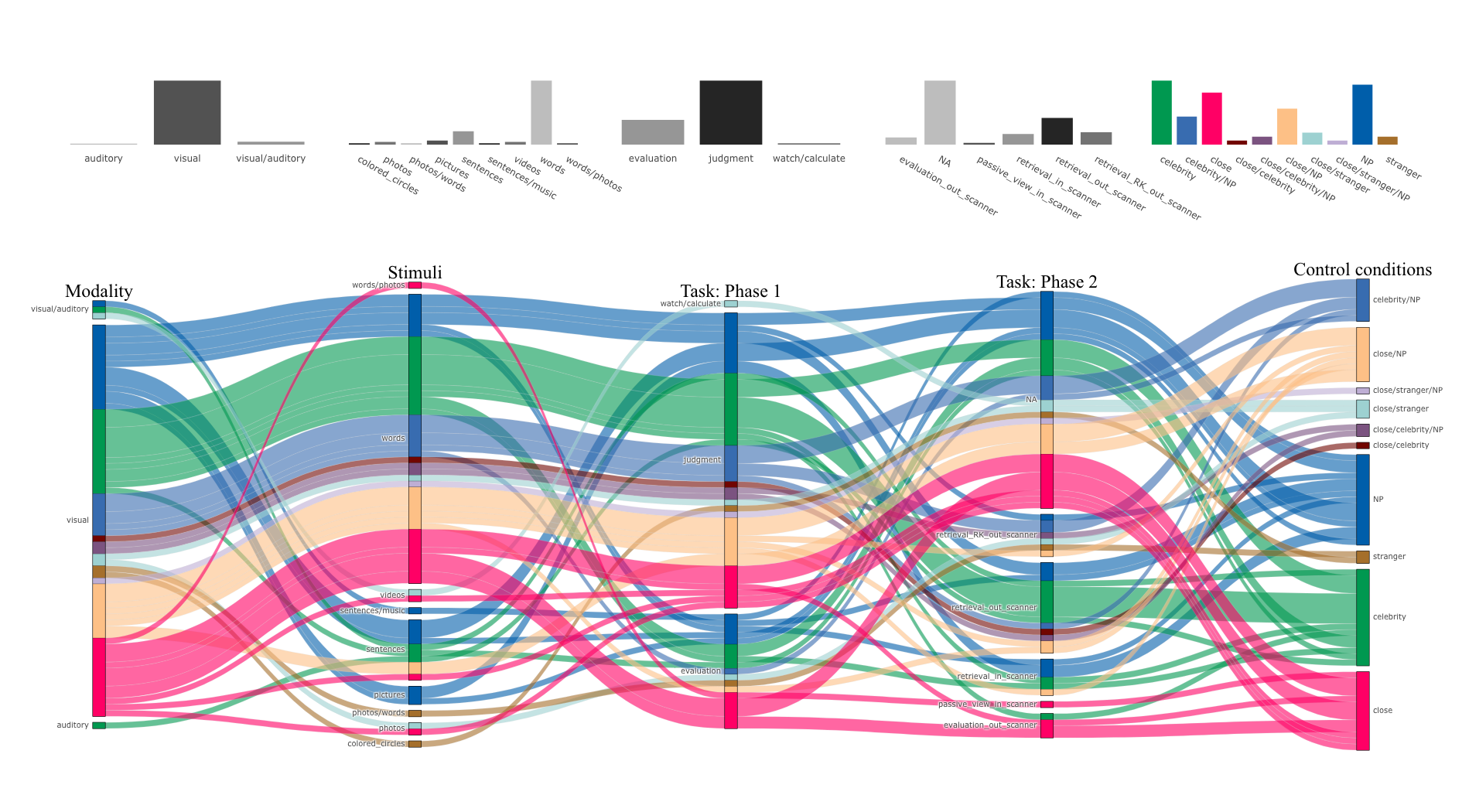


图3 fMRI研究中对自我参照加工操作化定义在五个维度上（刺激呈现的感觉通道、刺激内容、任务的阶段1、阶段2及控制条件）上的变异性。上图为各个维度上的频数分布图，下图为不同研究在各个维度上的变化，其中线的粗细代表研究数据的多少，线条颜色根据最左栏的控制条件进行区分。注：Task: Phase 2中的“NA”为缺失值，即这些研究没有第二阶段任务；Control condition中的“NP”表示“non-person”。详情见数据第二部分。

