

一般系统的 yoyo 结构及在科学思维中的应用

林 益^{1,2}, 易东云²

(1. 国防科技大学 理学院, 湖南 长沙 410073; 2. 美国宾夕法尼亚州高教系统滑石分校 数学系, 宾夕法尼亚州 滑石 PA 16057)

摘 要:在文献[1]的基础上,介绍了一般系统的 yoyo 模型在人类思维领域中的应用。特别的,在 yoyo 模型及旋转流体实验的基础上,在研究人的思维方面,利用 yoyo 模型及它的旋转域的结构讨论了人思维的运作机理,并且从理论的高度解决了如何培养人取得成就及自信的动力问题。本文及文献[1]的工作结果表明:系统的 yoyo 模型可以为科学研究提供一个统一的、有效的工作平台及推论的方法基础。

关键词:旋转域;思维;旋转流体实验;总体进化

DOI:10.3969/j.issn.1009-3516.2010.04.016

中图分类号: N941.1 **文献标识码:** A **文章编号:** 1009-3516(2010)04-0078-06

文献[1]论证了一般系统的 yoyo 模型的存在性及其理论基础;研究工作中的每一个系统或物体都可以抽象的看作一个多维空间中的实体;它环绕着一个隐形轴不停的旋转着。如果将它理解为一个物质世界中的实体,我们就得到图 1 中的结构。其中黑洞面将所有的东西,例如物质,信息,能量等,吸入该旋转体。通过一个短窄脖颈后,所有的东西都于大爆炸面崩出。一些崩出的东西会重新回到该旋转体的黑洞面,而其它的东西则会被别的旋转体所吸收。基于它在三维物质世界中的一般特性,该结构称为一个 yoyo。该模型所表明的是:物质世界中的万物,无论是实际存在的还是理论的抽象,无论是生命体,还是以人为主的组织、

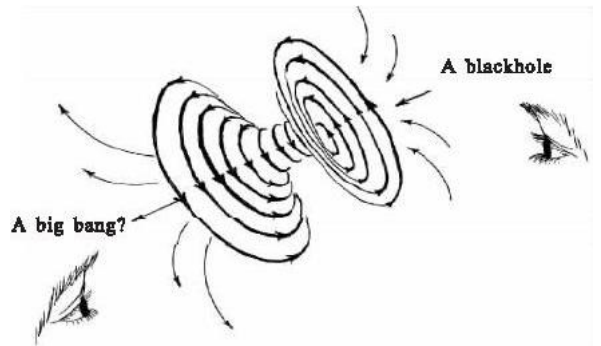


图 1 一个一般系统的涡动模型

Fig. 1 An eddy model of general system

文化或文明,都可以抽象地看作多维空间中的各种各样的具有旋转域的 yoyo 体。每一个 yoyo 体都保持在不停的旋转之中。如果某个系统的 yoyo 结构停止了它的旋转运动,这个系统将不再是实质性的存在。文献[2]较系统的介绍了这个模型在自然科学,经济,历史,数学,工程,气象中的应用。

本文在 yoyo 模型的基础上探讨了人思维的系统理论结构,从而得出了如何培养追求人生目标的动力及自信。

1 yoyo 模型在人类文明研究中的应用

就社会组织形式(每个组织结构都是一个旋转运动着的液体)而言,每个国家每个文化(作为一个社会

* 收稿日期:2009-12-29

作者简介:林 益(1959-),男,福建福州人,教授,国际一般系统研究会主席,主要从事数学及一般系统论、应用数学建模、非线性分析与应用等研究;E-mail: jeffrey_forrest@sru.edu
易东云(1965-),男,湖南株洲人,教授,博士生导师,主要从事海量智能数据处理与复杂系统分析、集成研究。

