

学术前沿

编者按:在“元宇宙(Metaverse)”的概念中,主要强调了传统物理世界与平行的全息数字世界,不断地冲击着人类的思考。然而,就人体而言,是否也存在类似的概念呢?在本刊2021年第15期刊载的《人体结构与功能的四元数矢量数学模型构想》一文中,张成岗教授(见右图)提出可以使用四元数模型来表征“什么是人”。本文作为该文的延续,作者分别从该模型的生物学意义与医学价值角度进行讨论,其实也可以理解为是在针对人体中由两类共生而又并行的微生物所组成的“元宇宙”即“微宇宙(Microverse)”的深入剖析,其一是人体肠道中富含的“肠道菌群微宇宙”,其二则是人体细胞富含的“线粒体微宇宙”,前者主导摄食,后者主导呼吸,前者对应碳源,后者对应氧气。宇宙其大无外,其小无内,人体作为载体承载着这两套“微宇宙”系统,本文就此进行探讨,为认知人类、解释人类提供了新的视角。



人体结构与功能的四元数矢量模型的生物学意义与医学价值

张成岗

(北京中医药大学 生命科学学院, 北京, 102488)

摘要:本文在上一篇文章提出人体结构与功能的四元数矢量模型 $\vec{z} = a + b\vec{i} + c\vec{j} + d\vec{k}$ 的基础上,从结构角度确定对应关系为 \vec{z} (人的矢量) = a (人体标量) + $b\vec{i}$ (菌群矢量) + $c\vec{j}$ (线粒体矢量) + $d\vec{k}$ (人脑矢量),从功能角度确定对应关系为 \vec{z} (整体的人) = a (人体主动) + $b\vec{i}$ (菌脑主吃) + $c\vec{j}$ (粒脑主吸) + $d\vec{k}$ (人脑主思),由此获得对人体结构与功能的新认识,即将“人”视为由1个标量和3个矢量组成的联合体,从而体现出自然界在“人类起源”过程中“先造菌、再造线粒体、后造人”的逻辑。据此可以合理解释“慢病源于肠道”“饥饿源于菌群”“吃五谷、得百病”等观点与问题,并可将慢病起源从以往关注的“人类基因致病论”推进发展为“肠道菌群基因致病在先、人类基因致病在后”的新认识,从而为慢病防控与健康管理提供新思路。该模型也支持了人与共生微生物之间具有“和合”思想而非“对抗”理念的传统认识,为正确理解“人与自然”以及“身心健康”提供了参考依据。

关键词: 四元数; 矢量模型; 饥饿源于菌群; 呼吸源于线粒体; 菌心说; 双脑论; 中医; 生命科学

中图分类号: R 33; Q 987.2 **文献标志码:** A **文章编号:** 1672-2353(2021)16-001-08 **DOI:** 10.7619/jcmp.20212902

Biological significance and medical value of quaternion vector mathematical model of human structure and function

ZHANG Chenggang

(College of Life Sciences, Beijing University of Chinese Medicine, Beijing, 102488)

Abstract: Based on the quaternion vector mathematical model of $\vec{z} = a + b\vec{i} + c\vec{j} + d\vec{k}$ for human structure and function proposed in the last paper, this paper determines that the corresponding relationship in structure is \vec{z} (human body vector) = a (body scalar) + $b\vec{i}$ (gut flora vector) + $c\vec{j}$ (mitochondria vector) + $d\vec{k}$ (human brain vector) and the corresponding relationship in function is \vec{z} (holistic human) = a (human body for moving) + $b\vec{i}$ (gut flora for eating) + $c\vec{j}$ (mitochondria for breathing) + $d\vec{k}$ (human brain for thinking). As a result, a new understanding of human structure and function is obtained, which means the "human body" is regarded as a combination of one scalar and three vectors. Thus, it embodies the logic of "creating bacteria first, then mitochondria, and man later" in the process of "human origin" in nature.

According to above concepts, we can reasonably explain viewpoints and problems such as "chronic disease originating from the intestine", "hunger sensation coming from gut flora" and "eating five kinds of grains leading to hundreds of diseases", and can also promote the origin of chronic diseases from the previous "human gene pathogenicity" to a new understanding that "the pathogenic genes of intestinal flora come first and human genes come second", there by providing new ideas for chronic disease prevention and health management. The model also supports the traditional understanding of "harmony" rather than "confrontation" between man and symbiotic microorganisms, and provides a reference basis for a correct understanding of "man and nature" as well as "physical and mental health".

Key words: quaternion; vector mathematical model; hunger sensation coming from gut flora; respiration signal coming from mitochondria; gut flora-centric theory; two-brain model; traditional Chinese medicine; life sciences

在针对慢病起源的研究中,经常涉及关于“人”本身的问题,如人为什么会得慢病?为什么慢病频频高发且久治不愈?难道慢病是人类现实生活过程中的必然?就人本身而言,既有表象的体现,也有意志的内涵。人之所以出现慢病,既在表象这一层面有所体现,又与人们不想患病的意志密切相关。在阅读《作为意志和表象的世界》等著作时,经常令人深思究竟什么是意志和表象的关系^[1-2]。如果以物质对应表象(因为表象通过物质来体现)、以意识对应意志,那么不妨可以说,关于“物质和意识的关系(简称物意关系)”或许应该是人类真正理解世界的关键所在。

