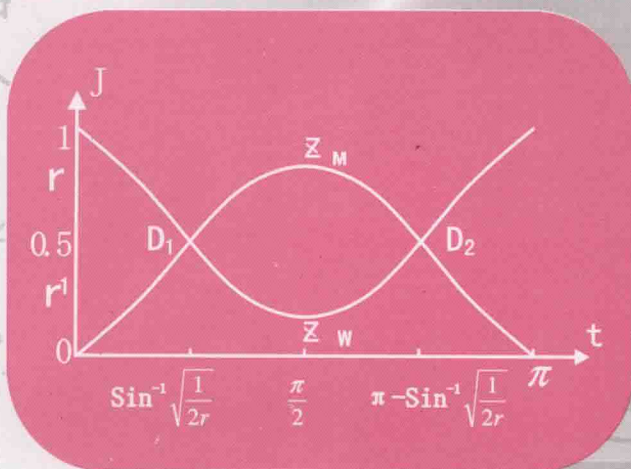


Mathematical Analysis of Dialectics



$$r \cdot \sin^2(\omega t) + r \cdot \cos^2(\omega t) + r^1 = 1$$

数理辩证法

—— 为哲学建构数学模型

陈元

内部资料 免费交流

南新出 2009 内书第 32 号

南平鑫盾印刷有限公司 承印

前 言

作为哲学方法论的辩证法是辩证唯物主义哲学理论的组成部分。

在上世纪八十年代改革开放初期，关于哲学数学化问题备受学术界广泛关注。

作者是工程技术专业的高级工程师，由于专业的思维惯性，多年前就萌生了用数学方法描述哲学问题的设想。矛盾价概念的建立便是数学和哲学联姻的产物。

用数学方法对辩证法诸规律作分析、推导和论证，有别于正统纯思辨的研究方法，显然是一种学术另类。

然而，简明的数学模型及其图象却浅近地诠释了深奥的哲学原理，为辩证哲学的教与学提供一种通俗化的方法和直观的辅助工具；因而有助于辩证唯物主义理论的普及教育。这便是作者编印这本小册子的初衷。

由于作者理论水平有限，文中论点均属尝试性的探索，且无先例可遵循，错误的地方尚请读者予以批评和指正。

作者 2009 年 6 月，于福建南平

数理辩证法（论文集）

目 录

数理辩证法（纲要）	（1）
论恒星演化的矛盾过程	（29）
论元素性质变化的否定之否定	（34）
商品交换形式发展的逻辑和历史的辩证统一	（38）
测量误差与精度的辩证关系	（42）
论太极图的数学、哲学原理	（45）
论太极图与卦象的本质联系	（50）

数理辩证法（纲要）

【摘要】 关于数学通向哲学的途径问题，多年来备受学术界关注。本文建立的矛盾价理论旨在使数学和哲学彼此贯通。以此为契机，建立量化形式，将辩证法的对立统一、量质互变、否定之否定以及对立面的相互渗透等规律统一在一个方程式中；并引入矛盾界系数 r ，揭示矛盾运动展开过程的多样性和序列性规律，构建辩证法数理分析的理论体系。

关键词：矛盾价；辩证法；数学分析

辩证唯物主义认为，任何事物都是质和量的统一。无质的量正如无量的质一样是不存在的。事物无不具有质的规定性和量的规定性。

但是，人们在探索客观规律的过程中，对质和量的认识并不是同步地进入研究领域。

科学的认识开始总是对事物作质的规定性即定性的研究。只有当这种研究发展到一定阶段，对事物的质有了一定认识，科学的抽象达到一定程度时，才进一步地发展到运用数学的方法对事物作定量的研究。通过精确的定量研究才能更深刻地认识事物的本质和规律。所以，质的研究是量的研究的准备，而量的研究是质的研究的继续和必要的补充。

马克思说：“一种科学只有成功地运用数学时，才算达到了真正完善的地步。”^[1]

恩格斯在《自然辩证法》一书中，对数学作评价时指出：数学

本文曾在《中国自然辩证法研究会通信》1982年11月第21期（总第112期）、《国内哲学动态》1982年第12期、《中国哲学年鉴1983》和《中国哲学五十年》（邢贲思主编）摘要刊登或引述。

既是进行辩证思维的辅助工具，又是表达辩证法思想的一种语言和形式。^[2]