组织)都经历扩张与收缩的不同阶段。每当经历由扩张到收缩或由收缩到扩张的过度时期,这个社会组 织就必须要通过一个溃变及重组的洗礼。在这个社会组织的发展与演化过程中,每一个溃变及重组的过程都 代表了这个社会发展与成长中最薄弱的环节。如果一个社会组织不能够成功的应对由扩张到收缩或由收缩 到扩张所相应的溃变及重组的洗礼,这个组织,作为一个抽象的旋转 yoyo 体,将不复存在。为了在数学上进 一步证明这个结论,让我们来看二维的涡流是如何经历由扩张到收缩或由收缩到扩张所相应的溃变及重组 的。

引入一个二维的流函数 $\psi(x,y,t)$ 。其二维的流体动力方程可以写为:

$$\begin{cases} (\Delta\psi)_t = J(\Delta\psi, \psi) \\ \Delta\psi(x,t) \Big|_{t=0} = \Delta\psi_0 \end{cases} \quad (1)$$

如果在方程(1)中加 $J(f, \psi)$, $f = 2\Omega \sin\phi$, 这里 ϕ 为地理纬度, 则可以得到旋转流体(如大气)涡动的一 般方程。在方程(1)中, $J(A, B) = \frac{\partial A}{\partial x} \frac{\partial B}{\partial y} - \frac{\partial A}{\partial y} \frac{\partial B}{\partial x}$ 为 Jacobi 算子, $\psi(x, y, t)$ 为我们引入的二维流函数, $u = -$

$$\frac{\partial \psi}{\partial y}, v = \frac{\partial \psi}{\partial x}; \Delta\psi = \nabla^2 \psi = \zeta = 3 \text{ 为垂直方向涡度。}$$

方程(1)是一个二维涡流的 Cauchy 初值问题。就其形式而言它等价于 Euler 语制的二维流体力学方 程。由于这个方程来自连续介质的流体力学,我们必须引入如下的假设:在 $-\infty < x, y < +\infty$ 上 $\psi_0(x, y)$ 连 续可微,并且满足:

$$|\psi_0(x, y)| \leq k, k = \text{const} \quad (2)$$

现设 $t \in [0, T]$ ($T < \infty$); $x, y \in (0, L)$, $\psi(x, y, t)$ 一致连续。为了方便讨论问题的连续性,取:

$$\begin{cases} x, y = 0, \Delta\psi(x, 0, t) = \Delta\psi(x, L, t) = 1 \\ x, y = L, \Delta\psi(L, y, t) = \Delta\psi(x, L, t) = \Delta\psi_L \end{cases} \quad (3)$$

为了不失一般性,我们引入下面的变量分离:

$$\begin{aligned} \psi(x, y, t) &= A(t) \Psi(x, y) \\ \psi_0(x, y, 0) &= A(0) \Psi(x, y) \end{aligned} \quad (4)$$

式中假设对 $t \in [0, T]$ ($T > 0$), $A(t)$ 为正。将方程(4)带入方程(1)并化简可得:

$$\Delta\Psi \frac{dA}{dt} = A^2 [\Psi_y (\Delta\Psi)_x - \Psi_x (\Delta\Psi)_y] \quad (5)$$

显然,方程(5) [] 中的 2 项本质上相同。所以取其中的第 1 项来讨论。设 $\frac{dA}{dt} = \dot{A}$, 我们有:

$$\Delta\Psi \dot{A} = A^2 \Psi_y (\Delta\Psi)_x \quad (6)$$

运用方程(2)中的条件并分解未展开变量可得:

$$\begin{aligned} \frac{\dot{A}}{A^2} &= -\lambda \\ (\Delta\psi)_x + \frac{\lambda}{\Psi_y} \Delta\Psi &= 0 \end{aligned} \quad (7)$$

由方程(7) 和方程(4)有:

$$A = \frac{A_0}{1 + \lambda A_0 t} \quad (8)$$

当 $1 + \lambda A_0 t = 0$ 或 $t = t_b$ 时,有:

$$\lambda = -\frac{1}{A_0 t_b} \quad \text{or} \quad t_b = -\frac{1}{\lambda A_0} \quad (9)$$