在数学领域,已知同类项可以合并,异类项无法合并,这样就可以参考使用“虚数”和“复数”方式处理同类项、异类项的关系,不妨可以这样描述自然界与世界的逻辑,即“世界 = 物质 + 意识 * i ”,或者说“世界 = 表象 + 意志 * i ”,即可以使用“(物质,意识)”“(表象,意志)”这种类似于“有序偶”的方式来表征对世界的理解,从物质到意识、从表象到意志、从思想到精神,体现出物质世界存在的逻辑应该是为意识层次的理解做准备的辩证过程^[1-4]。本文是《人体结构与功能的四元数矢量数学模型构想》一文的延续,将在此前研究提出人体结构与功能的四元数矢量模型 $\vec{z} = a + b\vec{i} + c\vec{j} + d\vec{k}$ 的基础上,通过将“人”视为由 1 个标量(人体)和 3 个矢量(菌群、线粒体、人脑)组成的联合体,以便合理解释“慢病源于肠道”“饥饿源于菌群”“吃五谷、得百病”等概念与问题,并将慢病起源从以往关注的“人类基因致病论”向前推移发展为“肠道菌群基因致病在先、人类基因致病在后”的新认识,从而促进该模型在医学研究中的应用^[5]。

1 人体结构与功能的四元数矢量模型的生物学意义

通常来说,唯有数学的介入,才有可能实现一门学科的真正发展,这是因为数学强调的并不是直觉、经验,而是逻辑和推理,是严密的科学论证。同理,将哈密尔顿四元数模型引入“什么是人”这一重大问题,必然需要回答其中的若干基础、基本和关键的科学问题,方才有可能夯实“数学生物学”这栋 21 世纪生命科学新大厦的基石^[6],这不仅是为了解释世界,而且是要改造世界,更好地为人类健康和社会发展服务^[7]。

作者前期研究提出人体结构与功能的四元数矢量模型 $\vec{z} = a + b\vec{i} + c\vec{j} + d\vec{k}$, 从结构角度将其对应关系确定为 \vec{z} (人的矢量) = a (人体标量) + $b\vec{i}$ (菌群矢量) + $c\vec{j}$ (线粒体矢量) + $d\vec{k}$ (人脑矢量),且从功能角度将其对应关系确定为 \vec{z} (整体的人) = a (人体主动) + $b\vec{i}$ (菌脑主吃) + $c\vec{j}$ (粒脑主吸) + $d\vec{k}$ (人脑主思),从而将“人”视为由 1 个标量和 3 个矢量组成的联合体,不仅与此前学术界认识到“人是由人体和共生微生物组成的超级共生体”是一致的,而且从数学方面进行了一定程度的解析^[5]。

之所以将菌群矢量 $b\vec{i}$ 和线粒体矢量 $c\vec{j}$ 作为 2 个重要分量引入到作为人的整体结构中,并在生物学功能上给予明确定位,即菌群矢量 $b\vec{i}$ 赋予、引导并控制人体饥饿感,线粒体矢量 $c\vec{j}$ 赋予、引导并控制人体呼吸(氧气需求),从而为人体的结构和功能构成了“饥饿源于菌群”和“呼吸源于线粒体”这 2 个必需而又完整的生理活动功能链条,是基于此前大量相关研究所形成的认识。鉴于目前已发展出可通过靶向调控肠道菌群减少或

消除人体饥饿感、人体暂时无需摄食只需饮水的技术方法(此时人体通过启动库存糖原和库存脂肪的生理性消耗为人体提供能量)并获得大量科学实证^[8-23]支持,因此在研究基础上是牢固可靠的,能够经得起医学实践和历史检验。不过,在人体需氧的调控方面,只有胎儿期间通过脐带从母体获得富含氧气的血液而无需通过肺呼吸满足线粒体的氧需求,因此就婴儿和成人而言,目前尚难以做到通过靶向线粒体调控而暂时无需呼吸的方法,这是因为人体没有氧气的库存储备,必须通过频繁的呼吸过程从空气中吸入氧气,通过线粒体氧化磷酸化为人体活动提供能量。随着科学技术的快速发展,后续也不排除解决这个问题的可能性。

不妨从生命起源与进化角度出发,通过梳理生物进化过程,进一步分析本文所提出人体四元数模型的科学性与合理性。已知地球已有 46 亿年的历史。大约在 36 亿年前,地球大气中还没有氧气,此时开始出现细菌,宣告了生命时代的开始,随后陆续出现了藻类、真菌、植物、动物,大约到 200 万年前出现原始人类^[24]。线粒体出现于约 24 亿年前,是随着地球大气中的氧气浓度增加而出现的^[25-27]。关于线粒体的起源,目前学术界的认识以“内共生假说”为主,是指随着地球大气中氧气浓度逐渐增加,最初的厌氧细菌在氧气毒性的压力下,通过进化获得了能够使用氧气的功能,并被其他细菌所捕获,并最终形成真核细胞中的线粒体,以细胞器的方式存在至今^[28-29]。细菌有严格厌氧的,也有兼性厌氧的,还有部分好氧的。健康人肠道菌群中的细菌,通常是厌氧菌,与肠道中的厌氧环境相适应^[30],在一定程度上也体现出了生物重演律,即肠道菌群在肠道中繁殖自己的后代,反复重演着生命起源早期地球大气中没有氧气环境下的生命起源过程^[31]。事实上,人类胚胎早期发育所处的环境也是低氧条件,即早期的胚胎是在氧含量只有 3% 的环境中发育的^[32-33]。由此可见,在生命起源早期,生物是尽可能避免氧气毒性压力的。

