

认知的模型原理

吕鹏, 张馨

(陕西三原空军工程大学导弹学院, 713800)

摘要: 本文试图建立一种公理化的哲学认知体系。首先分析了认知体系的可靠性问题, 提出了检验更为可靠的认知体系的标准, 然后在重新界定几个基本概念的基础上构建出一种认知算法, 提出了认知的模型原理。作为应用, 分析了人脑的认知特点, 结果表明, 人脑的认知符合认知的模型原理。

关键词: 认知模型; 现象学; 原理

中图分类号: N031, B085

文献标识码: A

引言

关于认知的本质以及机制问题是哲学界的一个活跃课题, 但这个课题研究的对象和研究本身是同一个范畴, 这样就在本性上不可避免地产生了循环论证问题^{[1],[2]}。从这个意义上来说, 不可能有任何一种认知理论能绝对可靠地解决认知的本质和机制问题, 但是我们有可能像欧几里德构建欧式空间一样, 通过形而上学地规定出一些公设, 从而构造一种认知的逻辑框架。正因为公设的规定本身也是认知的内容, 所以这种做法本质上仍然存在严重的非彻底性和不确定性, 但是本文将试图找到一种构建比以前认知体系更为可靠的认知体系的方法, 基于此方法构建一种认知的模式, 从而不仅解决人脑的认知机制问题, 还可以为认知工程提供有借鉴意义的设计思想。

一、认知体系的可靠性分析

首先这里给出认知体系的定义和两个形而上学的公设。

认知体系: 主体各种理论体系的总和。

公设 1 能用来指导对事物的理解和对事物的实践是检验正确认知的有效标准。

公设 2 如果一种满足一致性的认知体系能解释另外一个满足一致性的认知体系的所有内容则前者比后者可靠。

“实践是检验真理的唯一标准”在许多资料里面都已经详细地论述过, 并且也作为马克思主义的一条基本纲领被公认。这里的公设 1 实际上只要求实践是检验真理的有效手段即可。

对于公设 2 首先需要说明的是, 从逻辑上来说, 没有任何一种认知体系能保证绝对可靠。因为我们在用一种认知体系来对世界进行认知的时候, 难保没有一个既神通广大又狡猾欺诈的恶魔(即笛卡尔妖魔)^[3], 用尽它的巧计聪明来蒙骗我们, 使我们的认识和实际情况完全相反。如果这样的状态一直伴随着我们也就无所谓了, 我们的“错误”认识也能歪打正着地指导着我们在虚幻的世界里进行生活, 但问题是, 如果真有这样的一个恶魔, 就难保证他不会在下一时刻突然把我们从虚假的世界里弄回到真实的世界里面, 这样我们就会如梦方醒一般发觉自己置身一个完全陌生的环境里, 自己对周围事物的认识已完全失效。正是由于这种恶魔存在的可能性, 我们的认知体系就有可能错误。即使没有笛卡尔恶魔的存在, 人的知识从来本源上来说起始于归纳, 而万变的宇宙包含的变化情况, 显然不能用完全归纳法进行研

究^[4]，休谟和波普尔已经证明^[5]，由特称归纳出全称的逻辑是不能确凿证实的，因此，思维体系的正确性将永远面临着挑战。

尽管我们的认知体系不可能绝对可靠，但是我们却完全没有必要因此成为消极的怀疑论者，相反，我们应该因此而成为一个积极的创新主义者。既然没有任何一套理论绝对正确，我们就可以面向问题，利用过去所有的互相一致的知识体系大胆的提出各种新的独立的理论，只要提出的理论能解决当前已知理论的所有结果那么这套理论从适用角度讲应比以前的理论有用，用它来解决问题的时候我们就有理由认为它比旧理论可靠。同理，对于主体而言其认知体系也有这样一个特点。当然，我们最后对于理论的检验还将要求诸于实践，但上面的做法并非等同于投机的实用主义，因为这里的目标仍然是建立一套完整的理论，而非权宜之计。下面我们将在重新界定几个基本概念的基础上建立一个更为可靠清晰的认知体系。