事物的质都表现为一定的量。客观世界的任何物质形态及其运动形式都具有数量关系。但物质形态及其运动形式这种关系的客观存在，对于人们的认识说来，并不是直接的。

在对现实客体作定量研究之前，必须事先使对象表现为数量关系的抽象形式，也就是使对象数量化。

为确定产品质量的优劣，必须以一定的数量指标来表示。人们说某产品符合质的标准是说该产品符合所规定的某些以量表示的指标。

衡量人的工作能力，是用工作效率进行度量。所谓效率，就是单位时间内完成某特定工作的数量。因此，单位时间内完成的工作量就是人的工作能力的度量。

人作为大系统中进行控制、信息处理和决策的子系统，在系统工程中必须取得人的行为时间特性和成功概率等数据，而这些数据就是人的某些功能和特性的数量化。

为对社会进行分析，制订最优化政策，可把社会作为系统进行研究，同样地必须使各种社会指标和政策实现计量化。

在科学研究进程中，对客体对象进行数量化；并进而探索量的关系的规律，从而深刻地揭示事物的本质，是人们认识客观规律的必经途径。

事物对立的统一，表现为矛盾方面有同一的量度。它们的量有作为同一单位（度）的表现，是同名称的、可通约的。

物理学中作用于一点的作用力和反作用力是一对方向相反、大小相等的力。作用力和反作用力大小相等，不仅指两力之间作为同一单位表现的量是相等的，而且表明它们之间有同一名称的量度——千克。

经济计划领域中消费和积累，国民经济中的工农业产值等都是具有同一单位表现、可比的、可通约的矛盾的量。

评论人物在历史进程中起进步作用的行为叫功绩，反之，逆历史而动、阻碍历史前进的行为叫过失。在这抽象的对立概念即功与过之间是否存在可比的同一的量度呢？回答是肯定的。因为它们既对立又同一，显然“在历史上的作用”就是它们之间可比的同一量度，功绩应是带正号的“历史作用”而过失则是带负号的“历史作用”罢了。

测量的精确度用误差来度量，而信息量以被消除的不确定性的多少来度量。用对立面的量的规定性来度量自身，是矛盾方面量的规定的同一性的又一表现。

一、矛盾价理论、对立统一规律的量化形式

定义：量化了的对立面与统一体的比是矛盾的价。

今令 M 、 W 表对立统一体的矛盾两方面， L_M 、 L_W 表量化了的 M 和 W ， J_M 、 J_W 表矛盾的价。

根据上述定义我们有下列两个式子：

$$J_M = \frac{L_M}{L_M + L_W} \quad (1)$$

$$J_W = \frac{L_W}{L_M + L_W} \quad (2)$$

(1) 式+ (2) 式得

$$J_M + J_W = 1 \quad (3)$$

矛盾价之和恒等于 1，表达了对立统一体矛盾方面量的关系。这个描述矛盾量的相互关系的方程式，我们称之为：矛盾价的静态方程式。

人们在评价某些在历史上起过进步作用的人物时，往往表述为七分功绩三分过失等。这不正是这里所讨论的矛盾价理论在实践活

动中的运用吗?功和过是矛盾的两方面, 它们的价(取绝对值)之和等于1。即:

$$0.7(\text{功}) + 0.3(\text{过}) = 1$$

价方程式反映了统一体是对立物的合二而一: 而矛盾是统一体的一分为二。

矛盾双方的价互相依存又互相排斥, 一方的存在是另一方存在的条件, 一方价的增长就意味着另一方价的削减。

在矛盾价方程式③中。设若:

$$J_M > J_W, \text{ 则 } J_M > 0.5$$

设若:

$$J_W < J_M, \text{ 则 } J_W < 0.5$$

对立统一体中。矛盾一方 M 的价大于另一方 W, 实际上就是 M 一方的价大于 0.5, 矛盾一方 W 的价小于另一方 M, 实际上就是 W 一方的价小于 0.5。