既然生命起源与进化过程分别是从小微生物、植物、动物到人发展过来的,应该需要一个合理解释。作者实验室于 2018 年提出“菌心进化论”的观点,认为人和动物都是在以“饥饿源于菌群”的胁迫压力下进化过来的,即人和动物与其相应的肠道菌群分别构成了密不可分的统一体和整合

体,肠道菌群出于繁殖自身后代的客观需求,赋予人和动物以饥饿和摄食的压力、欲望和动机,构成了动物和相应菌群的复合体以及“人菌复合体”而存在和发展,从而比较合理地解释作为“异养生物”的人和动物,通过被自然界将肠道菌群接种于肠道而构成通过饥饿、摄食而生存的科学理解^[21-22, 34]。相反,作为“自养生物”的植物,则无需通过共生菌群赋予其摄食“动机”和“欲望”,即便是在一些植物根部的固氮菌存在,也只是一种协同进化的表现而已,并不像人和动物如果没有肠道菌群或者肠道菌群严重失衡紊乱时,就会出现自闭症、肠道异常综合征等复杂性疾病^[35-36]。因此,近年来学术界将肠道菌群视为人和动物不可或缺的一部分并发展为“人是由人体和肠道菌群组成的超级共生体”,是对人和动物正确认知的一大进步^[37]。不过,肠道菌群可以不需要人体而生存,但是人体却不能没有肠道菌群,在随后形成的“菌心说”学说和“双脑论”观点中被进一步强调,即肠道菌群微生态负责了人体对于饥饿、摄食和饮食偏好的直接记忆,发挥了“菌脑”作为物质(食物需求)记忆体的作用^[21]。

线粒体是极其重要而又十分特殊的细胞器,不同植物、动物都有其不同的线粒体,即便是酵母这样的真菌(单细胞真核生物),也有其自身共生的线粒体作为不可或缺的细胞器,用来为酵母细胞提供有氧呼吸和氧化磷酸化的能量代谢需求^[38]。在人体细胞中,除成熟的红细胞之外,其他细胞都有线粒体,即便是精子和卵子也有线粒体。在接近受精的时候,精子中的线粒体已经为精子运动提供能量而几乎消耗殆尽,因此受精卵中的线粒体基本上都是卵细胞提供的,从而表现出线粒体基因组 DNA 的母系遗传特点^[39]。由此可见,人类线粒体本身并非人类基因组的组成部分,但学术界通常认为人类线粒体也是人类细胞的一部分。结合线粒体对于细胞呼吸和能量代谢方面的极端重要性,本文强调了线粒体矢量用于引导并控制人体的呼吸,也是合乎逻辑的科学解释。

基于上述阐述,人体结构与功能的四元数矢量模型为从生物学角度进一步理解生命起源与进化过程提供了参考,尤其是将菌群矢量 \vec{b}_i 和线粒体矢量 \vec{c}_j 这 2 个微生物变量分别纳入到人体的饥饿动机与呼吸需求的生理过程中进行考虑,不仅理解了生命起源过程中“先有菌群(厌氧)摄食、

后有“线粒体(需氧)呼吸”的时间脉络,而且对于人体生理学和解剖学的发展也具有重要意义。当然,在人脑矢量 $d\vec{k}$ 方面,该模型也完全遵循和继承脑与神经科学的研究成果,这是因为大脑和神经系统负责统揽统摄人体的感觉信号和运动控制,人脑负责意识和行为,并且最终能够通过科学研究去阐述清楚饥饿、摄食、呼吸等现象和过程的客观基础,并在该模型中充分体现。因此,不妨可使用“W”字符形状结合四元数矢量模型来表征生命起源与进化以及从物质向意识发展的逻辑过程,见图 1。



图 1 生命起源与进化的“W”字符形状四元数矢量模型(W-QM)

2 人体结构与功能的四元数矢量模型的医学价值

生物学、生命科学与医学的关系十分密切。一切关于生物和生命过程的合理解释和正确理解,都应该有助于医学的发展和进步。为此,本文将从该模型的角度分析和探讨其在医学发展中的作用、意义、地位和价值。

首先,可以从四元数模型的角度对中医进行探讨。数千年来,中医的传统理论得到了充分发展,包括藏象学说、脏腑理论、阴阳五行、五运六气等以及针灸推拿和中药等,构成了传统的中医理论体系与实践系统,为保障中国人民的身心健康做出了重大贡献^[40-41]。近 100 年来,西医一直在快速发展(尤其是在基因与疾病、新药研发、临床诊断标准化等方面),而中医的发展则相对比较缓慢,导致中国医疗领域形成了以西医为主、中医为辅的现状和局面^[42]。作者基于肠道菌群和菌

心学说探讨了中医现代化发展新思路^[43]。结合本文内容,将中药的靶点指向肠道菌群(如很多中药不被人体吸收,而是通过肠道菌群发挥治疗作用^[44])和线粒体(腧穴、经络等相关^[45])这 2 个矢量即 $b\vec{i}$ 和 $c\vec{j}$, 有助于解释中药发挥作用的科学基础,因为中药天生具有多样性、复杂性、系统性的特点,而使用菌群矢量和线粒体矢量并配合使用相应矩阵和方程组,将有可能从量化的角度揭示中药的独特、科学、合理、有效、安全的作用基础。换言之,除靶向肉体标量 a 直接发挥中医药的治疗作用之外,使用四元数模型来理解靶向(肠道)菌群(饥饿)矢量 $b\vec{i}$ 和(或)靶向线粒体(呼吸)矢量 $c\vec{j}$ 的调控,有可能是理解中医生命科学和促进中医药现代化发展的关键所在,有望推动中医药的新发展。