二、认知过程的几个基本概念

在这里我们需要重新界定以下几个基本概念：

1. 思维意识

现代脑医学研究表明，当用探针刺激脑部的某一区域时，人就会产生联想或幻觉，这说明，人的意识是脑神经——认知系统的运动产物。由此，我们不妨设想，有一种可以操作到每个原子的机器，以我（记为 ego）为蓝本造出和我一模一样的另一个事物（记为 ego1）。在某一个时刻，让 ego1 和 ego 内的每一个原子状态相等并置于完全一样的环境中，则在原子以上的水平，描述二者的运动模型也将完全一样，可以断言，其后任一时刻，ego 和 ego1 的各部分所处的状态也将完全一样。如果不承认这点，那就等于否认 ego 内的原子运动不服从运动规律（比如量子力学），如果承认这点，则无论经过多久，ego 和 ego1 都将状态一致，即后者和前者具有相同的性质。显然，ego 是具有意识的，可以进行交流的，而 ego1 的性质又和 ego 完全一致，这样 ego1 必定可以通过图灵机的检验，即可以认为其具有意识。从以上的分析可见，意识本来就只是物质运动的复杂形式，只要正确建立构成主体的物质运动模型就可以分析主体的基于意识的精神状态，精神并非独立于物质之上的不可捉摸的独立事物。

为了进一步论述这个观点，下面对于意识的随意性做以下说明。首先，意识的随意性并不是绝对的。远古人们直觉地认为地面是平直的，按照一个方向走下去，只要时间足够长，就可以离开出发点到达欧几里德空间里的任意远的地方，现在我们很清楚，其实当一个人沿着地球的大圆走了一个周长的距离后他将回到出发点。这实例说明，看似随意的东西往往还受其他隐含条件的约束。就目前来说，没有一个刚出生下来的婴儿能意识到相对论是种什么样的理论，可见思维的随意性是有条件的、相对的，只有在一定的认知空间里才行。其次，意识的相对随意性是可以认识、可以解释的。人的认知系统是一个复杂的开放式的巨系统，对它的认知结果又作为它认知的输入信息，从而又构成一个强反馈的系统，这种反馈有些像控制论里面的正反馈，因此人的意识表现出了很大的不稳定性，系统一个微小的变化就可以造成意识状态（这里定义为意识的趋向）的很大的转变，又由于这个复杂巨系统状态极多，所以在状态的变化过程中就表现出了很强的主观随意性。但是这个复杂的巨系统并非因此就变得神秘而没有规律了，它依然按照一定的规律运动，只是不易分析清楚。现代脑科学研究表明，人脑在不停的活动，其中一些意识结果能成为稳定的思想被记忆下来，而其他过眼云烟般的意识就被遗忘了，我们平常考虑一个问题时当遇到有意义的结果时，往往能唤起我们很强的注意力，把结果记录下来，这些都是人脑意识的物质特点。所有这些都说明，意识作为客观物质世界的一种复杂运动形式是可以认识的。这样，宇宙间已知的事物就再也没有神秘不可认识的成分了，他们的运动都可以统一为物质世界的运动，这为我们建立统一的认知模型提供了方便之门。

2. 对象

首先考虑对象的存在性

对于存在这里归纳提出如下几个形而上学的公设：

公设 3 宇宙是由物质构成的。

公设 4 判断客体是否存在的唯一可靠标准是与主体发生作用（对主体产生影响）。

公设 5 宇宙间所有物质以系统形式存在；只有永恒的现象没有永恒的物质（这里的现象是抽象的现象，物质是具体的物质）。

宇宙是由物质构成的，基于人的意识是物质运动的表现形式，而人类诞生以来的所有科学技术的发展趋势告诉我们，离开世界里存有不可捉摸的神灵在操作所有的这一切的公设，我们不仅依然可以，而且还可以更好的认识和改造世界，因此我们没有理由否认宇宙是物质的。