**3 数据质量控制和评估**

根据刘宇等(2021)[22]的建议，本元分析数据库的编码中由两位独立的研究者完成，以减少编码的不一致。独立完成编码后，通过核对编码结果的一致来保障编码的质量。同时，对独立完成和核对后的编码结果均进行存档，以保障研究过程的透明性。

为比较本数据库的质量，初步根据自我参照加工的操作化定义变异中的一个维度——控制条件——对自我参照加工进行分类并比较其异同。根据自我参照加工效应的控制条件，可将当前文献分成四类：自我 vs 亲密他人（如家人或者朋友）、自我vs 名人（如政治人物或者娱乐明星）、自我 vs陌生人以及自我vs非人称条件（如字体判断或者语义判断）。由于自我 vs陌生人的文献较少（n = 6），仅对其他三类自我参照加工的结果进行ALE分析。结果表明，操作化定义对自我参照加工的脑网络有显著的影响（见图4中的F、G、H）和表1。

同时，本文数据库相比传统自动化元分析的数据库具有优势。对于自我参照加工的自动化元分析无法区分出不同操作化定义带来的差异：Neurosynth 和NeuroQuery中词条“self referential”的自动元分析结果分别见图4A和图4B。从图中的结果可见，本数据库不仅能够得到更加精细的结果，而且能够发现不同操作化定义带来的差异。



图4 不同数据库间自我参照的元分析比较图。（A）Neurosynth的元分析结果图；（B）NeuroQuery元分析的结果图；（C）自我 vs 亲密他人的元分析结果图；（D）自我vs 名人的元分析结果图；（E）自我vs 非人称的元分析结果图；（F）自我vs名人与自我vs非人称的元分析结果差异图；（G）自我vs亲密他人与自我vs名人的元分析结果差异图；（H）自我vs亲密他人与自我vs非人称的元分析结果差异图。

表1. 元分析的结果

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 脑区 | 体积  (voxel) | Z-值峰值坐标 | | | 解剖位置 |
| x | y | z |
| (Self - Close\_other) > (Self > non-Person) | | | |  |  |
| 1 | 360 | -8 | -70 | -22 | Cerebelum (Lingual Gyrus) |
| 2 | 232 | -26 | 36 | 4 | Frontal Pole (L) |
| 3 | 85 | 32 | 34 | 4 | None (white matter) |
| 4 | 67 | 24 | -12 | 12 | Putamen |
| 5 | 54 | 54 | 4 | 2 | Central Opercular Cortex R |
| (Self - non-Person) > (Self - Close\_other) | | | |  |  |
| 1 | 2494 | 12 | 64 | 10 | Frontal Pole R |
| 2 | 1802 | -42 | -2 | 42 | Precentral Gyrus (L) |
| 3 | 1684 | -22 | -72 | 18 | Posterior Cingulate Gyrus (L), Precuneous Cortex (L) |
| 4 | 633 | -32 | 12 | -28 | Temporal Pole (L), Frontal Orbital Cortex (L) |
| 5 | 335 | -54 | 30 | 0 | Inferior Frontal Gyrus, Pars triangularis (L) |
| 6 | 228 | -60 | 0 | -2 | Superior Temporal Gyrus, Anterior division (L) |
| 7 | 138 | 36 | -80 | -34 | Cerebelum\_Crus1\_R |
| 8 | 105 | 26 | 24 | -32 | Temporal Pole (R) |
| (Self - Celebrity) > (Self - non-Person) | | | |  |  |
| 1 | 837 | -28 | 56 | 0 | Frontal Pole (L) |
| 2 | 510 | -16 | -50 | 60 | Superior Parietal Lobule (L) |
| 3 | 453 | 32 | 58 | 28 | Frontal Pole (R) |
| 4 | 287 | 10 | 48 | -10 | Frontal Medial Cortex (R) |
| 5 | 181 | -2 | 34 | 14 | Cingulate Gyrus, Anterior division (L) |
| 6 | 171 | -66 | -52 | 22 | Angular Gyrus (L) |
| (Self - non-Person) > (Self - Celebrity) | | | |  |  |
| 1 | 4309 | -50 | 12 | -24 | Temporal Pole (L) |
| 2 | 2718 | -8 | 62 | 34 | Frontal\_Sup\_Medial\_L, Frontal Pole (L) |
| 3 | 1898 | 12 | -64 | 12 | Cingulate Gyrus, Posterior division (L) |
| 4 | 1711 | 44 | -2 | -36 | Temporal Pole (R) |
| 5 | 396 | -40 | -74 | 22 | Lateral Occipital Cortex, Superior division (L) |
| 6 | 104 | 32 | -12 | 60 | Precentral Gyrus (R) |
| (Self - Close\_other) > (Self - Celebrity) | | | |  |  |
| 1 | 307 | 46 | 2 | -14 | Temporal Pole (R) |
| 2 | 62 | 22 | 14 | 22 | None |
| 3 | 51 | -14 | -86 | -22 | Cerebelum\_Crus1\_L |
| (Self - Celebrity) > (Self - Close\_other) | | | |  |  |
| 1 | 138 | -6 | -2 | -2 | Thalamus |
| 2 | 130 | -6 | 50 | 44 | Frontal Pole (L) |
| 3 | 100 | -60 | -62 | 16 | Lateral Occipital Cortex, Superior division (L) |
| 4 | 76 | 12 | 70 | 12 | Frontal Pole (R) |