等于 0.5 的价我们称之为半值价。等于 1 的价我们称之为全值价。

对立统一体中, 价大于半值的一方占居矛盾的主要方面, 价小于半值的一方则占居矛盾的次要方面。

矛盾向对立面转化, 就是指矛盾一方朝大于半值, 另一方朝小于半值的方向转化。

因此, 实现了向对立面转化的矛盾是不等价状态的矛盾。即双方的价都不等于半值:

$$J_M \neq J_W \neq 0.5$$

而当矛盾双方的价都等于半值时, 即:

$$J_M = J_W = 0.5$$

则表示矛盾处于等价状态。

唯物辩证哲学是关于外部世界和人类思维运动的一般规律的科学。

客观现实世界中任何一种物质形态以及它们的运动形式都具有数量关系和空间形式。因此，数学及其方法普遍适用于任何一门科学。

哲学和数学这种本质上的同一性，即对立统一关系是它们互相渗透的基础和根据。

矛盾价概念是数学向哲学领域渗透的产物，数学和哲学通过这个中间环节彼此融合和贯通。因此，矛盾价是数学概念但又基本上是哲学概念，是数学化的哲学概念。

以矛盾价概念为基础形成的数理辩证理论以及以这理论摹写和表述的辩证规律是哲学内容的数学表现形式，即辩证的量化形式。

哲学借助于数学方法，对辩证法规律进行分析、推演和论证，使之更具科学的精确性。

因此，哲学需要而且应该以数学这个辩证工具为手段，在更深入地揭示客观世界运动规律本质的同时，使自己达到真正完善的目的。

黑格尔认为，事物只是因为自身具有矛盾才会运动，事物的自己运动不过就是内在矛盾的表现而已。^[3]

所以，事物的矛盾过程，也就是事物内在矛盾的展开和运动的过程。

价方程式③只是静止地描述了矛盾的对立和同一，它没有反映事物内在矛盾的展开和运动的过程，我们必须进一步寻求更为完善的表达方式。

恩格斯说：“没有物质或运动的增加或减少，即没有有关的物体的量的变化，是不可能改变这个物体的质的。”^[4]

事物的矛盾运动，首先表现为运动过程中矛盾双方量的改变。由于对立面的斗争，矛盾一方排斥另一方、一方的量递增则另一方

的量递减、一方的量趋于极大时另一方的量则趋于极小。当矛盾的一方否定另一方时，事物就向对立面转化。所以，矛盾的量是随时间的推移而不断变化的。就是说：矛盾的价 J_M 和 J_W 是自变量时间 t 的函数，自变量 t 的每一个确定值，因变量 J_M 和 J_W 都分别有一个确定值与之相对应。

它们的函数关系，我们用

$$J_M = f(t) \quad (4)$$

$$J_W = g(t) \quad (5)$$

来表示。

为描述对立统一体内在矛盾随时间而展开的特性，我们令：

$$f(t) = r \cdot \sin^2(\omega t) \quad (6)$$

$$g(t) = r \cdot \cos^2(\omega t) + r' \quad (7)$$

代入方程式③得：

$$r \cdot \sin^2(\omega t) + r \cdot \cos^2(\omega t) + r' = 1 \quad (8)$$

ω 是大于 0 的实数，随不同的运动过程而异。显然，矛盾运动过程的周期

$$T = \frac{\pi}{\omega} \quad (9)$$

为简便起见，令 $\omega=1$ ，则运动过程的周期 $T=\pi$ ，所以，⑧式可简化为：

$$r \cdot \sin^2 t + r \cdot \cos^2 t + r' = 1 \quad (10)$$

从 (10) 式求得：

$$r = 1 - r' \quad (11)$$

r 是一系数，对某一特定的事物矛盾过程说来， r 是个常量，它表示统一体内在矛盾展开后所能达到的程度和界限，所以我们称 r 为矛盾的界系数。与 r 互补的 r' 称之为矛盾的剩余价。

方程式(10)描述了事物在一个周期过程中,矛盾价的运动状态,相对于方程式③说来,方程式(10)是一个描述矛盾价的动态方程式。

方程式(10)反映了矛盾的既斗争又同一的特性,因而是表述对立统一规律的辩证方程式。

事物的对立统一是宇宙物质运动的普遍规律。

物理学中,机械运动的作用和反作用,原子核的裂变和聚变,化学运动中的化合和化分,生命运动中的遗传和变异、同化和异化,生理现象中的兴奋和抑制,人类认识客观世界推理形式中的归纳和演绎,思维方法中的分析和综合……等等,无一不是矛盾的运动。