作为认识主体的我们对宇宙的认识与实践都是通过与其发生作用为前提的。假如在宇宙的某处存在某个事物，但它却永远也不和我们发生任何形式的作用，也即对我们不产生任何形式的影响，那么我们就不能对它进行认识，它的存在和它的不存在对于主体来说是等价的。这样，简单起见，我们没有必要承认一个我们不可能认识也尚无必要认识的事物的存在。马克思也说过：“被抽象地孤立理解的被固定为与人分离的自然界对人来说也是无。”^[6]这里要和唯心主义做一下区别，唯心主义者往往认为，没有认识的主体就没有认识的客体，客体成了主体的附属物。实际上，由我们的经验知道，世界从来没有因为任何一个人（认识主体）的死去变得虚无缥缈，不再存在。这就提供了证伪唯心主义这种观点的一个充足理由。我们说，只要对认识主体产生影响，那么对主体来说就存在与其相关的物质，当然这里的影响是广泛的，既不能因为还没有发现某物就武断认为其不存在，当然也不能因为某物消逝了，就把它随意等效为不曾存在。这里存在如下的问题：即是否可能存在某物 C，其对认识主体 A 产生了影响，但却永远不会对主体 B 产生影响，这样对主体 A 来说它是存在的，但对 B 来说却是不存在的。事实上只要 A 和 B 之间存在相互的关联，即互相的存在，那么就不可能产生上面的情况。因为 C 的存在将对 A 产生影响，而 A 的异常对 B 来说只能说明 C 的存在。显然，这里 A、B 可以泛指一般的事物并不特指认知主体的人。一个很好的例子是海王星的发现，它是靠察知天王星的轨道运行异常而发现出来的。以上说明，相互作用的事物将形成一个连通类。宇宙就是一个连通类。

人类文明进步史表明，现实世界上的任何一种对象都可以进行认识，每一个事物在一定意义上都可以看成是一个系统。而当从部分的角度来理解整个事物时，物质便以“现象”的方式存在。比如火，在刀耕火种的原始年代它被认为是一种物质，就是在古希腊以及古代中国一些朴素唯物主义哲学家们也普遍把火看成是构成世界的一种物质。现在随着化学的普及我们都知道火被解释为一种燃烧，当成了一种现象。再比如铁(Fe)原子，通常被认为是一种物质，但当用量子力学从更基本的粒子性质推导出它的各种性质、变化规律时，显然他就应该被看成是基本粒子变化的一种现象。现代各种科学特别是物理学、医学的发展充分表明，宇宙间所有的只是永恒的现象并不存在永恒的物质，现象是物质系统存在的本质形式。

3. 关系

为了描述关系，这里提出一个更全面的时间概念^[7]，即由宇宙状态定义的时间，表征该时间可以用宇宙状态时钟，该时钟每一个时刻 $t(t \in R)$ 通过一定方式（算子）对应宇宙的一个状态。显然这个时钟能完美地刻画宇宙中的每一个变化过程，因为现实中任何一个别的时钟的任一时刻必然唯一对应一个宇宙时刻。可见，采用宇宙时钟，绝不可能出现某事物一个时刻具有不是一个状态的情况。这样就可以将同时性定义为宇宙时钟的某一时刻与对象状态

间的对应关系，显然这将是——对应的。我们知道，物质运动必须在一定的时空中，而作为对象的物质的存在本质是现象，那么现象必然存在于一定的时空之内，所以在各个考察时刻 $t_1, t_2, t_3 \dots$ ，他们分别对应一个现象切片 $A(t_1), B(t_2), C(t_3) \dots$ （因为事物的本质是现象，这里可以把现象切片定义为某一时刻事物对应的现象），在考察时空段内它们各自构成一个集合 $A, B, C \dots$ 。这样，可将它们之间的关系定义为在考察时段内所有现象切片构成的集合。即 $R = \{ \langle A(t_1), B(t_2), C(t_3), \dots \rangle \mid t_i (i=1,2,3, \dots) \in \text{考察时刻集合} \} \subset \langle A \times B \times C \times \dots \rangle$ ^[8]。显然，认识的目的并不是简单的罗列出集合 R ，而是试图建立各个现象切片之间的一种推导性，即通过已知的少数切片按照一定的操作程序得到其他的现象切片，这是事物之间规律性的体现。当然，这要具体问题具体分析，而且也正是因此才产生了各门具体的科学。遗憾的是，各门具体科学总结出的规律就其本质来说是不完全归纳性的，时刻面临证伪的挑战。此外，有一点需要强调，这里的 $A, B, C \dots$ 可以指同一个现象，关系 R 说明现象的演化情况，当然这时，时刻就不应该一样，否则这样的关系就没什么意义了。为叙述方便，以下称事物现象切片之间的关系为事物的性质。