**4 数据价值**

本数据库通过对“自我参照”的fMRI研究进行梳理，详细地分析了对“自我参照”的操作化定义，提供了描述和比较“自我参照”的数据库。本数据库神经成像研究中关于自我参照加工操作化定义的细节，并总结了几类可能会对影响自我参照加工机制的细节，为研究者清晰地理解“自我参照加工”的认知过程及神经基础提供框架。

其次，本数据库为自我参照提供更精细的元分析数据库，将利于比较不同操作化定义对自我参照过程产生的影响，使心理概念与任务之间的关系更加清晰。这将进一步促进“自我参照”这一构念使用的规范性，提高对自我参照认知脑区定位的精确性，便于自我参照的功能解码。对自我参照过程的大脑网络的研究将有助于理解其背后的认知机制，为跨精神疾病诊疗提供依据。同时，本数据库的建立为后续可能从事类似数据库构建的学者提供了一定参考依据。

本数据库作为首个针对单个心理构念的神经成像元分析数据库，在数据量和数据格式上仍然具有较大的提升空间。在数量上，未来需要加入更多的自我相关的神经成像研究，例如关于自我面孔识别的神经成像研究[7]、自传体记忆的神经成像研究等。在数据格式上，未来可能整合更加方便机读和自动化元分析的技术，例如，与Datalad[31]进行整合。

**5 数据使用方法和建议**

本数据库给包括自我参照操作化定义及其fMRI激活坐标点的结果，并使用了ALE神经成像元分析中常见的格式。未来研究可以根据操作化定义对感兴趣的自我参照加工过程进行分类并进行ALE的元分析，形成新的研究假设或者与其他认知过程的ALE结果进行比较分析。具体而言，研究者可以将“Self\_Ref\_Operationalization.CSV”文件中关于自我参照的操作化定义的信息与其研究兴趣相结合，对包含在本数据库中的研究进行分类和筛选，并提取各个实验中的激活坐标点数据进行神经成像的元分析 [32,33,7,34]。

**6 数据可用性声明（可选）**

本数据库由已发表期刊论文中的公开数据构成，可在科学数据银行(Science Data Bank)中获得本数据库的原始数据，具体而言，本数据库可通过访问http://doi.org/10.57760/sciencedb.j00001.00469获得。如果您在研究中使用本数据库，请在参考文献中标注引用。本数据库禁止用于商业用途。

**参考文献**

[1] BENOIT R G, GILBERT S J, VOLLE E, et al. When I think about me and simulate you: Medial rostral prefrontal cortex and self-referential processes[J/OL]. NeuroImage, 2010, 50(3): 1340-1349. DOI:10.1016/j.neuroimage.2009.12.091.

[2] MORAY N. Attention in Dichotic Listening: Affective Cues and the Influence of Instructions[J/OL]. Quarterly Journal of Experimental Psychology, 1959, 11(1): 56-60. DOI:10.1080/17470215908416289.

[3] ROGERS T B, KUIPER N A, KIRKER W S. Self-reference and the encoding of personal information[J/OL]. Journal of Personality and Social Psychology, 1977, 35(9): 677-688. DOI:10.1037/0022-3514.35.9.677.

[4] FINK G R, MARKOWITSCH H J, REINKEMEIER M, et al. Cerebral Representation of One’s Own Past: Neural Networks Involved in Autobiographical Memory[J/OL]. Journal of Neuroscience, 1996, 16(13): 4275-4282. DOI:10.1523/JNEUROSCI.16-13-04275.1996.

