

暗物质效应的多重物理机制研究

武沧海

余姚市骄威电器有限公司, 浙江 余姚
Email: 741230299@qq.com

收稿日期: 2020年11月3日; 录用日期: 2020年11月18日; 发布日期: 2020年11月25日

摘要

物质复空间理论(MCST)认为:“基本粒子是物质复空间相互作用的局域表征,引力场是空间的本体,空无的空间是不存在的”。MCST将引力作用的机制归结为“质体之间引力场流的交换”,进而推断暗物质效应源于引力场流的二次分布规律。进一步的研究发现,质体之间引力场流的交换在暗物质效应中仅起到结构性的次要作用;通过引入广义向心力公式,论证了暗物质效应另一因素是“动能相同的质体在低真空密度环境下的运动活力增大”;最终,通过研究引力场流的涡旋效应,我们可推断“引力场环流作用带来的天体自由环绕运动在暗物质效应中起着主导作用”。

关键词

复空间, 相对性原理, 暗物质, 暗能量, 广义向心力, 自由环绕速度

On Multiple Mechanisms of Dark Matter Effect

Canghai Wu

Yuyao Joywee Electrics Co., Ltd., Yuyao Zhejiang
Email: 741230299@qq.com

Received: Nov. 3rd, 2020; accepted: Nov. 18th, 2020; published: Nov. 25th, 2020

Abstract

Mass Complex Space Theory (MCST) holds that basic particles are the local representation of the interaction of complex space of matter, gravitational field is the body of space, and pure empty space does not exist. MCST attributes the mechanism of gravitational action to the exchange of gravitational field flow between objects, and then infers that dark matter effect originates from

the secondary distribution of gravitational field flow. Further study shows that the exchange of gravitational field flow between objects only plays a structural secondary role in dark matter effect. By introducing the generalized centripetal force formula, we can further infer that dark matter effect is also due to the increasing velocity of object with the same kinetic energy in lower vacuum density environment. Finally, through the study of vortex effect of gravitational field flow, we can conclude that the free motion of celestial body caused by circulation of gravitational field plays a critical role in dark matter effect.

Keywords

Complex Space, Relativity Principle, Dark Matter, Dark Energy, General Centripetal Force, Free Orbital Speed

Copyright © 2020 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 研究背景

笔者在物质复空间理论[1]中提出了新的时空观念，并推导出引力作用会导致天体系统引力质量的二次分布与外溢，于是认为“暗物质效应源于天体系统引力质量的外溢”。但是，后续的研究与计算表明，引力质量的二次分布在暗物质效应中仅起到结构性的次要作用，仍然解释不了大多数星系中高达五倍以上暗物质效应。

为解决上述困境，笔者首先想到的是真空密度的降低对天体运动速度的影响。但是，通过估算太阳系内背景真空密度的大小，可推算出宇宙深空中的真空密度高达地球自身真空密度两个数量级。因此，对绝大多数宏观天体而言，它们在不同真空环境下的运动活力相差无几。

至此，笔者提出的这两种暗物质效应仅仅是宇宙中暗物质效应的冰山一角。为进一步从根本上解决暗物质难题，我们必须进行更为深入和广泛的思考。

2. 物质复空间理论简介

量子力学主要研究的是基本粒子的属性，广义相对论主要研究的是时空的属性，而汤川秀树与晚年的爱因斯坦都认识到“物理客体有着空间的广延”[2][3]。爱因斯坦曾明确指出“既然依照我们今天的见解，物质的基本粒子按其本质来说，不过是电磁场的凝聚，而绝非别的什么东西，那么我们今天的世界图像就得承认有两种概念上彼此完全独立的(尽管在因果关系上是相互联系的)实在，即引力场和电磁场，或者——人们还可以把它们叫做空间和物质。”[4]。物质复空间理论认为：基本粒子是物质复空间运动的局域表征，引力场是空间的本体，空无的空间是不存在的。因此，粒子的广延本体具有物质属性和纤维丛结构，进而我们可推断真空磁导率不是常数。为调和广义相对论和量子力学，MCST以太极图和克莱因瓶为基本模型，认为粒子具有超循环反对称的复空间物理结构。