4. 物质的关系本质

由以上分析可以看出，作为现象的物质对其他事物的作用体现出自己的存在，同时存在也仅以关系的形式体现。一个现象只要知道它和宇宙间其他的事物的相互关系就可以完全的确定出它对其他事物的影响，而事物的存在本身就是以对它物的影响来体现的。所以，作为现象的物质可以定义为物质关系的总和。当然这里存在这样一个问题，即一个事物是否因此而被认为成了与其他事物关系的附庸品，从而陷入唯心主义的深渊。其实不然，因为这种观点和承认事物本来就存在，与所有其他事物之间的关系只是事物的性质的观点是等价的，假设它永远不和其他任何事物发生作用，我们就可以认为它不存在。因为上面已经说明，对于一个连通类，这两者也是等价的。马克思在阐述人的本质的时候认为“人是社会关系的总和”^[9]，这里提出的物质是关系的总和命题可以认为是此命题的一种推广。关于上面所提物质是关系的总和有必要和贝克莱、马赫的“物质是感觉的复合体”^[10]做一下比较，前者首先是面向事物的，只是如果知道了该事物和其他事物的关系就可将其存在等价为与其它事物的关系。可实际上一般我们没有办法提前知道事物都有哪些关系，只有先验地认为事物存在，再逐渐的寻找它和其他事物的关系（这些关系的选定一般还是有所选择的），而后者则实际上否认了离开感觉的谈物质的存在，有明显唯心主义倾向。

三、认知的模型原理

从以上的分析我们知道，事物的本质是现象，现象的描述手段是关系，而关系可表述为现象的集合。这样只要我们借用现象学的分析思想^[11]，形而上学地用一些现象作为基元，我们就有可能用这些基元按照一定的关系来表示更加复杂的现象，从而得到了一种基于现象学的事物分析的方法。我们知道，对事物的认识，主客体必定在同一个连通类内，这样，关系和现象必定是耦合在一起的，关系是现象的关系，现象是关系的现象。但是我们可以用是否对认知主体因而也是对整个连通类产生影响来判断出对象是否存在（当然，实际的认知系统运作的时候一般都是发现影响从而判断一个对象的存在而不是否定那些还没有被发现的对象的存在）。对发现的对象，我们可以也一直都是把它按对主体影响的情况以一定的形式记录下来，然后对它进行现象认知，也就是关系认知，这个时候它就变成了关系的集合（现象）。当主体积累了足够多的对象及其相互之间的关系时，就可认为构成了一个认知空间（元素可定义为作用元），具有认知能力，即对一个发现的对象，判断是否能用已记录的认知空间的作用元进行分解，如果能就这样做，并且建立各个作用元的关系，从而得到客体的主体表达。如果不能，就把它作为一个新的作用元记录在认知空间内，并建立它和其它作用元的关系档案。可以看出，这样的认知空间构成的认知系统具有学习和认知的能力，这就是认知的模型原理。因为认知空间里的作用元只是对象的一个表示（符号），并没有指出其对应

象的具体性质,所以这种原理不仅可以很好地解释经验认识手段还可以很好地解释数学模型分析法等抽象理论认知过程。所以,结合前面对认知体系可靠性的分析可以看出,认知的模型原理具有更高的可靠性。下面将分析人脑的认知过程,分析结果将显示,人脑的认知过程也符合这种认知模型原理。

四、人脑认知的模型原理

1. 人脑神经网络特性

人脑是认识世界的器官,要研究人类的认识过程和思维活动,就必须了解这块高度复杂有序的物质的生理机制。研究大脑结构和功能、大脑与行为、大脑与思维的关系,研究大脑的演化、大脑的生物组成、神经网络及其规律,是神经计算发展的源泉。现代脑科学研究表明,人脑是由大约 1000 亿个神经元以极为复杂的形式连接而成的庞大神经网络^[12]。该神经网络和人体的其他神经连接形成人体神经系统,神经系统是动物机体各种活动的“管理机构”。它通过分布在身体各个部分的许多感受器和感觉神经获得关于体内外环境变化的信息,经过各级中枢神经中枢的分析综合,发出信号来控制各种躯体结构和内脏器官的活动。当一个事物进入人体感觉神经的感觉范围内时感觉神经将产生神经冲动,将这种冲动传入中枢神经,在那里对这种冲动进行综合和分析得到关于对象的认识。由此不妨假设认识主体具有如下几种先天的功能:

(1) 感受功能 对感觉器官接受到的来自客体的作用产生接受和初级处理形成各种神经冲动;

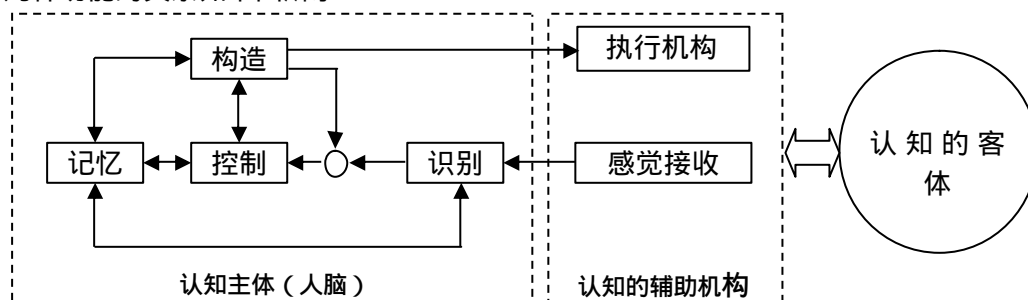
(2) 信息处理和识别功能 将感觉神经产生的神经冲动进行处理合成的信息与记忆中的信息进行比较识别;

(3) 记忆功能 对接受处理过的信息进行有选择的记忆形成客观事物的“摹本”;

(4) 构造功能 就是推理功能,用已知的信息材料通过合适的逻辑运算得到描述对象的各个概念之间的关系,构建出客体的模型,来模拟对象。即在认识主体中建立认识客体的认识模型,这是认识活动的核心,此过程可以实现主体对客体的再现和把握;

(5) 反馈控制功能 将构造的结果与实际的客体比较后的差异作为误差值,用以修正认识模型和对以上几种功能的控制协调。

几种功能的关系如下图所示:



图一：主体功能结构示意图

基于以上的认知特点,主体认知过程具有自我完善的特性,其处在环境中将不断通过接受功能接受外界的刺激,逐步积累记忆一些现象以及它们之间的相互的关系,并通过类比的

方式形成各种抽象的概念，其中包括像时间、空间等基本概念，同时也形成了一些基本的关系（判断），这些基本的关系就是成为了推理的各种逻辑形式。

2. 概念的表达

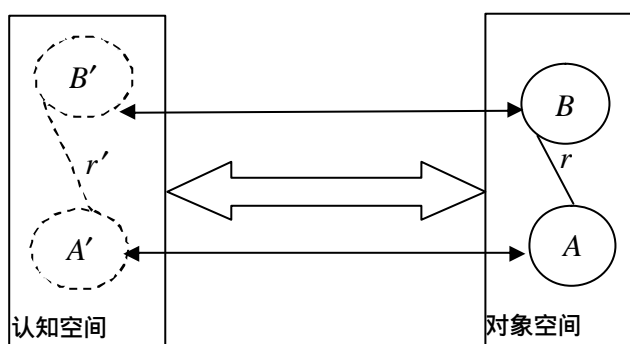
概念可以看成是客体在主体中的一种映射，由之前的分析可以知道，客体是关系的集合，所以概念如果要准确地反映客体，必须同时反映出客体和其他所有事物之间的关系，也就是事物的所有性质。显然，这是不可能的，因为宇宙之大我们不可能知道其他所有的事物，更不可能罗列出他们之间的所有关系集合。实际上我们对客体的概念反映也并不需要这样，这三方面的理由，一是基于规律的存在，只要知道客体的某些性质其他一些性质往往可以通过一定的推理得到；二是往往只需要知道客体的主要性质即可实现对客体的把握；三是概念本来都是逐步加深来完善的，并非静止的。这里以一个完全陌生的对象为例来说明一下概念是如何被建立起来的，首先是该对象以一定的形式被感知到，然后通过分析得到其性质（与它物之间的关系）并将其记忆下来，这就形成了一个概念，当然这一概念还将随着对其认识的加深逐步完善。