其次,西医的发展也可从该模型得到启发而有利于走出当前难以破解慢病高发难题的窘境。当前慢病高发的态势已反复证明“(人类)基因致病论”并不适用于慢性非传染性疾病,即“人类基因致病论”并非完全不正确,而是需要将慢病的重心进行前移,形成“导致人类慢病的主因可能首先是人体共生微生物基因异常,其次才是人类基因异常的联合基因致病论”的新观点,即“医学遗传学 2.0”,也是此前提出“医学 3.0”的原因^[46]。从四元数模型出发来理解,菌群矢量 $b\vec{i}$ 所对应的“人类第二基因组”操作系统 OS/2 出现异常,累及人体标量 a 所对应的人类基因组操作系统 OS/1,就构成了慢病的病因学基础。由此可见,以往主要致力于纠正人体标量 a (受 OS/1 操控)的慢病防控研究,显然只能“治标不治本”,因为人体标量 a 的异常只是慢病的“标”,而慢病的“本”则在于菌群矢量 $b\vec{i}$ 的异常。除非将菌群矢量 $b\vec{i}$ 作为最高优先等级同时进行调控和纠正,才有可能真正解决慢病防控难题。换言之,在四元数模型基础上,通过联合纠正人体标量 a 、菌群矢量 $b\vec{i}$ 、线粒体矢量 $c\vec{j}$ 和大脑矢量 $d\vec{k}$, 确保人体标量 a 能够在 $b\vec{i}$ 、 $c\vec{j}$ 和 $d\vec{k}$ 的坐标轴的顺时针、正方向旋转,理论上这个作为整体的“矢量人 \vec{z} ”就能够拥有长期的身心健康。

在此基础上,即可科学、合理地讨论中西医结合甚至融合问题,这是因为传统中医虽然将人体视为一个整体,但对菌群矢量 $b\vec{i}$ 和线粒体矢量 $c\vec{j}$ 却并不知晓,而现代西医虽然对微生物(肠道细菌)和线粒体做了大量研究,然而并未发现“饥饿

源于菌群”,亦未突出强调“呼吸源于线粒体”,只是从人体本身的肺功能看待呼吸的生理需求,从人体本身的胃肠道(消化道)看待饥饿与摄食的生理与心理需求^[47]。这样的研究方式符合常规思路,虽然只是关注呼吸的过程与功能、饥饿与摄食的过程与功能,却难以触及呼吸和饥饿的“客观动机”,甚至未曾想到过呼吸和饥饿是否在人体中具有“客观动机”这样的问题,因为在(人体)生理学的研究与应用过程中,通常是不考虑微生物这些因素的,这是学科分隔的必然结果。随着向医学中引入四元数模型,将“人”视为由标量 a 、菌群矢量 \vec{b}_i 、线粒体矢量 \vec{c}_j 以及人脑矢量 \vec{d}_k 组成的统一体,为实现中西医从结合到融合提供了强有力的科学基础和客观依据。传统中医以直觉和经验为基础,现代西医则强调人类基因组而忽视了人体共生微生物(菌群和线粒体)基因组,在四元数模型的基础上,中医和西医可互补而统一,促进中西医从结合到融合,为公众的慢病防控和健康提供支持^[48]。

3 人体结构与功能的四元数矢量模型 对于“人”的新认识

四元数模型从数学角度上为理解和接受“人是由人体本身和人体共生微生物组成的超级共生体”提供了新的认识,因此有必要在新的起点上前瞻性地讨论四元数模型对人、人性和社会发展可能带来的新认识。

四元数模型为重新认识“什么是人”带来了 2 个重大而又基本的问题:第一,基于菌群矢量 \vec{b}_i 来看,人类的饥饿欲望与摄食动机并不完全是人类自身的问题,而是人体从自然界获取菌群矢量 \vec{b}_i 向胃肠道的接种之后,由菌群矢量 \vec{b}_i 向人体施加的“饥饿压力”所导致的客观动机而非主观需求,即此前所说的“万有菌力”^[21, 34],由此决定了人们的饥饿与摄食是被动的,虽然表面来看是天生的、本能的,然而事实上却是外来的、源于菌群的、“与菌俱来”的现象,是肠道菌群生存权(菌权)的直接体现^[49]。因此,基于“制菌权”或通过靶向肠道菌群而调控人体食物需求的“制生权”而形成的柔性辟谷等技术,可为人类更加科学、高效地“驾驭”饥饿感(不是消灭饥饿本身,而是调控饥饿信号)提供理论依据和技术方案。第二,从线粒体矢量 \vec{c}_j 来看,人类的呼吸欲望与客观动机亦不再完全是人类自身的问题,而是从卵细胞

开始就被自然界以“内卷”方式嵌入到人体细胞中的线粒体矢量 \vec{c}_j 所控制,即线粒体矢量 \vec{c}_j 向人体施加了“呼吸压力”,表现为人体呼吸行为终生被人体共生微生物线粒体所控制。