[5] KIRCHER T T J, SENIOR C, PHILLIPS M L, et al. Towards a functional neuroanatomy of self processing: effects of faces and words[J/OL]. Cognitive Brain Research, 2000, 10(1): 133-144. DOI:10.1016/S0926-6410(00)00036-7.

[6] NORTHOFF G, HEINZEL A, DE GRECK M, et al. Self-referential processing in our brain--a meta-analysis of imaging studies on the self[J/OL]. NeuroImage, 2006, 31(1): 440-457. DOI:10.1016/j.neuroimage.2005.12.002.

[7] HU C, DI X, EICKHOFF S B, et al. Distinct and common aspects of physical and psychological self-representation in the brain: A meta-analysis of self-bias in facial and self-referential judgements[J/OL]. Neuroscience & Biobehavioral Reviews, 2016, 61: 197-207. DOI:10.1016/j.neubiorev.2015.12.003.

[8] FREWEN P, SCHROETER M L, RIVA G, et al. Neuroimaging the consciousness of self: Review, and conceptual-methodological framework[J/OL]. Neuroscience & Biobehavioral Reviews, 2020, 112: 164-212. DOI:10.1016/j.neubiorev.2020.01.023.

[9] ANDREWS-HANNA J R, REIDLER J S, SEPULCRE J, et al. Functional-Anatomic Fractionation of the Brain’s Default Network[J/OL]. Neuron, 2010, 65(4): 550-562. DOI:10.1016/j.neuron.2010.02.005.

[10] QIN P, NORTHOFF G. How is our self related to midline regions and the default-mode network?[J/OL]. NeuroImage, 2011, 57(3): 1221-1233. DOI:10.1016/j.neuroimage.2011.05.028.

[11] YARKONI T, POLDRACK R A, NICHOLS T E, et al. Large-scale automated synthesis of human functional neuroimaging data[J/OL]. Nature Methods, 2011, 8(8): 665-670. DOI:10.1038/nmeth.1635.

[12] SHELINE Y I, BARCH D M, PRICE J L, et al. The default mode network and self-referential processes in depression[J/OL]. Proceedings of the National Academy of Sciences, 2009, 106(6): 1942-1947. DOI:10.1073/pnas.0812686106.

[13] VAN DER MEER L, COSTAFREDA S, ALEMAN A, et al. Self-reflection and the brain: A theoretical review and meta-analysis of neuroimaging studies with implications for schizophrenia[J/OL]. Neuroscience & Biobehavioral Reviews, 2010, 34(6): 935-946. DOI:10.1016/j.neubiorev.2009.12.004.

[14] PADMANABHAN A, LYNCH C J, SCHAER M, et al. The Default Mode Network in Autism[J/OL]. Biological Psychiatry: Cognitive Neuroscience and Neuroimaging, 2017, 2(6): 476-486. DOI:10.1016/j.bpsc.2017.04.004.

[15] GADDY M A, INGRAM R E. A meta-analytic review of mood-congruent implicit memory in depressed mood[J/OL]. Clinical Psychology Review, 2014, 34(5): 402-416. DOI:10.1016/j.cpr.2014.06.001.

[16] NOLEN-HOEKSEMA S, WISCO B E, LYUBOMIRSKY S. Rethinking Rumination[J/OL]. Perspectives on Psychological Science, 2008, 3(5): 400-424. DOI:10.1111/j.1745-6924.2008.00088.x.

[17] ZHOU H X, CHEN X, SHEN Y Q, et al. Rumination and the default mode network: Meta-analysis of brain imaging studies and implications for depression[J/OL]. NeuroImage, 2020, 206: 116287. DOI:10.1016/j.neuroimage.2019.116287.

[18] EISENBERG I W, BISSETT P G, ZEYNEP ENKAVI A, et al. Uncovering the structure of self-regulation through data-driven ontology discovery[J/OL]. Nature Communications, 2019, 10(1): 2319. DOI:10.1038/s41467-019-10301-1.

[19] 胡传鹏, 王非, 过继成思等. 心理学研究中的可重复性问题：从危机到契机[J/OL]. 心理科学进展, 2016, 24(9): 1504. DOI:10.3724/SP.J.1042.2016.01504.[HU Chuanpeng; DI Xin; LI Jiawei; SUI Jie; PENG Kaiping. (2015). Meta-analysis of Neuroimaging Studies. Advances in Psychological Science, 23(7), 1118-1129.]