列宁把对立统一规律解释为:“统一物之分为两个互相排斥的对立面,以及它们之间的关联。”^[5]

根据矛盾价理论所作的分析,不论是宏观世界的一个星系,或是微观世界的一个基本粒子;不论是一个有形的物质实体,或是一个无形的思维抽象,作为统一体,其数量都只等于1。因此这个1是无所不包的。

统一体中的对立面是作为1的部分而存在,是合而为1的。所以必须以1去把握之。

对立面的互相排斥的必然性是以统一体的闭合性为前提,没有统一体的闭合性就没有对立面的排斥性。

所以,同一性是数量为1的统一体内对立面互相排斥的同一性;斗争性是作为1的部分而存在的对立面在同一基础上的排斥性和斗争性。

在质的规定的基础上补充以量的规定。这样,我们对于对立统一规律的认识就更深刻和更精确了。

列宁把对立统一规律看作是辩证法的实质和核心。我们在以后

的推演和论证中，将看到数理分析的结论符合列宁的这个论断。

二、量、质的互相转化，矛盾过程的四阶段

事物的对立统一及其运动不仅具有数量关系而且相应地具有空间形式。根据矛盾价方程 (10)，以直角坐标的纵轴表矛盾价 J 、横轴表时间 t 。给 t 以一系列的实数值 ($0 \sim \pi$) 分别求出函数 $f(t)$ 和 $g(t)$ 的对应值，并描出两函数的曲线的图象如图一。

这样，我们就把矛盾价方程的数量关系转化为具有几何性质的空间形式，进行相辅的研究。

图一中， $f(t)$ 和 $g(t)$ 函数曲线在 $(0, \pi)$ 区间，有两个交点 D_1 和 D_2 。由于在点 D_1 和 D_2 处两函数值相等，即矛盾的价相等，所以我们称之为矛盾的等价点。

设 D_1 和 D_2 在横轴 t 的坐标为 t_{D1} 和 t_{D2} ，我们有：

$$r \cdot \sin^2 t_{D1} = r \cdot \cos^2 t_{D1} + r' \quad (12)$$

求解得：

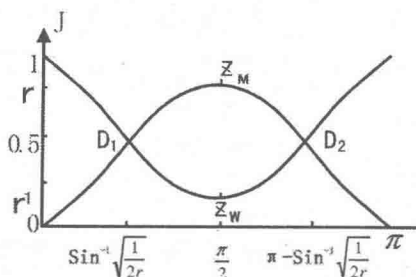
$$t_{D1} = S_{in}^{-1} \sqrt{\frac{1}{2r}}$$

$$t_{D2} = \pi - S_{in}^{-1} \sqrt{\frac{1}{2r}}$$

这就是矛盾等价点的坐标位置。当矛盾运动进展到 t_{D1} 和 t_{D2} 时统一体呈现等价状态，矛盾双方势均力敌、旗鼓相当。

对函数 $f(t)$ 求微商： $\frac{df(t)}{dt}$ 其

值在 $(0, \frac{\pi}{2})$ 内为正值，所以函



图一

数在这个区间内是 t 的增函数;而函数 $f(t)$ 的微商在 $(\frac{\pi}{2}, \pi)$ 内为负值,所以函数 $f(t)$ 在这个区间内是 t 的减函数。

且当 $t=\frac{\pi}{2}$ 时, 函数 $f(t)$ 的微商

$$\frac{df(t)}{dt} = 0$$

所以 $f(\frac{\pi}{2})$ 为函数 $f(t)$ 的极大值, 即

$$J_M^{\text{极大}} = r$$

当 J_M 为 r 值的这个点 Z_M , 我们称之为矛盾 M 方的质变点。

在函数 $g(t)$ 中, 情况恰好相反。我们求函数 $g(t)$ 的微商, $\frac{dg(t)}{dt}$

其值在 $(0, \frac{\pi}{2})$ 内为负值, 所以函数 $g(t)$ 在这个区间内是 t 的减函数,

而函数 $g(t)$ 的微商在 $(\frac{\pi}{2}, \pi)$ 内为正值, 所以函数 $g(t)$ 在这个区间内是 t 的增函数。

且当 $t=\frac{\pi}{2}$ 时, 函数 $g(t)$ 的微商

$$\frac{dg(t)}{dt} = 0$$

所以 $g(\frac{\pi}{2})$ 为函数 $g(t)$ 的极小值。即:

$$J_W^{\text{极小}} = r'$$

当 J_w 为 r' 值的这个点 Z_w , 我们称之为矛盾 W 方的质变点。

矛盾的等价点和质变点把矛盾运动的周期过程分为四个阶段:

$$\text{阶段 I } (0 \sim \sin^{-1} \sqrt{\frac{1}{2r}})$$

$$\text{阶段 II } (\sin^{-1} \sqrt{\frac{1}{2r}} \sim \frac{\pi}{2})$$

$$\text{阶段 III } (\frac{\pi}{2} \sim \pi - \sin^{-1} \sqrt{\frac{1}{2r}})$$

$$\text{阶段 IV } (\pi - \sin^{-1} \sqrt{\frac{1}{2r}} \sim \pi)$$

在矛盾运动周期过程的第一阶段，虽然 $g(t)$ 为减函数， J_W 递减； $f(t)$ 为增函数、 J_M 递增。但是 J_W 的值始终大于 J_M 。因而对立统一体基本上具有 W 质的特征， W 始终占据主要地位。所以，在第一阶段 W 是矛盾的主要方面。与此相反，在矛盾运动周期过程的第一阶段， J_M 始终小于 J_W ，所以 M 是矛盾的次要方面。

毛泽东在他的哲学著作《矛盾论》中精辟地论述了矛盾过程中矛盾有表现为主要方面和次要方面之分，并在一定的条件下，矛盾的主要方面和次要方面又互相转化。^[6]

从 $\sin^{-1} \sqrt{\frac{1}{2r}}$ 开始，矛盾运动进入第二阶段。在这个阶段，矛盾

的主次方面已经转化。随着 J_M 的不断递增， M 已上升为矛盾的主要

方面， W 则相应地下降为矛盾的次要方面。当 $t = \sin^{-1} \sqrt{\frac{1}{2r}}$ 时，矛盾

运动处于等价状态。这时 $J_W = J_M = 0.5$ ，对立统一体的矛盾方面相对平衡、势均力敌，双方在数量方面是等价的。

矛盾过程中的等价点，就是客观事件的转折点。转折点把事件分为两个截然不同的阶段。这两个阶段是如此的泾渭分明。越过转折点，事物就呈现新质态特征。越过转折点，事物就开始否定自身。超越等价点，矛盾运动即实现基本的质变。

例如在月—地系统（对立统一体）中。二者的引力场是相反的。在二者之间存在一个“重力中和点”。在这点之前地球的引力起主要的支配作用，物体有指向地球的重力加速度。过了这点后，月球的引力将起主要的支配作用，作用在物体上的力将向着月球。这个“重力中和点”就是事件的转折点。

随着时间的推移，当 $t = \frac{\pi}{2}$ ，矛盾展开到最大限度的时刻，矛盾双方的价 J_M 和 J_W 的变率均为零（即函数 $f(t)$ 和 $g(t)$ 的微商均等于 0。发生量的渐进（一方递增，另一方递减）过程的中断。在这时 $f(\frac{\pi}{2})$ 为函数 $f(t)$ 的极大值，即 $J_{M \text{ 极大}} = r$ ，而 $g(\frac{\pi}{2})$ 为函数 $g(t)$ 的极小值即 $J_{W \text{ 极小}} = -r'$ 。这时，只有这时事物才实现质的飞跃，对立统一体由 W 转化为 M 。从而根本地否定了自身。完成周期过程中第一次向对立面转化。

在矛盾运动的第三阶段，虽然和第二阶段一样， M 仍是矛盾的主要方面。但是两个阶段中 J_M 运动趋势却不同，在阶段 II， J_M 是上升的，矛盾方面 M 表现为朝气蓬勃，日趋旺盛。而在阶段 III， J_M 却是下降的， M 开始日趋衰落。

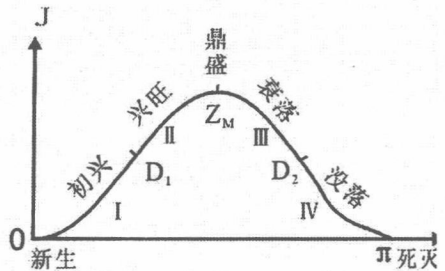
当 $t = \pi - \sin^{-1} \sqrt{\frac{1}{2r}}$ 时，矛盾双方再一次处于等价状态。