将此表达式带入方程(8)再乘以 $\Delta\Psi$, 得到:

$$\Delta\psi = A(t) \Delta\Psi(x, y) = \frac{A_0 \Delta\Psi}{1 + \lambda A_0 t} = \frac{\Delta\psi_0}{1 - \frac{t}{t_b}} = \frac{\zeta_0}{1 - \frac{t}{t_b}} \quad (10)$$

式中 ζ_0 为初始涡度。方程(10)揭示了一个涡流的转化。当 $t \geq t_b$ 时,出现转折性变化的溃变。值得注意的

是这个变化是可逆的。

如果初始涡度满足 $\zeta_0 > 0$, 则当 $t < t_b$ 时流体的运动是初始正涡度的沿续。当 $t = t_b$ 时, 流体的运动经历一个溃变。当 $t > t_b$ 时, 由于 $\left(1 - \frac{t}{t_b}\right) < 0$, 流体的运动由初始的 $\zeta_0 > 0$ 转变到 $\zeta_0 < 0$ 的涡度。如果所给定的初值为负涡度, 即 $\zeta_0 < 0$, 则流体运动的变化与上面所描述的情形相反。所以, 对二维涡流来说, 正负涡度的旋转是可以相互转换的。

2 思维的 yoyo 结构

人的思维(mind)由4部分组成^[5]:自我意识(self-awareness), 想象(imagination), 良心(conscience), 及自由意愿(free will)。下面从 yoyo 模型的角度对这4个概念分别加以讨论。

2.1 自我意识(self-awareness)

自我意识表示每个人知道自己的存在, 自己不同于别人及事物, 自己拥有属于自己的思想和权利^[6]。从认识论角度来说, 自我意识代表个人对自己身份精髓的理解。人们运用自我意识来检验自己的思想, 决定合适的方式来应对所面临的问题。自我意识包含下述内涵: 自制, 小心谨慎, 严谨, 协调, 深思熟虑, 及取得成就的需求与愿望^[7]。由于动用自我意识的能力不同, 人们的行为举止受到自我意识的极大影响。例如, 一些人更注重审视自己。那末自我意识是如何产生的呢?

每个人都是一个系统, 都具备他固有的高维 yoyo 结构。正如一个龙卷风, 除了从黑洞及大爆炸面吸收释放物质外, 他的 yoyo 体的各个侧面都在同时吸收和释放出物质。同时他的 yoyo 体与它的环境不具有分界线。这个 yoyo 结构表明不同的系统间存在永恒的争斗。具体地说, 在释放物质时 yoyo 结构相互排斥(由此说明了为什么每个人都意识到他与别人及物的不同); 在吸收物质时, 多个 yoyo 结构同时争夺共同感兴趣的物质(由此说明了人们感受到的资格与权利是如何产生的)。这些永恒的争斗使人们意识到他们各自的存在, 其他人及物的存在, 各自思想活动的存在。自我意识的强烈程度由各自 yoyo 旋转域的旋转强度所决定。由于各自的生存取决于 yoyo 结构间永恒的争斗, 这就说明了为什么每个人都以自我为中心, 都对自己的姿态及意向很敏感。

根据上面对自我意识的新认识, 我们现在讨论为什么人们在各自的人生中有着不同程度的动力(self-motivation)与执着(self-determination)(古往今来许多学者从不同的角度研究过此问题, 但是至今没有得出满意的结果^[8])。为了解决这个问题, 首先从 yoyo 模型看动力与执着是什么意思。如果一个 yoyo 在没有额外的外界压力下自己旋转, 则我们说这个 yoyo 结构具有自身的动力与执着。一个人的动力与执着的强度由他的 yoyo 结构的旋转强度来衡量。所以回答现在问题的关键在于解答宇宙间的物质为什么会旋转。

