

论《周易》的太极代数及逻辑语义模型

王俊龙 *

(《高等学校文科学术文摘》杂志社, 中国)

内容提要: 本文论述了《周易》的数理逻辑本质, 认为它实际提出了一种新的逻辑代数——太极代数, 而其中的八卦则是通用的逻辑语义结构模型。具体地说, 太极代数是形下的正(1)、负(-1)和形上的空(-0)和无(0)构成的四元逻辑代数。其八卦反映的是交集、交之补、并集、并之补、对称差、差之补、单集、单之补等八个逻辑运算公式。六十四卦是反映高维语义结构的演绎逻辑系统, 构成了六十四重逻辑反义结构。本文的结论可应用于语言学尤其是语义学的研究。

关键词: 《周易》, 八卦, 太极代数, 逻辑公式, 逻辑语义, 通用模型

1. 引言

本文是笔者《周易》数理研究及其在语言学尤其是语义学上的应用研究的系列成果总结。首先, 通过《周易》数理研究, 为语言学研究提供了新的数理逻辑工具——太极代数。太极代数是不同于布尔代数的一种新的逻辑代数。(王俊龙 2009、王俊龙 2013、王俊龙 2014b、王俊龙 2015a、王俊龙 2016) 其次, 通过太极代数, 可以证明, 空和无不是同义词(比如, 空口不等于无口)而是反义词(王俊龙 2012a)。再次, 通过太极代数, 可以说明乾坤二卦在形下和形上两方面的不同含义: 在形下的意义上表示一元运算关系, 乾为正元(1), 坤为负元(-1)。(王俊龙 2012a)在形上的意义是空和无的关系(王俊龙 2012b), 乾为空(-0), 坤为无(0)。形下的正(1)、负(-1)二元和形上的空(-0)和无(0)二元构成新的四元逻辑代数——太极代数。研究发现, 形下的正(1)、负(-1)二元不能构成逻辑代数, 因为 $1+(-1)=0$, 超出了正1和-1的范围。而形上的空(-0)和无(0)构成新的二元逻辑代数, 也是太极代数。(王俊龙 2013b) 复次, 八卦是八个逻辑范式(公式)。通过八卦的内在逻辑关系, 可以证明八卦中存在四对逻辑矛盾: 乾和坤, 坎和离, 巽和兑, 震和艮。虽然, 《说卦》中说“震为长男”“巽为长女”, 但是, 震和巽不是一对逻辑矛盾。同样, 《说卦》中说“艮为少男”“兑为少女”, 艮和兑也不是一对逻辑矛盾。(王俊龙 2015c)《说卦》

* 王俊龙, 《高等学校文科学术文摘》杂志社研究室主任, 副研究员, 上海师范大学知识与价值科学研究所特聘研究员。E-mail: cttvvv@163.com.

曰：“兑，说也。”其中“说”通常都解释为悦。实际上，根据兑和巽是一对矛盾可以得知，这里的“说”不是悦而是脱，因为，《说卦》曰：“巽，入也。”出入是一对反对词。还有，《说卦》曰：“兑为口。”又曰：“巽为股。”这里的“股”是臀部而不是通常以为的大腿。最后，笔者发现八卦是通用语义符号(王俊龙 2013a、王俊龙 2014a、王俊龙 2015b)和专著《〈周易〉的数理语义学诠释》(尚未出版)。

本文是基于上述研究成果的一个概括的阐述，主要任务有两个方面：一是向语言学界推介一种新的逻辑代数——太极代数，为语言学研究提供一种新的数理逻辑工具。二是为语义学研究开辟一个新的研究领域，重点论述八卦是通用语义结构模型。

2. 反义关系的空间结构

最简单的语义结构模型是空间结构。空间结构有一维、二维、三维和高维等类型。

2.1 一元反义结构

存在着二元反义结构。反义词是成对出现的，由一对词义相反的词汇构成。一对反义词有内在的语义结构，在一对反义词中，有 X 必有非 X (即反 X)，X 和非 X 构成反义关系。可以说，反义关系反映在空间上就是结构上就是一维直线结构。时间上的反义词，往往是成对出现的，其语义结构可视为一维直线结构。比如，过去和将来。方位词往往是成对出现的，比如，正和反，往和来，前和后，左和右，上和下。

