　　彩票的混沌(1)

　　关键词：彩票 混沌 模型 迭代

　　彩票这个熟悉而又陌生的名词，充满着娱乐、奉献、希望、迷惑和神奇。“彩票可预测吗?有序、无序、 还是碰碰运气?”“彩票可投资吗?是赌博、献爱心还是追求?”“彩票是什么现象?随机现象、必然现象，还是天人合一的现象?”……这些“彩票中的十万个为什么?”长期以来困惑着人们，各持已见、争论不休。本文应用被誉为20世纪科学的第三次革命的混沌(Chaos)理论，揭示彩票混沌之谜，建立彩票混沌动力学模型，定量描述彩票混沌运动的客观规律，合理的解释了“彩票中的十万个为什么”，科学地预测彩票短期行为，开辟了揭开彩票秘密全新的道路，为提高彩票科学预测的水平、在科学创新的道路上起着抛砖引玉的作用。(本文以双色球为解剖对象，文中的“彩票”指乐透型彩票)

　　一、

　　彩票揭秘势在必行

　　彩票发行仅20余年，全国已经出现了三大群体----网民、彩民、股民。北京大学公益彩票事业研究所执行所长王薛红博士估计，中国的博彩要达到400亿-500亿。澳门理工学院曾忠禄教授认为，中国目前至少有100亿的彩票市场。

　　但是， 纵观历史和中外，彩票长期以来各持已见，争论不休。集中起来主要有以下七种思潮：第一、彩票是一种确定性现象 ;第二、彩票是赌博行为 ;第三、彩票是一种游戏、娱乐、献爱心的途径;第四、彩票是一种“天人合一”的现象;第五、彩票是一种“听天由命”的“运气”;第六、彩票短期的走势具有规律性;第七、彩票是一种随机现象。这种理念是当前彩票研究的主流。他们认为：“彩票分析的基本原理就是概率均等原理”“彩票摇奖机是一个随机的过程，从理论上来说， 每一个备选号码被摇出的概率是相等的 。”

　　但是，为什么近几年来介绍彩票随机性规律的书籍呈递减的趋势，不少学者对彩票的“随机”提出了质疑。彩票摇奖机既然 “每个备选号码被摇出的几率是相同的”，为什么彩票的各个参数总会出现严重的偏态，而永远达不到平衡?为什么彩票专家都十分青睐于5-10期的短期分析?特别是“3、5、7期”?为什么出现重号、双重号、三重号、4重号甚至是5重号?重号几率竟高达84%.....?为什么出现连号、2连号、3连号等“近亲繁殖”的现象?连号几率也高达67%?为什么每个参数都在有限的空间而不可能无穷大?为什么彩票的预测与天气预报相似?…………显然，这些彩票中的“十万个为什么”都是“机会均等”的随机理论无法解释的。

　　同样，彩票摇奖机也不是一个纯粹的“随机过程”。美国哈佛大学著名统计学家珀希·迪阿康尼斯教授说：“现在我们正在使用每一种随机数字发生器都有些缺陷”“随机一事因缺陷太多显得漏洞百出。”《纽约时报》科技版上一篇文章写到‘不论是使用电子技术机也好，使用机械设置也罢，要想得到完全随机的彩票都是极其困难的。这一点早已被事实证明了。一般而言，要想将某种物品混合、搅拌或洗均匀以确保完全随机，其复杂程度远远超过了大多数专家的推测”中国的王安麟教授等在《复杂系统的分析与建模》一书中也指出：“在现有的彩票预测方法中多用二项式钟形分布法，或线性回归法等方法，以及用粗略统计的方法，这些方法偶尔能碰上一、两个数，但是从根本上说是没有太大用处出的，经过分析这些方法之所以没什么准确度，是因为它们只能解决分形基本理论中极端的特例。”“实际上把它们看成了线性相关的因素，”〈注1〉。

　　显然，这些问题在中外学者脑海里不断产生着沉积现象，不断对彩票现象的随机性产生着疑惑。

　　彩票不属随机现象又属什么现象呢?2005年葛世荣、朱华教授在〈摩擦学的分形〉一书中指出：“彩票中奖数字的出现具有混沌特性。虽然每一次确定中彩号码之前都是把数字球按顺序摆放，但是极少数有人可以正确预测中彩数字，这是因为数字球在搅动时受到很多初始条件的影响。”〈注2〉

　　可见，彩票混沌之谜早已被我国教授、专家们所发现。但是，正如王安麟教授说“现在没有一个准确的公式可以描述彩票数值的发展趋势，无论是线性的还是非线性公式。”〈注1〉因此，建立一个准确的非线性公式来描述彩票的混沌运动，正是当务之急 。