由爱因斯坦相对论的非均匀时空^[9]知道宇宙间任一个物质的结构都是不均匀的。所以在物质的内部自然出现梯度力。在非均匀力臂的作用下, 承载物质必定以力矩的方式旋转^[2]。由这个解说推出: 当一个人的 yoyo 结构由非均匀物质组成时, 他的 yoyo 结构更有可能自身旋转; 并且他的 yoyo 结构越不均匀, 他的人生就越具动力与执着。这个结果完美地解说了为什么在逆境中长大的人比在舒适平稳环境中成长的人更可能具有动力与执着。同时这个结论也指出: 个人动力与执着的强度是由他一生所经历的艰难与困苦所决定。特别的, 由于儿童时代的不幸可以容易地成为生活中极为重要的危机, 所以一个人儿童时期的经历在很大程度上决定了他一生的对某种事物或目标的追求。所以, 人生活中追求某种事物或目标的动力与执着不是天生的, 而是后天生活中所经历的磨难及知识结构所决定的。

2.2 想象

人思维中形成抽象图形及概念的能力及过程称之为想象(imagination)。由思维的想象, 人们对经验赋予内涵, 对知识予以认识。人通过这个天赋来了解周围的物质与精神世界^[10]。想象力是人的一个本能。通过它, 我们形成各自的价值观及信仰^[11]。爱因斯坦曾说过^[12]: 想象比知识更重要; 知识是有限的, 而想象则包罗了整个世界。历史上最著名的发明与创作均是想象的结晶。

想象是人思维的工作室。在已有知识的基础上, 想象将思想的火花变为具有实用价值的产品。想象是人类灵魂创作的源泉。无论一个人想要或想做什么, 他首先在想象中构建他的需求以及他未来满足这个需求的可能^[13]。现在一个自然的问题是: 想象的工作机理是什么?

由文献[1]的讨论知道,感觉器官是人的多维 yoyo 结构在三维空间的实现。所以,感觉器官无法感受到世界上的许多域的结构及域与域之间的相互作用。人的 yoyo 场与其它域永恒的争斗预示着一个比感觉器官所获取的信息更为丰富的与场的相互作用有关的经验及知识的存在。就是说,想象代表全体有意识或无意识所获取的域与域之间相互作用的总和。当人们需要建立一个抽象的影像或概念时,人们只需要利用各种各样的技能从他们各自的经验与知识库中获取相关的内容。这里技能的高低决定一个人从他的智库中所获取经验和知识的程度,从而决定了他所建立的影像和概念的深度。由于人的思想与物质世界具有相同的 yoyo 域结构^[2],所以当想象在运作时,它将所要求的任务与经验和知识库中的相关内容相匹配。如果匹配近似完美,想象的运作记为成功。如果匹配不存在或不满意,则想象的智库将获取新的内容。值得强调的是这个智库由 2 部分组成。一部分包含所有感觉器官所采集的内容;另一部分由其他知识和信息组成。适当的自我意识方面的训练可使一个人具有“奇迹般”的能力从他想象的智库中提取有用的内容。

现在我们来讨论为什么想象的威力在于它能够将逆境、失败及错误转化为鲜为人知的无价之宝。对此,我们首先建立逆境、失败及错误的系统模型。考虑 yoyo K 与 yoyo H 相互作用,见图 1。由于每个旋转域都无限地延伸到空间之中,这 2 个 yoyo 均坐落在对方的旋转域之中。在圈起来的地域内,这 2 个 yoyo 的流动方向相反。所以,如果一个小 yoyo m 沿着 H 的域在图 1(a) 左边的圈地内或在图 1(b) 圈地的左边运行,则 m 将面对一个逆境。因为它的运行方向遇到的 yoyo K 的阻拦。如果 m 向上的运动被 yoyo K 向下的推力完全阻止,则 m 经历了一个失败的考验。如果 m 选择沿着 yoyo K 的局部域的方向运行(因为 K 的局部域似乎比 H 的局部域更有力),当 m 在 K 域的其他地段运行时 m 很可能不喜欢它所面临的全新的运行规则。这样的事后不满表示 m 在早些时候选择改变运行方向时犯了一个错误。