[20] BRACHEM J, FRANK M, KVETNAYA T, et al. Replication Crisis, p-Hacking, and Open Science. An Inquiry into Questionable Research Practices in Student Projects and Impulses for the Teaching Environment[J/OL]. PSYCHOLOGISCHE RUNDSCHAU, 2022, 73(1): 1-17. DOI:10.1026/0033-3042/a000562.

[21] EARP B D, TRAFIMOW D. Replication, falsification, and the crisis of confidence in social psychology[J/OL]. FRONTIERS IN PSYCHOLOGY, 2015, 6. DOI:10.3389/fpsyg.2015.00621.

[22] 刘宇, 陈树铨, 樊富珉等. 开放式荟萃分析的规范化报告[J]. 中国科学（生命科学）, 2021(6): 764-778.[Liu Y, Chen S Q, Fan F M, et al. A standardized checklist on meta-analysis reporting in the open science era . Sci Sin Vitae, 2021, 51: 764–

778, doi: 10.1360/SSV-2021-0009]

[23] ARAUJO H, KAPLAN J, DAMASIO A. Cortical midline structures and autobiographical-self processes: An activation-likelihood estimation meta-analysis[J/OL]. Frontiers in Human Neuroscience, 2013, 7. https://www.frontiersin.org/article/10.3389/fnhum.2013.00548. DOI:10.3389/fnhum.2013.00548.

[24] QIN P, WANG M, NORTHOFF G. Linking bodily, environmental and mental states in the self-A three-level model based on a meta-analysis[J/OL]. Neuroscience and Biobehavioral Reviews, 2020, 115: 77-95. DOI:10.1016/j.neubiorev.2020.05.004.

[25] NORTHOFF G. Is the self a higher-order or fundamental function of the brain? The “basis model of self-specificity” and its encoding by the brain’s spontaneous activity[J/OL]. Cognitive Neuroscience, 2016, 7(1-4): 203-222. DOI:10.1080/17588928.2015.1111868.

[26] Northoff, G. (2021). Brain networks and the emergence of the self: A neurophenomenal perspective.  V. A. Diwadkar & S. B. Eickhoff (Ed.), *Brain network dysfunction in neuropsychiatric illness: Methods, applications, and implications* (page 433–453). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-59797-9\_21

[27] SCALABRINI A, SCHIMMENTI A, DE AMICIS M, et al. The self and its internal thought: In search for a psychological baseline[J/OL]. Consciousness and Cognition, 2022, 97: 103244. DOI:10.1016/j.concog.2021.103244.

[28] WALLA P, NORTHOFF G, HERBERT C. The Human Self Has Two Serial Aspects and Is Dynamic: A Concept Based on Neurophysiological Evidence Supporting a Multiple Aspects Self Theory (MAST)[J/OL]. Life-Basel, 2021, 11(7): 611. DOI:10.3390/life11070611.

[29] PAGE M J, MCKENZIE J E, BOSSUYT P M, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews[J/OL]. BMJ, 2021: n71. DOI:10.1136/bmj.n71.

[30] FOX P T, LANCASTER J L. Opinion: Mapping context and content: the BrainMap model[J/OL]. Nature Reviews. Neuroscience, 2002, 3(4): 319-321. DOI:10.1038/nrn789.

[31] HALCHENKO Y O, MEYER K, POLDRACK B, et al. DataLad: distributed system for joint management of code, data, and their relationship[J/OL]. Journal of Open Source Software, 2021, 6(63): 3262. DOI:10.21105/joss.03262.

[32] EICKHOFF S B, LAIRD A R, GREFKES C, et al. Coordinate-based activation likelihood estimation meta-analysis of neuroimaging data: a random-effects approach based on empirical estimates of spatial uncertainty[J/OL]. Human Brain Mapping, 2009, 30(9): 2907-2926. DOI:10.1002/hbm.20718.

[33] EICKHOFF S B, BZDOK D, LAIRD A R, et al. Activation likelihood estimation meta-analysis revisited[J/OL]. NeuroImage, 2012, 59(3): 2349-2361. DOI:10.1016/j.neuroimage.2011.09.017.

[34] TURKELTAUB P E, EICKHOFF S B, LAIRD A R, et al. Minimizing within-experiment and within-group effects in Activation Likelihood Estimation meta-analyses[J/OL]. Human Brain Mapping, 2012, 33(1): 1-13. DOI:10.1002/hbm.21186.