　　二 、彩票混沌运动系统的机制和条件

　　(一)、对初始条件的敏感依赖性

　　彩票运动系统是否存在蝴蝶效应?取决于彩球在摇奖机中的运动是否受到存在微小差异的初始条件的影响。这些存在微小差异的初始条件主要表现在：(1)摇奖机的某些缺陷产生了初始条件的微小差异。如，刮片的双面旋转、快转和慢转是否均匀、全方位和充分的搅拌，风动式(气流)搅拌时的空气回流是否造成搅拌死角，……;(2)双色球摇奖机所采用的彩球虽然按出厂标准把重量都控制在22克左右，但毕竟存在0.3克的重量误差、±5～10毫米的直径误差和±4%的回跳误差，如果考虑半年、一年、一年半后的自然磨损，对混沌运动而言仍是一个不可忽视的差异;(3)外界环境的微小变化对摇奖机性能和彩球弹性、粘性的影响。 如大气的温度、湿度、压强、机器的电压、静电等;(4)管理层对初始条件的人为改变。如按厂方要求，为了避免自然磨损，摇奖机一年维护一次、彩球两年更换一次。显然，维护前后的摇奖机和更换前后的彩球，其初始条件是完全不同的。

　　这些都说明， 彩球在摇奖机中明显存在受到微小差异的初始条件的影响。因此，彩票的长期行为敏感地依赖于初始条件而不可预测。

　　(二)涨落是彩票有序结构的源泉

　　为了研究彩票系统运动的涨落现象，我们可以用一张坐标纸按开奖顺序逐期记录双色球的33个红球，16个蓝球的中奖号码、涨落高度和每期6个红球涨落的总高度、平均总高度。详见表(一)。符号“※”和“√”分别表示相应期摇出的红球和蓝球，未摇出的用整数1、2、3、4、5、……,表示涨落高度。如，2008年第133期的中奖红球为8(X1)、11(X2)、16(X3)、19(X4)、24(X5)、26(X6)，它们的涨落高度分别等于5(h1)、6(h2)、0(h3)、4(h4)、3(h5)、7(h6)，这期6个红球涨落的总高度(即高度和)为H=h1+h2+h3+h4+h5+h6=5+6+0+4+3+7=25,平均总高度H = ==4.2(精确度0.1，4舍5入)。表(一)记录了00080130期到20080154期的涨落情况，发现每期6个中奖红球涨落的总高度Hi都不相同，且在20080130-20080154期的平均总高度 H = =4.2

　　的上下偏离，即是说每期开奖的6个红球的整体行为都出现离开原来状态的涨落现象，这种现象源于摇奖机启动以后彩球不断从外界吸收运动的能量和信息，但当关闭摇奖机的电源，所有彩球逐渐在摇奖机的底部静止下来，处于平衡状态。这时每个彩球在表(一)中都表现出在相应开奖期的涨落高度。

　　(三)一个具有反馈耦合机制的非线性相互作用系统

　　彩票现象是一种复杂现象， 具有多体、多元、多形式、多层次、多要素的非线性相互作用的特点(简称“5多“现象)，具有复杂现象的属性。

　　按南非科学哲学家保罗·西利亚斯(Paul Cilliers)的论述如下(引号“”部分)〈注3〉：(1)“各要素之间的相互作用属于动力系统”;(2)“是非线性的”;(3)“必存在物理的”(即有能量、物质和信息的传递、交换和转移);(4)任何要素在相互作用中都存在着“归复”(Recurrency).这正是彩号码经常出现“重号”的原因;(5)“相互作用常常作用于某个小的短程范围”，所以彩票的预测只能是短期的;(6)“复杂系统具有历史，它们不仅随时间而演化，而且过去的行为会对现在产生影响”。彩票易于重复前1-9期的号码，彩票专家们总是对过去感兴趣，甚至用“守株待兔”的办法偶尔获取一、二等奖，不是毫无道理的。

　　(四)一个远离平衡具有耗散结构的开放系统

　　耗散结构具有以下特点：(1)是一个开放系统，也是耗散结构形成的必要条件。彩球在摇奖机中不停地运动，是因为摇奖机通电以后，彩球与刮片或转盘进行着能量、信息的交换。当关闭电源，外界环境不再提供彩球的能量和信息，彩票的混沌运动即消失;(2)系统处于远离平衡的非线性状态(即进入远离平衡的非线性区)。当摇奖机刚起动，彩球作自由落体运动，如果转盘不动，彩球将下落后反弹，最终静止于底盘处于平衡状态。但因转盘在转动，彩球从转盘上获得能量与信息，开始离开平衡状态，在运动初期偏离平衡态很小，彩票系统将在不可逆过程中耗散能量，但因非平衡态在能量耗散上存在一种“惯性”行为，系统将总是选择一个能量耗散最小的状态作为系统的归宿。但是由于摇奖机不停地转动，外界给系统不断输入能量和信息，这种“惯性”行为被破坏，随着时间的推移，系统任何有序结构消失而发展到一个非线性的，非平衡的无序的定态，即是说彩票系统处于一个远离平衡的非线性状态;(3)系统只当控制参数达到一定“阀值”时，即在系统离开平衡态足够远或者说系统的不可逆耗散过程足够强烈，系统偏离平衡态超过某个临界距离而产生失稳，任何一个很小的扰动都可以引起系统的突变而进入一个新的状态，这个新的状态、新的结构一旦出现，系统便从无序进入新的有序，十分稳定，不因外部微小的扰动而消失。这种新的状态普里戈金叫做耗散结构。对于彩票系统，当μ>3这个“阀门”以后，系统发生突变(分岔现象)而进入耗散结构状态，耗散结构对应于某种时空的有序状态，破坏了系统原有的时空对称性，出现了对称破缺(Symmetry breaking instabilities)现象。随着控制参数μ的不断改变，分叉越来越多，彩票系统就具有越来越多的相互不同的可能的耗散结构，系统处于哪种结构完全是随机的(称内在随机)，这时彩票系统的瞬间状态不可预测，于是进入了一种无序的混沌状态。

　　由此可见，彩票系统的复杂行为既包含了无序，又包含了有序，是一种无序和有序的统一体。

　　彩票的混沌(2)

　　三、 彩票的混沌动力学模型

　　(一)定义一组彩票基本量

　　1.