众所周知,“吃、喝、拉、撒、睡”是人的基本生活需求,也是生存权的具体体现。考虑到呼吸同时也是人体生存不可或缺的一部分,因此不妨可将上述扩充为“吃、喝、拉、撒、呼、吸、睡”。结合四元数模型所指出的 2 个要点即“饥饿权”源于菌群矢量 \vec{b}_i 、“呼吸权”源于线粒体矢量 \vec{c}_j 来看,在人体所需要的基本生存权“吃、喝、拉、撒、呼、吸、睡”中,主导吃喝的菌群矢量 \vec{b}_i 和主导呼吸的线粒体矢量 \vec{c}_j ,显然是人体肉体存亡的关键所在。人们的生存需要物质,需要食物和营养,需要呼吸和氧气。然而,在四元数模型来看,正是拜大自然中菌群矢量 \vec{b}_i 和线粒体矢量 \vec{c}_j 向人体施加的压力所赐,人们才能够生而饥饿、生而摄食、生而呼吸,从而充分体现以食物和氧气等为代表的物质需求,却是源于这些先于人类、数亿年前即在地球上出现的微生物向人体施加压力所控制的结果,在一定程度上体现出了“生物控制论”的科学逻辑与技术路径。目前已发展出可控制菌群饥饿感的生物技术,让人们能够超越并暂时摆脱这种源于菌群对人体的原始欲望控制而保持愉悦的生存,从而为摆脱“人为物役”的控制提供了坚实的科学依据^[21, 34, 50-51]。

当已经能够比较容易地通过靶向调控肠道菌群矢量 \vec{b}_i 而控制人体对于物质(碳源等)的过度需求(如过度贪恋美食而导致肥胖并罹患糖尿病、脂肪肝、高血压等),那么心理素质和精神意志就必然能够得到有效提升,从而能够更好地控制自己的(摄食)行为,不会因为任意放纵菌群矢量 \vec{b}_i 向自己的肉体过度索取物质需求,进而可以更好地关怀他人,提升自我和社会总体的幸福体验,让人性变得更加光辉和美好,并更加热爱大自然、热爱生活,从而充分表现在大脑矢量 \vec{d}_k 的正能量、正方向、高价值的显著提升,与中医所言“正气存内,邪不可干”相一致。

4 人体结构与功能的四元数矢量模型在 哲学社会科学中的应用

在人类对自然界的认知过程中,最重要的莫过于关于物质和意识的关系问题(简称为“物意关系”)^[52-53],这也是哲学与社会科学中长期面

对的基本问题。世界是否具有意识？为什么有意识、为什么无意识？无意识的世界有意义吗？就人本身而言，总想通过科学研究来了解关于意识的起源和发展问题，即这个世界是否总是在从无意走向有意识？如果是的话，就可以比较好地解释生命的起源和进化，尤其是人类的出现，为通过意识和思维理解这一切提供科学保障。事实上，在四元数模型中，人脑矢量 $d\vec{k}$ 具有最重要的权重，这是不言而喻的，因为该矢量既是人类聪明才智的体现，也是人类智慧的结晶，更是人类对未来文明、物质文明、精神文明的追求、依托与憧憬，从而有望进入“物意关系”理解的新时代。

在四元数模型中，人体标量 a 和菌群矢量 $b\vec{i}$ 以及线粒体矢量 $c\vec{j}$ 都是由物质所构成的，本质上均可被还原为化学物质，有的是无机物，有的是有机物。从亿万年前至今，能量守恒，物质不灭，地球上有限的化学元素在庞大的各物种基因组 DNA 引导的生物化学反应驱动下，反复进行着生命化学过程与发育进化，确保各物种基因组 DNA 的保真性而发展。然而，唯有人脑矢量 $d\vec{k}$ 在持续不断地发生着新变化，其虽然依赖于人脑这个实体架构，但是在人脑所对应的知识操作系统即 OS/3 之中，运行的却是符号记忆体和逻辑推理器^[34, 54]，具体表现在后人的知识总会比前人的知识更丰富，这是因为人类的知识在发展，文明在进步，尤其是随着信息时代的快速到来，大数据、人工智能、5G 等已让后人拥有比前人更多的新知识。或许，人类的出现和发展的目的和意义就在于此，即自然界通过人类来促进并实现对自己的认识与理解甚至赞美，因为自然界的本来，有可能是充满真善美的逻辑，否则这个世界将难以被人类真正地理解^[55]。

哲学中的基本问题之一是关于生和死^[56-57]，应该说这是一个元命题，同时也是一个根命题，与著名的“哲学的终极三问”密切相关，即“我是谁？”“我从哪里来？”“我到哪里去？”在四元数模型中，比较清楚地讨论了人体标量 a 、菌群矢量 $b\vec{i}$ 和线粒体矢量 $c\vec{j}$ 都只是由物质（化学元素）所构成的反复循环，并通过人体标量 a 来展示而已，而真正重要的因素和关键变量，则是人脑矢量 $d\vec{k}$ ，这一点才是“哲学的终极三问”的核心。为此，不妨可这样理解：人的肉体只是一个为期 100 年左右寿命的过程而已，其中进行碳、氢、氧、氮等化学元素的反复重组与循环，而且饥饿受到（微生物）

菌群矢量 $b\vec{i}$ 的引导、胁迫和控制，呼吸受到（微生物）线粒体矢量 $c\vec{j}$ 的控制，这些加起来构成人的肉体的物质层面，而人的思想、意识、精神、意志、信仰等高级层面，即人脑矢量 $d\vec{k}$ ，才是需要重点关注的地方。因此，肉体只是意识和精神的载体，知识则从人类文明的继承与传承学习而来，并向着人类文明的新未来发展而去。