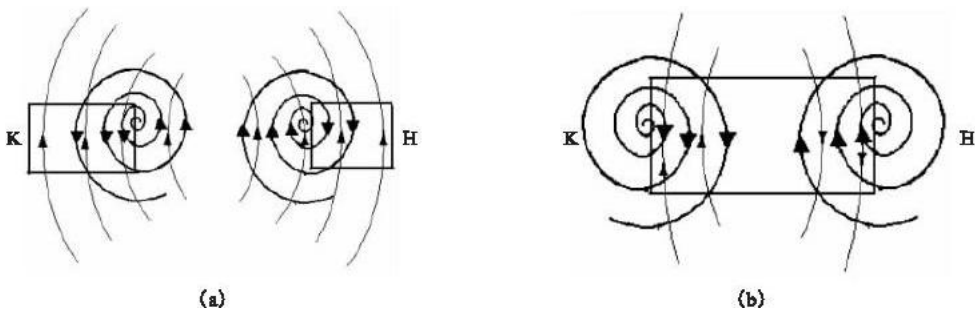


图 2 2 个旋转 yoyo 的相互作用

Fig. 2 The reciprocation of two spinning yoyo

当一个人经历逆境、失败或错误时,他正在面对或已经面对了上面所述的 3 种情形之一。这些情形被认为是逆境、失败或错误的原因在于在这个人想象的智库中不存在类似情形的记录。如果他有能力到达他的想象智库的深处,他就会反复研究所经历的事件用以防止类似的情形再次发生;如果类似情形的发生与否无法自己控制,他将会设计一套方案从类似的情形中得到可以获取的好处。这就是逆境、失败及错误为人们带来好处的原因。无数的现实例子说明^[13],所有历史上成功人士都或多或少的使用了他们的想象力来扭转他们所经历的各种各样的逆境、失败及错误,并在其中获取无价的经验教训从而为他们最终的成功奠定了理论及实际操作上的基础。

2.3 良心

良心是人分辨正确与错误的能力,它深知自己的行为准则及自己的思想及行为是否与这些准则相符。当一个人做了一件与自己的道德观不符的事的时候,他会受到良心的谴责。当他的行为与他的道德观一致时,他会感到正直、公正及一个完整的自我。

历史上,许多学者从不同的角度,包括宗教、世俗及哲学,研究过这个概念以及它在决策中的作用。当代生态学、神经科学与演化心理学把良心看作为大脑的一个功能^[14]。研究发现,重要的问题是:良心从何而来?为什么它可以辨别正确与错误?

由上面对自我意识及想象的讨论可以看到,所谓的良心是定义在想象智库上的一个不完全 \pm 函数。对某些域的相互关系,这个函数的值为 +,此时,与这些域的相互关系相对应的行为举止被认为是正确的,道德的;对另一些域的相互关系这个函数的值为 -。就是说,相对应的行为举止被认为是不正确的,不道德的。这个函数是不完全的原因在于:除了有 + 或 - 值的域的相互关系外,想象智库中还有许多其他域的相互

关系,所有具有+或-值的域的相互关系的全体称为这个 \pm 函数的定义域。

自一个人是婴儿起,他的 \pm 函数就在不断的得到定义与修改。在最初的时刻,他的 \pm 函数的定义域是空集,随着岁月的流逝,该定义域得以扩充。如果在他的一生中发生了某个重要的事件,他已经定义了+/-值可能会发生变化。考虑到子涡流的不同产生机理,最初定义的+值赋予了与流动方向一致的相互作用;最初定义的-值给了与流动方向相反的相互作用,因为同方向的流动有助于子涡流的健康成长,反方向的流动有损成长的发展。