　　涨落次数P(t)：某彩球在一定开奖期内的涨落次数。涨落次数P(t)是一个时间序列。又因对于任何一个彩号码不可能期期连续摇出，所以涨落次数这个时间序列又是离散的。

　　2.

　　涨落高度h(t)：某个或某期彩球在相邻两次中奖期的间隔。涨落高度在数量上等于相邻两次中奖时开奖期期数之差再减1 。

　　h(t)=(n'﹣n)-1

　　其中n'表示第n+1期的开奖期数，n 表示第n期开奖期数。值得注意的是，中奖期不等于开奖期。

　　3.

　　涨落时间t;某个彩球涨落到某一个高度h所需的时间。数值上等于该高度加1。

　　t = h+1

　　4.

　　涨落强度E：某彩球或某期彩球在单位时间内涨落的高度。

　　E =

　　5.

　　涨落温度T;某彩球在单位时间内涨落的次数。

　　T = \* 100

　　6.

　　平均涨落高度：某彩球在P次涨落中的平均涨落高度。符号为

　　=

　　平均涨落高度是一个简易可测的状态特征参数，是平滑了噪声的重要参数，也是彩票预测的最主要的参数之一。

　　7.

　　涨落密度ρ ：某彩球的平均涨落高度Hˉ 与其相应的最大值M之比。

　　ρ=

　　式中，M =()max

　　(一)

　　在涨落中建立彩票混沌动力学模型

　　我们继续分析表(一)所记录的20080130-20080154每期红球的涨落情况。例如，20080133期33个红球的涨落高度分别为3、2、4、7、5、20、9、0、1、8、0、2、1、7、2、0、18、2、0、5、9、2、12、0、1、0、1、3、8、3、12、2、1，33个红球在第20080133期的涨落总高度H=3+2+………+1=150，平均总高度= =4.6

　　设想摇奖机每期不摇出任何一个中奖号码，那么在表(一)中所表现出的33个红球涨落都各增加1个单位，33个红球共增加33X1=33个单位。如果每期都摇出完全相同的6个中奖号码，那么这6个红球从第n期到第n+1期的涨落高度均等于0，6X0=0(个)单位。换句话说，每期摇出6个相同的中奖号码后，33个红球涨落的总高度应会从第n期到第n+1期减少6个单位，这时第n+1期的涨落总高度Hn+1比第n期的涨落总高度Hn会增加(33-6)(个)单位。

　　显然，这种增长是线性的。令第n期到第n+1期的增长率为r

　　r = = Const

　　则Hn+1=Hn+rHn=(1+r)Hn

　　此时，该方程对于任何一期n 都成立

　　即 Hn=(1+r)Hn-1

　　∵ Hn-1=(1+r)Hn-2代入上式得

　　Hn=Hn-2(1+r)2

　　又Hn-2=(1+r)Hn-3

　　∴ Hn=Hn-3(1+r)3

　　同理

　　Hn=Hn-m(1+r)m

　　令n-m=0

　　则 m=n Hn-m=H0

　　代入上式得

　　Hn=H0(1+r)n………(1)

　　(H0表示33个红球初始时涨落的总高度)

　　这是一个典型的彩票线性动力学模型。是在彩票期期摇出6个中奖号码都完全相同，换句话说期期都出现6个重号的极端情况下产生的，在实践中是不可能的。因此，这个模型并不符合彩票涨落的实际情况。

　　当对表(一)作进一步分析，每摇出6个红球X1、X2、X3、X4、X5、X6， 不仅该期(n期)这6个红球从第n-1期到第n期的涨落高度都等于零，而且这6个红球在上期(n-1期)的涨落高度6'n-1也全部消失。

　　'n-1=

　　为上期该6个红球高度h1+h2+h3+h4+h5+h6

　　的平均值，这样该期总高度减少6′n - 1

　　。另一方面，每开奖一期摇出6个红球，第n 期33个红球涨落的总高度会增加(33-6)X1(个)单位。所以， 第n期33个红球涨落的总高度Hn实际为

　　Hn=Hn-1+(33-6)X1-6'n-1

　　=Hn-1+(27-6'n-1)………..(2)

　　由此可见，增长率r 应由两部分组成，一个是增加的部分r1(如27),

　　一个是减少的部分r2(如6'n-1 )

　　r=r1-r2

　　显然，彩票涨落的实际增长率r不再是一个常数.