因此，每一个真正的人，亦即能够真正理解“什么是人”的人，将不再是拘泥于肉体本身的人，因为人们的肉体终将随着时光流逝而消失，或者化为泥土，或者化为灰烬，或者化为菌群，或者化为白云，然而，其思想和精神，必将会因为对人类文明有贡献、有发展、有价值、有意义而得到后人的继承、传承与发展。只有这样的人，才是能够对人类历史发展有真正贡献的人^[58-59]。因此，在人体存在的过程中，尽可能调控好菌群矢量 $b\vec{i}$ 的正向发展，调控好线粒体矢量 $c\vec{j}$ 的正向发展，尤其是通过刻苦学习和智慧教育而深度、显著、科学地提升人脑矢量 $d\vec{k}$ 的正能量，成为对社会有用的人，而不是成为“人为物役”、动辄计较个人物质利益得失的人，才是每一个“真正的人”终生努力的目标和方向^[60-61]。本文图 2 中菌群矢量 $b\vec{i}$ 表征了肠道菌群的起源，线粒体矢量 $c\vec{j}$ 表征了线粒体从菌群进化而来，且菌群矢量 $b\vec{i}$ 和线粒体矢量 $c\vec{j}$ 共存于人体标量 a ，并联合指向人脑矢量 $d\vec{k}$ ，以实现人的全面发展。

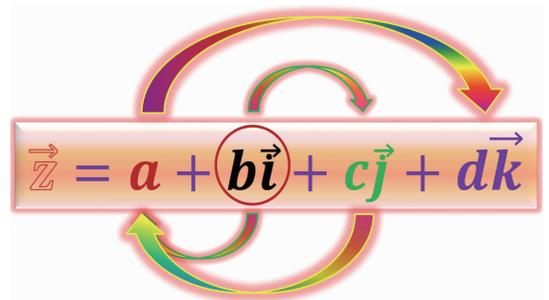


图 2 人体结构与功能的四元数矢量数学模型的简明表征

结合薛定谔的“生命是什么”^[62]来看，虽然四元数模型尚难以完全回答该问题，但是由于菌群矢量 $b\vec{i}$ 和线粒体矢量 $c\vec{j}$ 的引入，应该说至少已经部分地逼近了其答案，即“生命有可能是实现从物质到意识发展并通过意识理解物质进而理解意识本身的一个过程”。当然，就“人”本身而言，还有与情感等密切相关的心理学、伦理学、精神科学等复杂问题^[63]。随着该模型的发展与完善，相信这些复杂问题的解读会逐渐获得新理解而发展。

5 总结与展望

结合上述讨论,需要深入思考甚至反思的是,在生命世界中,难道真的会是四元数模型吗?就目前的知识理解而言,至少从物质(含无机物、有机物等生命元素)层面来看,答案可能如此。自然界从生命起源与进化的发展过程中,从菌群矢量 \vec{b}_i 到线粒体矢量 \vec{c}_j 再到人脑矢量 \vec{d}_k , 似乎一步步地将生命从一维结构、二维平面向三维空间发展。在人脑矢量 \vec{d}_k 的 z 轴坐标中,显然是一个以意识和思想为代表的纯粹意识、纯粹精神与纯粹意志的世界^[1-2]。这种客观安排既符合数学美感,又符合自然逻辑,不过由于数学和逻辑学本质上也是统一的,而且可以说这个世界是唯美的,也是符合逻辑学,因为只有唯美以及真善美,才能被人类通过逻辑来理解^[64]。如此一来,就要求我们每一个人必须“善待”自己的菌群矢量 \vec{b}_i 和线粒体矢量 \vec{c}_j , 因为这 2 个微生物矢量也都是为了我们自己身体的生理信号需求(饥饿与呼吸)而来,而我们的人脑矢量 \vec{d}_k 则为理解自然界的真善美而存在。

由此可见,我们的身体基于物质、基于化学元素,无论是肉体标量 a , 还是菌群矢量 \vec{b}_i 以及线粒体矢量 \vec{c}_j , 都是由物质(化学元素)所组成的,而且菌群饥饿矢量 \vec{b}_i 和线粒体呼吸矢量 \vec{c}_j 分别代表了出生后和出生前自然界通过微生物向人体赋能,分别赋予对人体的碳源和氮源需求与氧气需求的生物控制能力,对于人体标量 a 这一肉体的存在至关重要。但是,只有通过人脑矢量 \vec{d}_k 对人进行积极向上的引力引导和自我学习、智慧教育的努力,才能够让我们每一个人通过意识、思想、精神、意志和信仰而超越,实现对自己、自然、社会以及世界的正确理解,从而体现出生命的意义在于理解自己、理解他人、理解社会以及理解自然界,并且在四元数模型的基础上,实现科学地认知自己,科学地把握物质需求欲望,科学地调控人生的物质需求,科学地升华自己的精神追求,更好地为社会发展和人类进步贡献自己的聪明才智。