2.2 多重反义结构

存在着空间上的多重反义结构。空间上的反义词往往表示为反向词。在四方关系中存在着二重反义结构：东西是一对反向(反义)结构，南北也是一对反向(反义)结构。进一步地在八方关系中存在着四重反向(反义)关系。除了四正方外，还存在四隅方，东南与西北是一对反向(反义)词，西南与东北是一对反向(反义)词。四方是二维平面空间结构。三对方位反义词，前和后，左和右，上和下，可以构成三维立体空间结构。

2.3 高维语义结构

存在高维空间结构，就存在高维语义结构。《系辞》曰：“是故，易有太极，是生两仪，两仪生四象，四象生八卦。”其中，太极是 0 维的，两仪(即阴阳)是一维的，四象是二维的，八卦是三维的。《周易》六十四卦就是高维语义结构模型的一个实例。目前研究反义关系的逻辑工具主要是布尔代数，而布尔代数可以看作是新发现的太极代数的子代数。(王俊龙 2012b)换句话说，凡是布尔代数能解决的逻辑问题，太极代数都能解决。从类型上讲，布尔代数也是二元(0 和 1)逻辑代数。布尔代数以 0 为空集，以 1 为全集。太极代数以 -0 为空集，以 0 为全集。实际上，布尔代数是借用算术加法单位元 0 为逻辑加法单位元，借用算术乘法单位元 1 为逻辑乘法单位元。严格说来，布尔代数中的加法单位元 0 是伪加法单位元，其乘法单位元 1 是伪乘法单

位元。(王俊龙 2016) 太极代数中的加法单位元-0 才是真正的逻辑加法单位元, 其乘法单位元 0 才是真正的逻辑乘法单位元。因此, 二元 (0 和-0) 太极代数不但能代替布尔代数, 而且从根本上讲, 布尔代数之所以成立是因为其背后存在太极代数。

3. 八卦是八个逻辑公式

《说卦》曰:“乾为首, 坤为腹, 震为足, 巽为股, 坎为耳, 离为目, 艮为手, 兑为口。”这说明八卦的卦象与人体形态密切相关。那么, 八卦的卦象为什么与人体形态相关呢? 经过深入思考与研究, 在用数理方法构造人体形态过程中发现维恩图与人体形态的对应性(王俊龙 2012b), 维恩图是一种逻辑图。这就表明, 《说卦》的作者是借用人体的形态作为逻辑图来说明八卦卦象的逻辑内涵。依照八卦与人体形态(维恩图)的对应可以证明, 八卦是八个逻辑公式。(王俊龙 2012a) 八卦是八个逻辑公式, 这一结论还可以通过八卦与八山的对应加以证明。八山是中国古代对逻辑运算的称谓。中国古代数理逻辑学家称交集为连山, 称并集为叠山, 称对称差集为列山。(王兴业 1999:16) 见表 1。

具体说来, 离卦是交集, 坎卦是交集的补集。巽卦是并集, 兑卦是并集的补集。艮卦是对称差集(并与交之差集), 震卦是对称差的补集。在开关电路中, 表示交运算的电路叫与门, 表示并运算的电路叫或门, 表示对称差运算的电路不妨叫“差门”。这样一来, 若卦象与电路相对应的话, 离卦是与门, 坎卦是与非。巽卦是或门, 兑卦是或非。艮卦是“差门”, 震卦是“差非”。(王俊龙 2015:190-191) 这里“差门”和“差非”都是与门电路相配套的新名词。

表 1 八卦中“六子”的逻辑内涵

逻辑图示	辩证逻辑组(二元运算)						一元运算	
	离	坎	巽	兑	艮	震	乾	坤
八卦								
人体形态	目	耳	股	口	手	足	首	腹
维恩图								
逻辑运算	交集	交之补	并集	并之补	对称差	差之补	单集	单之补
门电路	与门	与非	或门	或非	差门	差非		
八山	连山	潜山	叠山	兼山	列山	藏山	崇山	伏山

4. 反义关系的逻辑结构

除了时间上和空间上的反义词结构，还存在逻辑上的反义词结构。比如，肯定和否定，这是一元反义逻辑结构。逻辑上的反义关系除了一元反义逻辑结构还存在多元反义逻辑结构。“其实，反义词并非两两为伴的，而往往是三五成群地形成一个语义组。因为现实世界或语言世界中的矛盾或反义词多半也是逻辑矛盾。或者说，语言世界中的反义词既是现实世界中矛盾关系的反映，也是逻辑世界中矛盾关系的反映。”(王俊龙 2013a)存在三重反义逻辑结构：与门和与非是一对逻辑矛盾，或门与或非也是一对逻辑矛盾，“差门”和“差非”也是一对逻辑矛盾。见表 1。因为八卦是八个逻辑公式，六十四卦是演绎逻辑系统。(王俊龙 2015:193-218)六十四卦构成六十四重逻辑反义结构。