　　由式(2)知道，红球从第n-1期到第n期涨落总高度增长部分永远等于27(个)单位，而减少部分却是一个变量6'n-1

　　。例如，查表(一)知从20080131期至20080141期，每期增加因素都是27，每期减少因素都等于本期6个中奖号在相邻上期的高度和，分别为16、35、25、20、25、13、34、41、12、35、29。那么第n+1期33个红球的高度和等于第n期33个红球的高度和，再加上增加的部分减去减少的部分。如第135期(n+1)的∑135为159。

　　∑135=∑134+27-25=157+27-25=159

　　∵ 25/27﹤1

　　∴

　　∑135=159﹥157=∑134

　　可见，当﹥1时，总高度减小(增长率减小)

　　当﹤1时，总高度增大(增长率增大)

　　就是说，H=27 是涨落总高度变化的转折点。因此，我们可以假定，当引进一个因子　(1- )后，增长率=r1-r2将变为

　　增长率=r(1-)

　　当 ﹤1，增长率增大，当﹥1，增长率减小，正反映了每期33个红球总高度增长率的实际变化情况。将此式代入式(1)得

　　Hn=H0[1+ r( 1-)]n…………(3)

　　其中　n=0、1、2、3、……指开奖期数

　　M为H的最大值　Hmax

　　H0

　　、Hn

　　分别指初始期和第N期33个红球的涨落总高度

　　当﹤1时，则Hn﹥H0，总高度增加

　　当﹥1时，则Hn﹤H0，总高度减小

　　式(3)就是我们要寻求的彩票非线性动力学模型或彩票混沌动力学模型。

　　显然，此模型与人口逻辑斯蒂(Logistic)模型

　　P=P0[1+ r( 1-)]n

　　的数字表达式惊人的相似。这表明，同一种数学模式，可以描述各种不同的自然现象，这也是科学发展的历史早已证实了的。

　　相反，同一种自然现象，从不同的角度、不同的方法，选择不同的坐标体系或变量、参数及其变换，也可以有多种数字模型。例如生态学中的虫口方程

　　Xn+1=axn-bxn2

　　当重新定义变量和参数，或者调整变量的区间或者适当地选择坐标，可以把上式写成多种等价的形式。张建树等教授编著的《混沌生物学》一书中介绍了如下几种常见的标准写法：

　　Xn+1=1-μXn2

　　μ∈(0,2),Xn∈[-1,1]

　　Xn+1=μ-Xn2

　　μ∈(0,2),

　　Xn∈[-μ,μ]

　　Xn+1=rXn(1-Xn)

　　r∈-(0,4),Xn∈[0,1]

　　“前两种写法的参量相同，只是变量区间不同。第三种写法，只在参量很小时有点细致差别。”《注4》

　　由于X2+C与P+rP(1-P)等价，在生物学中Xn+1=rXn(1-Xn)

　　这种“写法较前两种用得更多。”通常称为逻辑斯蒂方程(Logistic equation ),这个方程已有近一个世纪的历史，但对它深奥而丰富的内涵是20世纪70年代才揭示出来。一维逻辑斯蒂映射这个简单又具有丰富内容的变换模式，很快在数学、物理、微生物、种群、人口、社会等各个领域得到了广泛的应用，并出现了多种书写形式和等价的变换模式。例如

　　Xa+1=L(Xn)

　　Xn+1=μXn(1-Xn)

　　Xn+1=f(μ,Xn)

　　Xn+1=aXn-bXn2

　　Pn+1=Pn+rPn(1-Pn)

　　Xn+1=1-μX2

　　P=P0[1+ r( 1-)]n

　　Xn+1=μ-Xn2

　　………

　　现代科学的发展表明，逻辑斯蒂映射不仅经得起理论推导与实践结合的检验，而且已被誉为当代最杰出的科学理论11个伟大方程式之一。(注5)

　　当今无论在理论上还是实验上研究复杂、非线性现象，都常把一维逻辑斯蒂映射作为原型，把一维逻辑斯蒂映射写成最简单、形象、明确和丰富内涵的形式Xn+1=μXn(1-Xn)。例如，常把虫子模型

　　Xn+1=aXn-bxn2

　　写成Xn+1=入Xn(1-Xn)

　　把人口模型P=kP0[1+ r( 1-)]n写成P=kP0(1-P0)

　　彩票的非线性动力学模型，自然也可以应用一维逻辑斯蒂映射在数字上多种等价形式的特点，通过适当的变换把式(3)改写成Xn+1=入Xn(1-Xn)的形式

　　对于式(3)的彩票混沌动力学模型

　　H=H0[1+ r( 1-)]n

　　通过在数字上叫做‘重正规化’(Yenormalization)的技巧处理。

　　令 Cn=

　　则Cn, ∈[0，1]

　　(大写C为“彩票”中“彩”的汉语拼音“Cǎi”的第一个字母)

　　那么式(3)也可以写成

　　Cn+1=μCn(1-Cn)……(4)

　　n=0,1,2,3,……

　　μ∈(0,4)

　　Cn, ∈[0，1]

　　μ是与Cn无关的常数，是彩票系统的控制参数。

　　这就是我们要建立的彩票逻辑斯蒂映射。它是一个非线性离散动力学方程，也是一个有限差分方程。式(4)与(3)是完全等价的形式，在彩票预测中，一般采用式(4)进行迭代运算。