参考文献

- [1] 叶秀山. 东西哲学的交汇点:《作为意志和表象的世界》再读[J]. 哲学动态, 2016(1): 5-13.
- [2] 卢振芳. 叔本华唯意志论哲学的两个基本命题辨析[J]. 探索与争鸣, 1986(3): 26-29.
- [3] 费多益. 心身难题的概念羁绊[J]. 哲学研究, 2016(10): 120-126, 129.
- [4] 李成旺. 对“逻辑在先”的批判与历史唯物主义视界的出场[J]. 哲学动态, 2017(7): 30-34.
- [5] 张成岗. 人体结构与功能的四元数矢量数学模型构想[J]. 实用临床医药杂志, 2021, 25(15): 1-7.
- [6] 邹承鲁. 生物学走向二十一世纪[J]. 中国科学院院刊, 2001, 16(1): 1-5.
- [7] 梅亮, 吴欣桐, 王伟楠. 科技创新的责任治理: 从开放科学到开放社会[J]. 科研管理, 2019, 40(12): 1-10.
- [8] 巩文静, 黄清健, 高大文, 等. 柔性辟谷技术在青年人群体重控制中的应用[J]. 军事医学, 2016, 40(8): 651-656.
- [9] 任清河, 黄江南, 黄荣杰, 等. 柔性辟谷技术改善高血压的初步研究[J]. 中国食物与营养, 2017, 23(8): 70-75.
- [10] 高大文, 巩文静, 李志慧, 等. 柔性辟谷技术对早期糖尿病患者高血糖改善作用的初步研究[J]. 中国食物与营养, 2018, 24(4): 76-79, 83.
- [11] 黄清健, 滕淑珍, 高大文, 等. 灾害救援中柔性辟谷提高救援效率的应急方案[J]. 灾害医学与救援: 电子版, 2015, 4(2): 81-85.
- [12] 张成岗, 巩文静. 柔性辟谷: 一种可改善肥胖及相关慢性病的新技术[J]. 中国民康医学, 2018, 30(6): 100-102.
- [13] 卢宁, 巩文静, 李志慧, 等. 柔性辟谷技术减重及改善血压血糖的初步研究[J]. 中国民康医学, 2018, 30(18): 4-7.
- [14] 闵霞, 赵炎葱, 巩文静, 等. 柔性辟谷技术对人体生理生化指标的影响[J]. 中华中医药杂志, 2019, 34(6): 2749-2753.
- [15] 张一铭, 袁丽伟, 巩文静, 等. 柔性辟谷技术对肥胖人群代谢指标的改善作用[J]. 中国食物与营养, 2019, 25(5): 62-66.
- [16] 苏玉顺, 闵霞, 卢一鸣, 等. 柔性辟谷技术改善强戒所戒毒人员心理成瘾性的探索研究[J]. 中国社会医学杂志, 2019, 36(3): 263-268.
- [17] 张成岗, 巩文静, 李志慧, 等. 采用“柔性辟谷技术”提高生存能力和作业效率的学术思考[J]. 人民军医, 2019, 62(5): 418-420.
- [18] GONG W J, SUN C Q, TENG S Z, *et al.* Evaluation of a novel fasting approach using plant polysaccharides per meal in human symbionts[J]. *Intergr Clin Med*, 2018, 2(2): 1-12.
- [19] REN Q H, GONG W J, HUANG R J, *et al.* The flexible fasting technology can improve hypertension: a pilot study in self-controlled designs[J]. *Trends Med*, 2019, 19(5): 1-8.
- [20] ZHANG C G, GONG W J, LI Z H, *et al.* Research progress of gut flora in improving human wellness[J]. *Food Sci Hum Wellness*, 2019, 8(2): 102-105.
- [21] 张成岗, 巩文静, 李志慧, 等. 双脑模型假说—由肠道菌群微生态构建的“菌脑”可能是人体对物质记忆的“第二大脑”[J]. 实用临床医药杂志, 2019, 23(6): 1-6.
- [22] 张成岗, 巩文静, 李志慧, 等. 菌心进化论: 一种对于动物进化的新理解[J]. 生物信息学, 2018, 16(4): 203-213.