5. 八卦组成通用语义逻辑结构

《说卦》曰：“乾，天也，故称乎父。坤，地也，故称乎母。震一索而得男，故谓之长男。巽一索而得女，故谓之长女。坎再索而得男，故谓之中男。离再索而得女，故谓之中女。艮三索而得男，故谓之少男。兑三索而得女，故谓之少女。”不难发现，八卦可分为两组：一组是由乾坤两卦组成，这一组可称之为父母组。另一组由坎、离、巽、兑、震、艮六个卦组成，这一组可称之为“六子”组。笔者发现，“六子”组是辩证逻辑组，辩证逻辑组是通用语义结构模型的基础。(王俊龙 2014a)辩证逻辑组的发现使我们多了一种以联系的观点看待矛盾的方法或途径，促使我们去寻找存在于现实世界中或语言世界中的形式多样的语义组。(王俊龙 2013a)

为什么说八卦是通用语义符号？因为，“卦象是物象的图示符号，卦象中蕴藏物象的结构元素——形态。事物是有内在逻辑结构的，逻辑结构反映构成元素之间的相互逻辑关系，逻辑结构的外在表现形态就是物象。而表示物象的共同特征的符号就是卦象。卦象是物象的逻辑结构形态在符号系统中的一种表现，因此，卦象之所喻即为物象，并与事物的内在逻辑结构具有同构性。换言之，卦象是一种通用符号语言”(王俊龙 2014a)。

不难发现，在《说卦》中，同一个卦的卦象不是唯一的，而是多种多样的。比如，离为日，为火，为电，为目，为干戈。比如，坎为月，为水，为耳，为沟渎。这说明什么呢？是中国古人原始思维的反映吗？人们曾经以为是的。其实，一个卦之所以存在各种各样的卦象，是因为八卦是通用语义符号。比如，坎和离是一对逻辑矛盾，坎为月和离为日是对应的，属于天象；坎为月和离为目是对应的，属于五官。同样，坎为水和离为火也是对应的，属于某类物象。换句话说，不论是天象、物象还是人体五官都存在卦象结构。《系辞》曰：“古者包牺氏之王天下也，仰则观象于天，俯则观法于地，观鸟兽之文，与地之宜，近取诸身，远取诸物，于是始作八卦，以通神明之德，以类万物之情。”而卦象结构就是语义结构。所以说，八卦是通用语义结构。见表 2。

表2 卦象结构作为通用语义结构的示例表

	辩证逻辑组					
六子	离	坎	巽	兑	震	艮
卦象						
维恩图						
逻辑运算	交集	交之补	并集	并之补	差之补	对称差
人体形态	目	耳	股	口	足	手
五官	目	耳	舌	口	(小舌)	鼻
人体	胸	背	臀	肩	足	手
口腔	舌	口腔	舌根	唇	小舌	齿
两性 ^①	男根	女阴				
婚姻	爱情	背叛	婚姻	离婚	复婚	分居
感情	爱	恨	情	仇	亲	疏
颜色	红	绿	紫	黄	橙	青(蓝)
六书	象形	假借	会意	转注	形声	指事
着装	身体	衣裳	泳装	外衣	奇装 ^②	内衣
足球	足球	球门	赛场	观众	裁判	守门员
计算机	传送	接受	输入	输出	运行	存储
真善美	美	丑	真	伪	恶	善
竞争	捆绑	限制	合作	竞争	垄断	分拆
资本论	工资	劳动	商品	消费	资本	利润

下面对表2中的部分组别的内容作一个说明(王俊龙 2013a):

(1) 口腔组说明。口腔是由舌、齿(牙床)、唇三个基本要件组成的嵌套结构, 成语“唇亡齿寒”就说明唇作为要件是不可缺失的。从发生机理分析, 嘴唇是因安置食道管口而不得不从头面部皮肤上打开的一个进出口。从构造的形态逻辑看, 口腔是双唇缘的嵌套结构: 牙床是食道管口的真正边缘, 嘴唇是面部皮肤开口的边缘。同理, 鼻孔是气管的管口在头面部皮肤上开口的边缘。而且, 气管的管口与食道的管口在小舌处是重合的, 因此, 气管的管口与食道的管口具有逻辑上的同一性。换句话说, 可以用同一个符号表示鼻孔与牙床。更为巧妙的是, 小舌与舌头一样都是长在口腔内的体表皮肤上的。但是, 舌头属于五官之一, 小舌一直是被忽略的第六官, 而通过核心概念组可以揭示小舌存在的逻辑意义。