　　Hn，是一个以混沌时间系列P(t)为关联变量的状态参数。Hn 既可以是每期33个红球涨落的总高度、平均总高度，也可以是每个彩球(红球或蓝球)在不同涨落次数中的总高度H或平均总高度

　　M，指状态参数Hn 在一定时间单位内的最大值。“一定时间单位“指彩票管理机构为避免摇奖机和彩球的自然磨损，采取“2 年更换1次彩球” “一年维护一次摇奖机”这个时间。

　　Cn=为彩票涨落密度。Cn指彩票在第n期的涨落密度，Cn+1指彩票在第n+1期的涨落密度。

　　通过“重正规化”的数学处理，彩票涨落密度是1个小于1的正数，并且是一个无单位的纯数。

　　式(4)适用于双色球的红球，也适用于双色球的蓝球，但它的正确性与其他的线性、非线性动力学模型一样，要以客观实践的检验作基础。在自然科学和社会科学中要建立一个动力学方程，往往在推导和演绎的过程中，经常会通过提出一些假定，进行一些变换或映射，引进一些数学因子等技巧，以达到检验的目的和预定的效果。翻开动力学的历史，无论是1837年首次由荷兰数学、生物学家弗尔哈斯特在人口模型=ky-by2 中引进的by2，后来科学家们在微生物菌落模型=kn-bn2 中引进的bn2，在人口模型P=P0[1+ r( 1-)]n 中引进的(1-)因子，……以及我们在彩票混沌动力学模型中H=H0[1+ r( 1-)]n 引进的( 1-)

　　因子，在彩票逻辑斯蒂映射Cny=μCn(1-Cn)中引进的Cn=

　　变换，都不是数学演释的结果，而纯粹是一种数学上的类此推理，是一种假定(当然这些假定都不是毫无根据)或者等价变换，它的有效性如何，需通过在理论的推导和经验、结果之间的比较去检验出来。

　　彩票的混沌(3)

　　四,彩票混沌动力学模型的彩票意义

　　(一)

　　彩票的自治动力系统方程，反映了彩票动力学系统规律的不变性

　　彩票混沌动力系统方程(式4)是一个不显含时间(t)的自治方程，彩票涨落密度Cn、Cn+1都是状态空间中的状态变量，式(4)具有时间平移不变性，明确地表示了彩票系统动力学规律的不变性。状态变量Cn随着时间的变化正是相空间中的轨迹(轨线)，也是方程式(4)的解曲线，这些曲线与初始条件有关，相互临近的初始条件的轨迹(轨线)的集合构成了彩票的流(How),它表示彩票系统运动的走势。因此，彩票混沌动力学方程描述了彩票混沌运动的规律，表示了彩票系统随着不断开奖所表现出的中奖号码状态变量的运动走势。

　　彩票的混沌(2)二次函数真实地描述了彩票系统在涨落过程中的双态现象

　　在数学上， 一次函数只能描述一个定态或者一个不动点，最多能描述系统在某一个阶段或短时间内的演化行为，说明系统的演化起点。所建立的模型一般是一种极端近似情况下的数学模型。但是，现实世界总是存在着至少两个方面以上的定态，如涨与落、伸与缩、密与疏、大与小、高与低………等等都是2个定态，又叫双态现象，在数字上至少是2次非线性式。

　　彩票的逻辑斯蒂映射

　　Cn+1=μCn(1-Cn)

　　展开括号得

　　Cn+1=μCn-Cn2

　　显然是一个一元二次函数，正真实地反映了彩票在涨落过程中既有涨又有落，既有伸长又有折叠的双态现象，符合彩票混沌运动的规律。

　　(一)彩票的迭代方程，揭示了彩票系统运动前后时刻的动力因素

　　彩票的逻辑斯蒂映射，是一个有限差分方程，也是一个迭代方程，既反映了彩票系统的离散特性，又反映了彩票系统的选代(反馈耦合)机制，深刻地揭示出彩票系统运动前后时刻的动力因素

　　彩票的逻辑斯蒂映射

　　Cn+1=μCn(1-Cn)

　　的迭代序列构成了一个(离散)动力系统，反映了彩票系统的迭代(反馈耦合)机制，刻画了彩票运动在涨落前后两期的动力因素。即第n期的涨落决定了第n+1期的涨落， 第n+1期的涨落决定了第n+2期的涨落，第n+2期的涨落决定了第n+3期的涨落。

　　值得注意的是：(1)彩票逻辑斯蒂映射的迭代是指[0，1]区间到[0，1]区间的选代;(2)彩票逻辑斯蒂映射的迭代，指的不是函数F=f(X)，而是算子Xn+1=L(Xn)

　　(一)

　　彩票混沌运动系统受到控制参数μ的调节

　　彩票逻辑斯蒂映射中以系数出现的常数μ，是彩票系统运动的控制参数，控制参数μ与涨落密度Cn无关，但对彩票系统的变化起着调节作用。

　　对于彩票的逻辑斯蒂映射Cn+1=μCn(1-Cn)，当μ≤1，表示彩票未开奖，所有彩球都好似“沉睡”“死亡一样”;当1﹤μ﹤3，彩票密度经过一期一期的开奖，总是趋于一个稳定值，或者说彩票运动经过一段一期一期的开奖得到了一条稳定的轨迹。特别在μ=1.2