- [23] ZHANG C G, GONG W J, LI Z H, *et al.* A biological hypothesis: is it possible that human symbiotic microbiota coding hunger genes for human beings[J]. *J Adv Heal*, 2019, 1(2): 145-148.
- [24] 范振刚. 元古代与生命进化: 从生态学和进化角度探索环境与生命的关系[J]. *自然杂志*, 2009, 31(1): 16-19, 65.
- [25] 朱训, 雷新华, 欧强. 阶梯式发展与生命进化[J]. *自然辩证法研究*, 2013, 29(8): 74-80.
- [26] 汪品先. 重新认识生物圈[J]. *世界科学*, 2018(10): 37-39.
- [27] 王文清, 潘宪明, 王孔江. 生命起源的研究和进展[J]. *自然科学进展*, 1994, 4: 70-74.
- [28] GRAY M W. Lynn Margulis and the endosymbiont hypothesis: 50 years later[J]. *Mol Biol Cell*, 2017, 28(10): 1285-1287.
- [29] 杨福愉. 线粒体的发生和起源[J]. *生物化学与生物物理进展*, 1974, 1(1): 16-24.
- [30] 何佳臻, 周桂荣, 李欣欣, 等. 肠道菌群与肠易激综合征相关研究进展[J]. *中国微生态学杂志*, 2020, 32(1): 117-124.
- [31] 陆长富. 发育重演律与生物进化[J]. *生命科学研究*, 2011, 15(2): 95-100.
- [32] 赵惠卿, 朱玲玲, 赵彤, 等. 低氧对胚胎干细胞增殖的影响[J]. *中国应用生理学杂志*, 2004, 20(3): 209-213.
- [33] RODESCH F, SIMON P, DONNER C, *et al.* Oxygen measurements in endometrial and trophoblastic tissues during early pregnancy[J]. *Obstet Gynecol*, 1992, 80(2): 283-285.
- [34] 张成岗, 巩文静, 李志慧, 等. 基于人菌共生和人体结构与功能的新发现为哲学提供新思考[J]. *科技风*, 2019(30): 200-202, 206.
- [35] WHITELEY P. Food and the gut: relevance to some of the autisms[J]. *Proc Nutr Soc*, 2017, 76(4): 478-483.
- [36] DINAN T G, CRYAN J F. The microbiome - gut - brain axis in health and disease [J]. *Gastroenterol Clin North Am*, 2017, 46(1): 77-89.
- [37] GORDON J I. Honor thy gut symbionts redux[J]. *Science*, 2012, 336(6086): 1251-1253.
- [38] VIANA M P, BROWN A I, MUELLER I A, *et al.* Mitochondrial fission and fusion dynamics generate efficient, robust, and evenly distributed network topologies in budding yeast cells[J]. *Cell Syst*, 2020, 10(3): 287-297, e5.
- [39] 刘明泉. 有关母系遗传机制的分析[J]. *生物学教学*, 2017, 42(11): 71-72.
- [40] 程汉桥. 有关中医学若干问题的理论研究[J]. *中国医药学报*, 2004, 19(12): 714-716.
- [41] 张成岗. 青蒿素研发及屠呦呦获得诺贝尔奖的启示[J]. *科技导报*, 2015, 33(20): 86-89.
- [42] 陈旭东, 宋爱红. 中西医结合治疗急性脑血管病浅识[J]. *实用中医内科杂志*, 2007, 21(3): 48.
- [43] 张成岗, 巩文静, 李志慧, 等. 基于肠道菌群和菌心学说探讨中医现代化发展新思路[J]. *中华中医药杂志*, 2020, 35(9): 4304-4307.
- [44] XU J, LIAN F, ZHAO L, *et al.* Structural modulation of gut microbiota during alleviation of type 2 diabetes with a Chinese herbal formula[J]. *ISME J*, 2015, 9(3): 552-562.
- [45] 段慧琴, 穆祥, 许剑琴. 胸穴实质的研究概况[J]. *北京农学院学报*, 2002, 17(1): 89-92.
- [46] 张成岗, 巩文静, 李志慧, 等. 医学 3.0 与健康 2.0 将促进健康中国战略的早日实现[J]. *转化医学电子杂志*, 2018, 5(12): 108-124.
- [47] 谢家全, 谢昌颐, 杨文登. 饥饿对认知与社会行为的影响及其机制[J]. *心理科学进展*, 2020, 28(1): 141-149.
- [48] 张成岗, 巩文静, 李志慧, 等. 医学 3.0 为中西医结合发展提供新机遇[J]. *中国中西医结合杂志*, 2020, 40(10): 1258-1263.
- [49] 张成岗. 从人菌共生的角度探讨生物安全与传染病防控的新思路[J]. *科技导报*, 2020, 38(15): 59-66.
- [50] 张成岗, 巩文静. 基于饥饿源于菌群的新发现将引发慢病防控突破性进展[J]. *科技导报*, 2017, 35(21): 43-48.
- [51] 张成岗. 当前慢病防控困境迫切呼唤新医学和菌心说[J]. *科技导报*, 2015, 33(22): 106-111.
- [52] 孟庆丰. 意识形态物质性在阿尔都塞意识形态理论中的联结作用[J]. *人民论坛·学术前沿*, 2019(19): 120-123.
- [53] 张楚廷. 意识是物质的反映吗? [J]. *当代教育论坛*, 2017(5): 120-124.
- [54] 张成岗, 巩文静, 李志慧, 等. 创建“健康智库”促进健康中国战略的实现[J]. *科技风*, 2019(28): 213-215.
- [55] 黄杨. 简论哲学真善美的研究对象及其逻辑关系[J]. *延边大学学报: 哲学社会科学版*, 1995, 28: 6-11.
- [56] 黎群武. 中国的传统死亡智慧及其当代困境[J]. *理论月刊*, 2018(11): 52-56.
- [57] 田方林, 魏榛. 苏格拉底的生死观及其当代阐释[J]. *重庆师范大学学报: 社会科学版*, 2019(3): 48-56.
- [58] 徐彻. 评价历史人物和事件的标准[J]. *标准生活*, 2009(10): 64-67.
- [59] 潘建伟. 科学精神在中国[J]. *民主与科学*, 2018(5): 49-51.
- [60] 孙敏明. 庄子反“人为物役”思想研究[J]. *商丘师范学院学报*, 2017, 33(8): 5-9.
- [61] 乌双. 庄子的人生理论及精神的历史影响与现代价值[J]. *语文学刊*, 2011(5): 17-18, 20.
- [62] 蔡立英, 凯瑟琳·赖特. 生命是物理学吗?: 物理学家寻找描述所有生命体的统一方程[J]. *世界科学*, 2019(4): 12-13.
- [63] 刘云超. 生命儒学与生态伦理[J]. *中国文化论衡*, 2017(1): 3-14, 288.
- [64] 樊代明. 医学的真善美[J]. *中国医学伦理学*, 2017, 30(7): 795-796.

(本文编辑: 梁琥)