3. 推理的进行

推理是关系的运算^[13]。从概念的分析可以看出，概念的建立过程本身就记下了客体的相关关系，但是由于概念在建立的时候并不是把所有的关系都记忆了下来，所以概念对应的客体一些其他的实质往往还要通过推理的方式来确定，同时客体规律的存在为这种由已知信息得到不明显的未知信息提供了可能。因为概念是客体在主体中的反映，而客体又是关系的集合，所以只要主体中概念之间的相互关系和客体之间的相互关系存在一一对应、同步变化，则无论多么复杂的推理过程得到的结果都将“符合实际”即和客体的关系一一对应。而推理的过程就可以看成是反映客体性质的一个模型。

4. 模型的表达

下面用认知空间和对象空间（认知空间元素及结构的原像）的对应性来进一步说明这个问题。主体通过感觉、识别和记忆将得到客体的一些性质，这些性质通过神经网络的相互作用来体现。如图二所示，主体的神经网络可以通过模拟客体的性质来建立客体的模型，从而



在关系意义上对客体进行把握。A、B 是对象空间里的两个元素 $r(A, B)$ 是两者之间的关系，即两个对象， A' 、 B' 是其在认知空间里的两个像（概念）， $r'(A', B')$ 是两者之间的关系，在认知空间里面主体可以通过判断 A' 、 B' 的性质建立起两只之间的关系 $r'(A', B')$ ，通过主客体的对应关系就可以方便地确定出 A、B 之间的关系 $r(A, B)$ 。当然，主体模拟客体的形式不同将使客体在主体中对应的模型形式以及主体模拟客体能力有所不同。现在各门学科都广泛采用的数学模拟就是一种良好的认知模拟。从以上的分析可见，人脑的认知模式完全

符合认知的模型原理。

五、结束语

对认知的认识本身就带有循环论证的逻辑问题,为了解决这个问题,文章开头提出了认识体系的可靠性检验标准,进而采用形而上学的公理化的处理方式解开了论证的循环问题。意识本来就是或则可以完全等效为物质的运动形式,这样关于认知的机制的论述就可以避开各种唯心主义可能提出的难以证伪的疑问。作为现象的物质可以等效为关系的集合,这样只要主体能以一定的形式反映出客体的现象性质就可以实现对客体进行模型的认识,从而解决了主体的认知机制问题。这种认知的模型原理不仅解释了人脑认知的逻辑机制,也为机器认知工程的实现提供了一种设计思想。

参考文献

- [1][3] 赵南元.认知科学与广义进化论[M].北京:清华大学出版社,1994
- [2] 保罗.贝纳塞拉夫,希拉里.普特南.数学哲学[M].北京:商务印刷所,2003
- [4] K.R.波泊.科学发现的逻辑[M].北京:科学技术出版社,1986
- [5] 梯利.西方哲学史[M].北京:商务印书馆,2003
- [6] 恩格斯.自然辩证法[M].北京:人民出版社,1971
- [7] 阿尔弗雷德.怀海特.自然的观念[M].北京:中国城市出版社,2002
- [8][13] 汪芳庭.数理逻辑[M].安徽:中国科技大学出版社,1990
- [9] 马恩全集(20卷)[M].北京:人民出版社,1971
- [10] 马赫.感觉的分析[M].北京:商务印书馆,1997
- [11] 胡塞尔.笛卡尔式的沉思[M].北京:中国城市出版社,2002
- [12] 史忠直.神经计算[M].北京:电子工业出版社,1993

The Theory Model of Cognition

LU Peng , ZHANG Xin

The Missile Institute of Air Force Engineering University Shaanxi Sanyuan , 713800

Abstract: In this article we try to build a philosophy system based on a series of axioms. First, we analyze the reliability of the cognition system, and a criterion of verifying reliability of a cognition system is proved. And then after we define several based concepts we build an algorithm of cognition and a theory model of cognition. As an application instance, we analyze the characters of the cognition of the human brain. The results show that the characters of the cognition of the human brain meet with the model of cognition proved in this article.

Keywords: cognition model; phenomenology ; theory

作者简介：吕鹏 男（1979— ）安徽阜阳人，空军工程大学导弹学院 2002 级硕士研究生，主要研究方向，智能控制、认知科学。

张馨 男（1974— ）陕西眉县人，空军工程大学导弹学院政治理论教研室讲师，硕士研究生，主要从事哲学教学和研究工作。

联系方式：13991035661 13109517934 029-83689063

通讯地址：陕西三原空军工程大学导弹学院政治理论教研室张馨

邮 编：713800