　　μ=2, μ=2.7具有稳定的值。例如当μ=2时，方程Cn+1=μCn(1-Cn)，具有精确解(注4)

　　Cn=

　　当3﹤M﹤3.57，出现周期为2、4、8、16、32…的倍周期现象。例如μ=3.2 则Cn+1=3.2Cn(1-Cn)从Cn=0.4开始，彩票密度C具有周期2的特点，C总是在0.7905～0.5130两个轨迹点交替变化。当μ=3.5 则 Cn+1=3.5Cn(1-Cn)也从 Cn=0.4开始，彩票密度具有周期4的特点，其轨迹点分别是0.875，0.385，0.827，0.501。

　　当3.57≤μ≤4时，进入混沌区。例如，当μ=3.8， 则Cn+1=3.8Cn(1-Cn)，仍从Cn=0.4开始，迭代后出现杂乱无章的轨迹，即进入混沌区。当μ>4，C最终趋于-∞ ， 无彩票意义。

　　混沌理论指出，当μ等于下列各值时，彩票系统存在超周期轨迹点表(三)《注6》。如果再考虑μ=1.2、2.7……所对应的稳定周期，这10个μ值所对应的稳定、超稳定周期点正是彩票预测所需要的轨迹点。计算实验表明，当4舍5入时，这10个μ的最佳控制调节点可简化为8个：1.2、2、2.7、3.236、3.499、3.555、3.566、3.57

　　为了便于直接从表(二)中查出已知量进行定量预测，我们把式(4)进行如下变换

　　Cn+1=μCn(1-Cn)而 Cn =

　　，Cn+1 =

　　代入得

　　Hn+1=μHn(1-)………(5)

　　其中Hn =

　　μ∈(0,4)

　　Hn∈[0,M]

　　式(5)与式(4)等价，只是区间迭代不同。但式(5)比式(4)更具有平滑噪声和直观可测性，因此是彩票混沌预测的核心公式。

　　P，表示某彩票涨落的次数，即彩票的时间序列。

　　Hn，为了平滑系统噪声，在预测时一般指某彩球在第N期P次涨落的平均总高度，Hn+1指某彩球在N+1期P次涨落的平均总高度。

　　M，指从2003 年起，每开奖两年所相应的Hn的最大值(简写M)。

　　因为μ=1.2、2、2.7、3.236、…… 3.57为已知量，Hn在表(二)、表(一)中均可查得也为已知量，如果第N期为预测前的最后一次开奖期，那么第N+1期为预测期。这样式(5)中只有一个未知量Hn+1。即是说， 通过某彩球在第N期的状态参数Hn，可以通过式(5)迭代计算出第N+1期(预测期)的Hn+1。由于每一个μ的值都可对应一个Hn+1值，那么8个μ的值可对应8个不同的Hn+1值。换句话说，在第N期某彩球有一个轨迹点的状态参数Hn，通过式(5)可以迭代出第N+1期8个可能的轨迹点的状态参数。这样可编制出任何彩球、任意涨落平均高度、任意涨落次数，在8个不同控制参数μ的调节下，所有彩球从第N期到第N+1期的状态参数H的非周期表。简称彩票混沌运动非周期表。

　　只要已知某彩号码第N期的状态参数，在非周期表中便可查处该球在第N+1期所有可能被摇奖机摇出的号码的状态参数，自然很容易反查出可能摇出的所有彩号码。

　　(一)

　　彩票具有非线性确定系统的内在随机性

　　彩票的混沌动力学方程所揭示的系统运动的轨迹C0、C1、C2、C3……Cn、……，是由公式Cn+1=μCn(1-Cn)完全确定的,Cn是一个确定的变量而不是“不能准确预知，只能概率估计”的随机变量，把一个轨迹点Cn代入方程计算出的下一个或几个轨迹点Cn+1是完全确定的。在系统初始时刻(μ<3)时的状态单值的决定了下一时刻的状态。前面已经介绍，当控制参数μ不断增大，μ>3发生分岔突变，在3<μ<μ∞出现倍周期现象。因此，彩票系统混沌动力学方程的确定性又是非线性的。

　　当μ→μ∞=3.569945672……， 这是一个极限，如果μ超过了这个极限，且μ∞<μ<4时， C 不再是 一个确定的变量而仿佛是随机出现的变量。这时彩票混沌动力学方程所揭示出的系统运动的轨迹点是杂乱无章的，即混沌解。但即使在这个混沌区(μ∞, 4)也不是完全的无序。当μ值大于3.5699时大多是混沌，在某些小区域秩序又恢复，看起来像在混沌中打开几扇清澈的小窗，例如当μ稍大于3.8而小于3.9时，系统似乎回到μ小于3的稳定状态，当μ值渐增，又看到重复分岔(倍周期)的情况，如同μ值稍大于3的模式。接着我们会重复先前经历的各阶段，再度看到混沌。只不过尺寸较小，而在这个小尺寸的新版本中又会发现一扇窗子，如同我们在3.8至3.9之间看到的一样;在这窗子里面，同样模式又再次重复。这样的重复永无止境，好象一个套着一个的俄罗斯套娃，这就是“自相似(套)(Selfsimilat)……在有序之中存在混沌，在混沌之中又存在有序 。”