第二次越过等价点，矛盾运动进展到第四阶段。 W 又终于上升到矛盾的主要方面。 M 则再一次地转化为次要方面。

当过程终了（即 $t = \pi$ ）时，事物又一次实现质的飞跃。从 M 转化

为 W ，对立统一体又一次否定了自身，从而第二次向对立面转化，完成矛盾运动的一个周期（ π ）过程。

事物矛盾运动的周期过程，就是事物的生—灭过程。图二中 $f(t)$ 函数曲线反映了这种过程。



图二

矛盾方面 M 从新生（0）开始，经历了初兴（阶段 I），兴旺（阶段 II）两个时期后，进入鼎盛（ Z_M ），继而日趋衰落（阶段 III）走向没落（阶段 IV），直至死灭（ π ）。

事物矛盾的运动过程，反映了“物极必反”的辩证特性。事物极盛之日，正是走向没落之时。处于 Z_M 点的 M ，不是盛极一时吗？然而恰在这个起点，开始了江河日下，逐渐衰落的过程，从鼎盛走向自己的反面——没落和衰亡。

矛盾运动的周期过程，是事物从量变过渡到质变，从质变过渡到量变，又从量变过渡到质变的过程。是矛盾的不等价—等价—不等价—等价—不等价状态的不断转化过程。

量的逐渐积累为质的飞跃准备条件，在量变过程中有基本的质变，在质变时表现为量的极值状态和渐进过程的中断。这些就是量、质互相转化的辩证法。

生物的进化过程，实质上就是由物种内的量的连续性发展到种间的间断性的质变过程。同一物种内的不同亚种间的生殖隔离，会导致它们遗传基因的分化，本来量上的连续的种内差异，就转变为质的不连续的种间差异。生物进化过程量的连续性间断，是一物种转化为它物种的质变过程。

于六十年代建立的模糊集合概念，是事物非严格形式化的概念

在数学领域的反映。以模糊集合概念为基础，相继产生了模糊拓扑、模糊群论、模糊图论、模糊概率和模糊逻辑等学科。

模糊集合用特征函数 $\mu_A(x)$ 来表征事物的质。当 $\mu_A(x) = 1$ 时， x 属于 A ；当 $\mu_A(x) = 0$ 时， x 不属于 A 。而当 μ_A 取 $0 - 1$ 之间的所有实数值时， $\mu_A(x)$ 是模糊集合 $\tilde{A}$ 的隶属函数。

模糊集合概念反映并表述了矛盾价理论中，矛盾一方 M 在 t 为 $(0, \frac{\pi}{2})$ 区间 J_M 的递变过程。这个过程（即阶段 I 和阶段 II）统一体处在量变阶段，尚未实现由 W 转化为 M 的质变。所以，模糊集合概念表述了事物非确定质的规定性的量变过程。由于它所描述的事物是非严格形式化的，所以也是模糊的。

恩格斯在《费尔巴哈论》中指出：“被断定为必然的东西，是由纯粹的偶然性构成的，而所谓偶然的東西，是一种有必然性隐藏在里面的形式。”^[7]

在矛盾运动中，存在着两种互相排斥的可能性。一种可能性增大，与之相对立的另一种可能性就减小。一种可能性的完全实现就意味着另一种可能性的完全消失。这就是矛盾的互不相容事件。

概率论中，概率等于 1 的事件是必然事件，概率等于 0 的事件是不可能事件。在矛盾价理论中，事物由偶然转化为必然，可能性转化为现实性，是通过矛盾的价的不断增长来实现的。矛盾一方价 J_M 递增，当等于 1 时，矛盾的 M 方面就由偶然事件转化为必然事件，由可能性转化为现实性。与此同时，矛盾另一方面的价 J_W 递减，当相应地等于 0 时，矛盾的 W 方就由可能转化为不可能。

三、对立面的互相转化和渗透

事物的矛盾运动在阶段 I， $(0, \sin^{-1} \sqrt{\frac{1}{2r}})$ 区间，由于 $g(t)$

$> f(t)$ 即 $J_W > J_M$ ，所以 W 是矛盾的主要方面，当矛盾运动进展到阶