当一个人长到一定的年龄时,他的 \pm 函数就会比较根深蒂固地烙印在他的自我意识之中,所以,无论他想什么或做什么,他都会自然地无意识地与他的 \pm 函数的定义域中的元素相比较。如果他想的和做的具有+值,他就会感到正直与公正,因为自儿时起,大人们就一直不断地表扬他所有+值的行为;如果他想的和做的具有-值,由于类同的原因,他会感到悔恨和自责。如果一个想法与行为不具有+或-值,他会为后果的不确定性感到害怕,所以我们的分析表明,良心并不完全是基因所决定的,因为良心完全建立在想象之上,而想象建立在自我意识之上,而自我意识也不完全是一个天生的本能。另一方面,良心的内涵, \pm 函数定义域中具体的元素,以及具体的+或-值的使用都是后天学到的。

2.4 自由意愿

人履行诺言的能力称为自由意愿,它表示人做决定、选择及采取相应的行动的能力。自由意愿发展的程度在日常生活中以诚实及完整的方式重复得到应验。自由意愿的存在带来了种种宗教,伦理,哲学及科学上的后果。例如,就宗教而言,自由意愿预示威力无穷的神没有在个人的意愿及做选择时发挥威力,就伦理而言,自由意愿的存在意味着每个人都要在伦理上为他们各自的行为负责。就哲学而言,自由意愿的基本位置可以通过如何回答下述问题来分类:决定论是否正确?自由意愿是否在现实中存在?就科学而言,自由意愿表示身体与思维的反应不一定要与外界的因素完全对应,也不一定完全由物质的因果关系所确定。延续我们前面的讨论,现在的问题是:自由意愿的系统机理是什么?

事实上,所谓的自由意愿是个人预测自己可以成功地做什么及应对给定的环境什么选择最佳或更好。特别的,由于自由意愿的存在,每个人形成了他的想象智库,他的伦理价值的 \pm 函数及它的不断膨胀的定义域。这里非常重要的人的由自我意识所定义的自我位于何处,它在他的 \pm 函数的定义域内部还是外部?

如果这个自我位于他的 \pm 函数的定义域内部,则它的+值将会迫使他做出尽可能精确的关于什么自己可以完成,什么自己不可能完成及应对给定的环境什么选择为最佳或更好的预言。在这种情况下,如果他对某个情况不很确切,他对自己或他人的诺言将是:他将作最大的努力但不能做任何成功的保证。与之对应,如果他的自我是-值,他也会迫使自己尽可能的做出种种关于什么自己可以完成,什么自己不可能完成及应对给定的环境什么选择为最佳或更好的预言。但此时,他的承诺极有可能与他基于他的想象及 \pm 函数的预言相反。最后一种情况是他的自我不在他的 \pm 函数的定义域内。对于这种情况,这个人会对自己对别人随意许诺,因为无论他是否遵守,履行他的承诺,其结果都不会对他本人产生任何良心上的后果,就是说,就一个人的良心的发展而言,他生长的环境在一定的程度上认定了他遵守与履行承诺的能力和意愿。

事实上,我们的分析表明:无论一个人是如何长大成人的,无论他的自我是否位于他的 \pm 函数的定义域之中,无论他的自我是+值还是-值,就伦理与道德而言,以上的讨论表明无论一个人是否有他定义完好的 \pm 函数,无论他的自我是否位于他的 \pm 函数的定义域内,他都处于一个更具威力的旋转域之中。这个更具威力的旋转域支配着如何为他的自我取 \pm 值。从科学的角度来看,上面的讨论表明人的肢体及思维的反应一般与外界物质世界的刺激没有直接的一对一的关系,并且不为外界的刺激所决定。这是因为外界的刺激及因果关系仅仅表示环境中的域与人的yoyo结构相互作用。至于人的肢体及思维如何针对这些外部的刺激及因果关系而做出反应,在分析了域的相互作用及有关的流体的运行方式之后,它将由个人的什么他可以完成,什么他不可能完成,对于给定的情形什么选择为最佳或更好的预测来定夺。