　　由此可见，彩票的非线性动态运动不仅存在有序的无穷嵌套的自组织结构，同时具有因“无穷“而内在自发产生的随机现象，这种随机现象不是外来的、与外界噪声无关的、短期可预测而长期不可预测的内禀随机性，这种内禀随机性与外随机性(即受到外来影响、与外界噪声有关的、存在大数现象的数据随机性)是完全不同的，所以又称为内在随机性或称内随机性或伪随机性。

　　(一)

　　彩票的奇怪吸引子代表了彩票复杂的有序运动

　　奇怪吸引子不是物理学中所指的分子、原子、电子、质子、中子……….等实体，而是一个抽象的数学对象。我们知道，线性系统都有确定形式的解，其在相空间中的轨道一般都有确定的形式，这些一定形式的单一轨道也可以刻画线性系统的运动。然而，对于混沌运动，由于蝴蝶效应和内在随机性，使得单一的轨道难于刻画复杂的混沌系统的运动特性。相反，所有轨道的集合具有一些独特的性质，分析研究这些所有轨道的集合，就可以了解复杂的混沌系统运动时的一些性质。因此，数学家们十分热衷于把这些所有轨道的集合或者说相空间中无穷多个点的集合叫做吸引子。对于线性系统，一般叫平庸吸引子(即简单吸引子)，对于混沌系统叫奇怪引子或混沌吸引子。奇怪吸引子可以是点、线或面，它常常隐藏在混沌现象的背后，借助计算机可以描述出它的图形，代表着混沌复杂有序的运动，研究了奇怪吸引子的特殊性质，可揭示出混沌的属性。

　　彩票的吸引子从狭义讲，应是在

　　μ∈(3,4)

　　，Cn∈[0，1] 相空间中无穷点的集合。从广义讲，应在0﹤μ﹤3 具有平庸吸引子，在 3﹤μ﹤4 具有奇怪吸引子。即是说，当 0﹤μ﹤4 ，彩票系统既存在奇怪吸引子，又存在平庸吸引子。如果把第一次分岔现象看成是一个单一的奇怪吸引子分成2个奇怪吸引子并按周期无穷多层次分岔下去，这也可看成是奇怪吸引子“传宗接代“的无穷多层次的有序结构。

　　彩票的奇怪吸引子代表了彩票复杂有序的以下特殊性质：

　　1)

　　奇怪吸引子对初始条件的敏感依赖性

　　2)

　　奇怪吸引子具有运动的非周期性

　　3)

　　奇怪吸引子具有分数维

　　4)

　　奇怪吸引子具有无穷嵌套层次的自相似结构

　　(一)彩票系统具有自组织临界性

　　自组织临界性，又称为“混沌边缘”。彩票作为一种复杂现象，也具有自组织临界性。彩票的逻辑斯蒂映射是在有限的相空间中进行的，C的无穷次迭代都是在[0，1]有限的区间中进行，是[0，1]区间到[0，1]区间的选代，控制参数μ ∈(0，4)也是有限的， 任何状态参数都存在一个临界的上下限 。例如，涨落高度对33个红球和16个蓝球中任何一个彩球，其高度都存在最大值而非无穷大。前面已详细分析了，当 >1 时为减小，当< 1是为增大，27是增或减的转折点，这种涨落高度的临界性质，可以用于涨落走势的预测，帮助寻找最佳投注点。

　　如果通过式(5)对红球进行预测，当把控制参数μ的临界值取在μ=2。7(彩票运动的稳定区)，选代4次，可预测红球的开奖状态。

　　例如，已知2008年第152期(N)的6个中奖红球为1、4、6、22、26、30，试预测下期(920080153)即N+1期的33个红球中，哪些会摇出?那些不会摇出?

　　解：从表(2)中查出第N期(20080152)6个中奖号码1、4、6、22、26、30的7分别为7、7、4、4、4、6，其7的最大值M分别为10、9、8、8、10、10把M=2.7和7、M的值分别代入式(5)，进行4次选代计算，便可求出下期(N+1)即20080153期被摇出的可能彩号码和不被摇出的彩号码。

　　由式(5)得7 =μ7(1-)

　　对第n期的第一个红球X1=1，有7=7，M=10代入上式得(可直接查非周期表得7)

　　7 =2.7 X 7 X (1 - )

　　∴7

　　=5.67

　　取7

　　=5、6 …… (a)

　　将(a)代入得第二次迭代值

　　7

　　=5、6、7 …… (b)

　　将(b)代入得第三次迭代值

　　7

　　=5、6、7 …… (c)

　　将(c)代入得第四次迭代值

　　7

　　=5、6、7 …… (d)

　　同样，对于X2=4，得7=7，6‘5。。。。。。。。。。。。。。。。。。(e)

　　对于X3=6， 得7

　　=3、4、5、6 …… (f)

　　对于X4=22， 得7

　　=``3.`4、5、6、7 …… (g)

　　对于X5=26， 得7

　　=5、6、7 …… (h)

　　对于X6=30， 得7

　　=5、6、7 …… (i)

　　合并`(i),`(d)、(e)、(f)、(g)、(h)得

　　7 = 3 、 4 、5 、6 、7、………( i )