^① 为了含蓄和雅致, 两性形态没有如实写全。

^② 通常称为“真空”的着装或是连内衣也不穿的。

(2) 两性组说明。因顾及雅致和含蓄，两性形态代之以文字的方式，其中文字学内容将在下文做具体分析。从构造的形态逻辑看，口腔与两性形态具有一一对应的同构关系。因此，在人类的早期自然地产生两个相关联的思想：一是在世界各地都有“长牙齿的阴道”（*vagina dentata*）的神话（参列维-斯特劳斯 1987:121、耶尔多 德伦特 2006:309-310）。比如，我国台湾鲁凯族就流传着这样的神话（叶舒宪 2007:77）。二是表示食（吃）与性（结婚）往往是用同一个词。比如，法文中相应的动词“消费”（“*consommer*”）既用于婚姻又用于饮食。（列维-斯特劳斯 1987:120）但是，神话中所反映的现象并不都是证明人类早期存在原始思维的素材，其中也包含打开理性之门、启迪发明的珍贵思想。通过人体形态的直观启发，“近取诸身”的中国古代圣贤发明了合乎逻辑的卦象。

(3) 婚姻组说明。爱情建立在两情相悦基础上，爱情是婚姻的情感基础。当遇有较大隔阂一时难以沟通时双方会以分居的方式营造一种冷静思考的空间。因此，婚姻中包含两种状态：一是恩爱（爱情），二是冷战（分居）。难以维持的婚姻将以离婚收场。好聚好散式的离婚，双方都给对方保留颜面，也许随着隔阂或误会的消除，双方又会言归于好。离了的又重新聚到一起，是离婚背景下的爱情回归，所以叫复婚。

(4) 颜色组说明。红、黄、蓝三原色及其组合亦符合辩证逻辑组。黄加蓝等于绿色，红加蓝等于紫色，红加黄等于橙色。红火（离）、绿水（坎）、青山（艮）比较符合日常语言中的搭配习惯，而黄泽（兑）、紫风（巽）、橙雷（震）则并不符合日常语言中的搭配习惯。

(5) 六书组说明。《说文·叙》明确提出六书概念：“一曰指事，指事者，视而可识，察而见意，上下是也。二曰象形，象形者，画成其物，随体诘屈，日月是也。三曰形声，形声者，以事为名，取譬相成，江河是也。四曰会意，会意者，比类合谊，以见指撝，武信是也。五曰转注，转注者，建类一首，同意相受，考老是也。六曰假借，假借者，本无其字，依声托事，令长是也。”

《说卦》曰：“艮为指。”“相见乎离。”“说言乎兑。”“六书”包含艮指（义）、离见（形）、兑说（声）三要素。离为象形见义，兑为说为发声表义，艮为指事明义。如前文所述，震是离与兑的复合，巽是离与艮的复合，坎是艮与兑的复合。形声为形和声的复合，为相见说言。《说卦》曰：“艮为阍寺。”会意（会合）是形和义的复合，为阍寺相见。假借是声和义的复合，为阍寺说言。

《说卦》曰：“坎为通。”“兑为毁折。”“巽，入也。”进一步明确“六书”与卦象的对应关系：艮为指事（艮为指），离为象形（离为日），震为形声（震为雷），巽为会意（巽为入），坎为通假（坎为通），兑为转注（兑为折为说）。

依据陈五云等的研究成果，许威汉先生指出：“汉字不是线性（形—音—义）的表音制文字，而是混合型（形、义、音）的表意制文字，具体说来，即汉字是以象形

为基础、表意为主导而兼有表音成分的表意制文字。”(许威汉 2010) 时贤的研究证明, 汉字是形、音、义混合型表意制文字。依笔者门外窥影之浅见, 许慎针对汉字的特点提出“六书”造字法亦包含形(象形)、音(形声)、义(会意)三要素及其组合类型。不过, 对于给定的任意一个具体的汉字要分辨清楚其究竟该对应哪一种造字法, 这往往是一件并不容易的事。比如, 大字像人形, 但其义却是大小的大。大字是象形的还是指事的呢? 笔者发现还有说大字是会意的。诸如此类的问题还有不少。正因如此, “六书”提出至今因其较差的可操作性一直受到置疑。尽管如此, 从逻辑的角度看, 由艮指(义)、离见(形)、兑说(声)三要素组成的造字理论的“六书”(对应“六子”)核心概念组倒是可以成立的。当然, 该如何给予“六书”以更确切的专业术语是值得进一步探讨的问题。有些专家不满于“六书”的粗疏, 于是各自提出新的汉字分类法。(陆忠发 2009:11-12) 但是, 笔者以为不能将“六书”造字法与汉字分类法混为一谈, 这是因为产品的制造原理与产品的分类规则完全不是一回事。