3 结束语

文献[1]和本文所展现的结果充分说明了系统yoyo模型在科学研究中的有效性和实用性。为了使这个模型更加完善,还有许多需要填补的内容。例如,如何使用数量的方法来探索多个旋转yoyo体之间的相互作用?如何建立一个适用于旋转yoyo螺旋体的数字系统?更重要的是,如何把自然科学及社会科学的研究

有机地统一在 yoyo 模型,方法,及推理之上?

参考文献:

- [1] 林益,易东云. 一般系统的 yoyo 结构及牛顿力学定律[J]. 空军工程大学:自然科学版,2009,10(5):70-75.
LIN Yi, YI Dongyun. General Systems yoyo Structure and Newtons of Motion[J]. Journal of Air Force Engineering University: Natural Science Edition, 2009, 10(5): 70-75. (in Chinese)
- [2] Lin Y. Systemic Yoyos; Some Impacts of the Second Dimension[M]. New York: Auerbach Publications an imprint of Taylor and Francis, 2008.
- [3] Huntington S P. The Clash of Civilizations and the Remaking of World Order[M]. New York: Simon & Schuster, 1996.
- [4] Fultz D, Long R R, Owens G V, et al. Studies of Thermal Convection in A Rotating Cylinder with Some Implications for Large-scale Atmospheric Motion[M]. Monographs; Meteorol, 1959.
- [5] Covey S R. The 7 Habits of Highly Effective People; Powerful Lessons in Personal Change[M]. New York; Free Press, 1989.
- [6] Cooke E F. A Detailed Analysis of the Constitution[M]. [S. l.]: Littlefield Adams & Co, 1974.
- [7] Salgado J F. The Five Factor Model of Personality and Job Performance in the European Community[J]. Journal of Applied Psychology, 1997, 82 (1): 30-43.
- [8] Colvin G. Talent Is Overrated; What Really Separates World-class Performers from Everybody Else[M]. New York; Portfolio Hardcover, 2008.
- [9] Einstein A. The Collected Papers of Albert Einstein[M]. Princeton; Princeton University Press, 1987.
- [10] Egan K. Imagination in Teaching and Learning[M]. Chicago; University of Chicago Press, 1992.
- [11] Harris P. The Work of the Imagination[M]. New York; Wiley-blackwell, 2000.
- [12] Einstein A. The Collected Papers of Albert Einstein[M]. Princeton; Princeton University Press, 1997.
- [13] Hill N. The Law of Success; In Sixteen Lessons [M]. [S. l.]: BN Publishing, 1928.
- [14] Pfaff D W. The Neuroscience of Fair Play; Why We (Usually) Follow the Golden Rule[M]. New York; The Dana Foundation, 2007.

(编辑:田新华)

General Systems' Yoyo Structure and Its Application in Scientific Mind

LIN Yi^{1,2}, YI Dong-yun²

(1. The Science Institute, National University of Defense Technology, Changsha, 410073, China; 2. Department of Mathematics Slippery Rock University, Slippery Rock, PA 16057, USA)

Abstract: On the basis of [1], this paper presents some of the applications of the yoyo model of general systems in areas of social science. Especially, in the research of scientific mind by making use of the yoyo model and its field structure and the dishpan experiment, we study the basic existence and their working mechanism of the four human endowments: self-awareness, imagination, conscience, and free will. At the theoretical height, we resolve the problem of how to establish motivation and self-confidence for a person to achieve high in life. This end has been a very important problem in the research of pedagogy.

Keywords: spin field; mind; dishpan experiment; whole evolution