　　假定第20080153期33个红球都被摇出，那么从表(二)中可查出20080152期33个红球的7值分别为7、9、6、7、3、7、3、6、5、3、5、3、4、3、4、3、5、4、1、8、4、3、6、4、3、3、4、5、3、6、5、3、3、，根据7 =

　　可计算出第N+1期33个红球的 7值分别为6、9、6、5、3、7、4、3、5、3、7、4、5、3、5、5、5、4、2、9、6、2、7、4、5、2、4、2、1、6、5、2、3、…….(M)

　　比较(M)与(i)得，(M)中与(i)中相同值的7

　　为3、4、5、6、7、，显然在第N+1期中33个红球的7

　　等于3、4、5、6、7的彩号码为1、3、4、5、6、7、8、9、10、11、12、13、14、15、16、17、18、21、23、24、25、27、30、31、33，即是说在第N+1(20080153期)摇奖机中将摇出的6个中奖号码一定在这25个彩号码中。同样， 式(M)中不等于(ⅰ)的7值为1、2、9，在第N+1期中7

　　等于1、2、9的彩号码为2、19、20、22、26、28、29、32，就是说，这8个红球在第N+1期(20080153)中不会被摇出。

　　查表(一)，第20080153期的中奖号码为1、4、18、21、24、30 ，全部在(i)的25个预测之中，而预测的8个不会摇出的红球也完全准确。

　　(一)

　　充分利用彩票的混沌特性，对彩票进行混沌预测(彩票的预测是一个涉及混沌、分形等的多元课题，不属于本文范围。本文只从混沌的角度作扼要的介绍)

　　1.

　　注意掌握彩票预测的基本原则

　　(1)

　　掌握对初始条件敏感依赖性的原则

　　(2)

　　坚持长期不可预测，短期可预测的原则

　　(3)

　　多参数选号的原则

　　(4)

　　实现参数的最优化原则

　　(5)

　　实施综合预测的原则

　　2.制定多元化的、全方位预测方案

　　3.掌握好各参数的“阀门”和预测“切入点”

　　4.扎扎实实进行计算实验，不断总结动态预测经验

　　五，彩票混沌动力学模型的局限性

　　(一)

　　彩票的混沌动力学模型，在乐透型彩票中具有普遍性

　　彩票的混沌动力学模型，揭示了乐透型彩票运动之谜，定量的反映了彩票混沌运动的规律，合理的解释了彩票时空中存在的‘十万个为什么?，科学地预测了彩票的短期行为，在乐透型彩票中具有普遍性。但是，对非摇奖机摇奖的即开型(Instant Games )、传统型(Draw Games)彩票和透透型蓝球、足球彩票等不在此列。对于用摇奖机摇奖，但对中奖号码的出号有先后次序排列要求的彩票，彩票混沌预测不具有预测性。

　　(一)

　　彩票的混沌动力学模型并非唯一的形式

　　当研究的对象不同，研究的方法不同，选择的坐标不同，使用的数字工具不同，对于彩球在摇奖机中运动这种复杂现象，将会建立多种模型。例如，分形几何(Fractal Geometry)模型，符号动力学模型、动力学熵模型，李雅普诺夫(Lyapurnov)指数模型、功率谱模型等，在一定条件下从不同的侧面、层次，以不同的形式揭示彩票运动的规律。

　　(一)

　　彩票的混沌预测受到噪声的干扰

　　噪声分为两类;一类是系统噪声;一类是非系统噪声。系统噪声又叫内禀噪声，是系统无法避免的。彩票混沌运动系统具有对初始条件的敏感依赖性，初始误差随时间呈指数增大，很小的扰动(如彩球和摇奖机的自然磨损、温度、湿度、静电的微小变化，…..)就会影响系统的预测精度，使系统存在不可避免的预测误差。非系统噪声即非随机噪声，如控制参数统计不准，预测起点错误度量，统计的信息数据不完备或者数量太少，计算、腾写、整理存在误差，…….这些都会干扰彩票混沌预测的精度。因此，在彩票预测中需要对来自各方面的噪声进行噪声平滑，提高彩票混沌预测的水平。

　　(二)

　　彩票混沌的研究方兴未艾

　　彩票这个降落在地球跨世纪的“怪物“在混沌科学面前露出了真实面孔。但是本文所建立的彩票动力学模型，仅仅从涨落这一束有限的狭光中揭示出彩票之谜，彩票的分形、分岔、李雅普诺夫指数、K熵、分维、重构相空间技术、庞加莱截面、平滑混沌信号噪声、功率谱等理论和方法，特别是用李雅普诺夫指数，各种熵和维数对彩票奇怪吸引子的刻画本文都未涉及，所以彩票的混沌研究方兴未艾，任重道远。但是，对于任何模型正如著名数学家华罗庚等说：“实体与模型不符合处是科学工作者的用武之地”，那种“责备模型的不能完全表达实体的一切特性，因而否定模型的价值，”实际上是“不懂得模型的作用不在于也不可能表达实体的一切特征”，“我们只能在实践中逐步改善模型，而不能永远苛求这个模型都必须精确地表达实体”，只有“不懂理论的人常常以为模型就等于实体，或者能完全描述实体”