综上所述, 我们已经证明, 核心概念组广泛存在于人体形态、发明创造、日常生活(包括日常语言)和理论研究之中, 因此, 核心概念组是真实存在的变化法则或逻辑规律。核心概念组与八卦中的“六子”具有逻辑上的同构关系, 鉴于核心概念组在语义分析中所呈现的普遍性, 八卦卦象有资格成为通用语义符号。

参考文献:

- 列维-斯特劳斯. 1987. 野性的思维[M]. 李幼蒸译, 北京: 商务印书馆.
- 陆忠发. 2009. 汉字学的新方向[M]. 杭州: 浙江大学出版社.
- 王俊龙. 2009. 论太极代数及其辩证内涵[J]. 湖南师范大学学报(社会科学版), 38(3):43-47.
- _____. 2012a. 论八卦是八个逻辑范式[J]. 周易研究, 3:90-96.
- _____. 2012b. 人体形态逻辑研究[J]. 湖南师范大学学报(自然科学版), 35(2):76-81.
- _____. 2013a. 超越约定俗成: 语言中的数理逻辑问题新探[J]. 山西大学学报, 36(2):63-70.
- _____. 2013b. 论语言研究需要怎样的逻辑工具[J]. 山西大学学报, 36(5):57-61.
- _____. 2013c. 棋法阴阳: 围棋中的数理和哲理[J]. 西南大学学报, 39(6):11-19.
- _____. 2014a. 简论八卦是通用语义符号[J]. 山西大学学报, 37(3):50-55.
- _____. 2014b. 广义太极代数: \mathbf{R} 上的逻辑代数[J]. 湖南师范大学学报(自然科学版), 37(5):85-89.
- _____. 2015a. 《周易》经传数理研究[M]. 北京: 人民出版社.
- _____. 2015b. 《周易》数理研究中的语言问题新探[J]. 山西大学学报, 38(3):71-77.
- _____. 2015c. 数理逻辑解《说卦》中的卦象和卦义[J]. 深圳大学学报, 32(4):36-42.
- _____. 2016. 《周易》数理是什么[J]. 西南大学学报, 42(2):19-27.
- 王兴业. 1999. 三坟易探微[M]. 青岛: 青岛出版社.
- 许威汉. 2010. 《佛经音义与汉字研究》序[Z]. 载陈五云、徐时仪、梁晓虹: 佛经音义与汉字研究[M]. 南京: 凤凰出版社, 第 1-2 页.
- 耶尔多 德伦特. 2006. 世界的渊源——女人性器官的真相与神话[M]. 施辉业译, 广州: 花城出版社.
- 叶舒宪. 2007. 神话意象[M]. 北京: 北京大学出版社.

王俊龙

Taiji Algebra and the Logical Semantic Model of *Zhouyi*

Wang Junlong *

(Editorial Office of *China University Academic Abstracts*, China)

Abstract: This paper discusses the mathematical logic nature of *Zhouyi*, and suggests that it actually proposes a new logical algebra, Taiji algebra, in which the Eight Trigrams is a general logical semantic structure model. Specifically, Taiji algebra is a quaternary logical algebra consisting of physical positive (1) and negative (-1), metaphysical null (-0) and none (0). Its eight trigrams reflect the eight logical operation formulas: intersection, complement of intersection, union, complement of union, symmetrical difference, complement of difference, single set, and complement of single set. The sixty-four hexagrams are deductive logical systems that reflect the high-dimensional semantic structure, and constitute the sixty-four fold logical antisense structures. The conclusion of this paper can be applied to linguistic research, especially to the semantic research.

Keywords: *Zhouyi*, the Eight Trigrams, Taiji algebra, logical formula, logical semantics, general model

* Wang Junlong, Director of the Research Center of the Editorial Office of China University Academic Abstracts, Distinguished researcher of the Institute of Knowledge and Value Science, Shanghai Normal University.