在广义相对论和量子力学的基础上，MCST的基本假设与推论如下：

MCST 第一公设：物质是由对立统一的虚实空间相互作用生成。

MCST 第二公设：实空间是收敛的引力场，虚空间是发散的斥力场。

MCST 第三公设：物质是超循环物质态的局域耦合与分化的表象。

MCST 第四公设：超循环物质态的运动遵循物极必反的自然法则。

MCST 第五公设：实空间是物质的虚态，虚空间是物质的实态。

MCST 第六公设：多质体引力场流的分布遵守最小作用原理。

MCST 第七公设：质体的运动是其引力场空间外在不平衡的效应。

MCST 第八公设：在物质复空间的临界域，引力场流速等于引力场波速。

MCST 第九公设：物质复空间场流的分布具有力学惯性。

MCST 第十公设：质体本征复空间的临界域截面与其本征质量成正比。

MCST 第一定理：宇宙的极大尺寸与极小尺度是对立统一。

MCST 第二定理：相互靠近的一对粒子，二者复空间的临界域均增大。

MCST 第三定理：距离其它质体足够远的一对质体，各自截获对方的引力质量与二者的本征质量成反比。

MCST 第四定理：质体从背景真空中截获的引力质量与质体的本征质量成正比。

MCST 第五定理：质体的引力质量恒等于其惯性质量。

MCST 第六定理：对于近距离作用的一对质体，质体在实空间截获的引力质量，在虚空间全部返还给与其作用的质体。

MCST 第七定理：稳态的天体系统，中心天体的引力作用质量总是小于其本征质量的，外围天体的引力作用质量总是大于其本征质量的。

普朗克长度的物理意义： $G(\hbar s^{-1}/C^2)/lP^2 = Cs^{-1}$

引电统一的基本方程： $(\varepsilon\mu)^{-1/2} \sum |g_i| = w$

MCST 第二公设的补充说明：由于实空间是负能态的，本公设中所谓的收敛与发散均是正能化的，正能量的收敛等价于负能量的发散(可类比电子运动方向和电流方向相反)。因此，负能态的引力场实为发散的负能量场。

3. 基于惯性系的物理学研究

19 世纪的德国物理学家朗奇提出从物理概念的基础寻找消除绝对空间概念的方法。这个方法是用惯性系取代绝对空间，将牛顿力学体系建立在惯性系的基础上。事实上，牛顿力学和狭义相对论都是建立在惯性系基础之上的“惯性系物理学”。

为了掩饰无法依据绝对空间确立参考系的尴尬，“在马赫(对绝对空间)的批判之后两年，德国物理学家朗奇(L.Lange)在 1885 年发表的《论伽利略惯性律的科学结构》一书中，从物理概念的基础寻找消除绝对空间概念的方法。这个方法是用惯性系取代绝对空间，将牛顿力学体系建立在惯性系的基础上，从而使牛顿的力学定律在‘消除’绝对空间的条件下，仍能保持其全部物理意义。……” [5]

人类所获得的一切物理定律都与光能和光速存在着密切的联系，因此物理定律形式不变的实质是“物理定律能够客观地反映自然规律”。光量子是能量的一般等价物和测距的基本手段，光波是人类认知自然和建立物理定律的基本媒介。“自然局域对称原理”是根据光的“多普勒效应原理”简单推导出来的。自然局域对称原理阻断了惯性系的运动状态对惯性系内部局域测量的影响，从而使人类实践的主观符合客观成为可能。“自然局域对称原理”是“相对性原理”的物理基础，在此基础上，人们可以更好地理解狭义相对论。下面我们研究一下基于光量子的局域测量过程。

现在让我们研究光子的运动与频率的关系，请参考图 1 与图 2。假设惯性系 S 静止于“绝对参照系”并在两个相反的方向辐射出频率为 ν_0 的光子，然后 S 以速度 V 向左做匀速直线运动。设动系 S 向左辐射的光子频率为 f_1 ，向右辐射的光子频率为 f_2 。D1 与 D2 为惯性系 S 中的光子检测器。

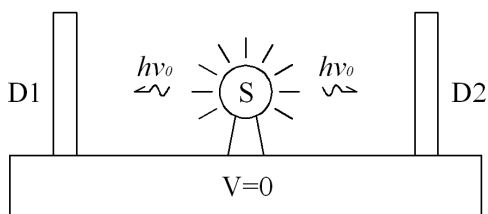


Figure 1. Assumed stationary inertial frame S in absolute space

图 1. 假设位于“绝对参照系”的静惯性系 S

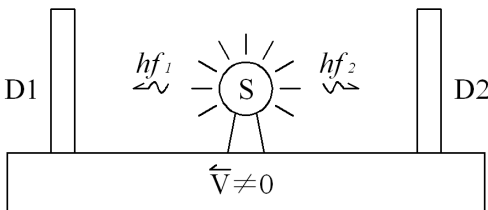


Figure 2. Assumed motioning inertial frame S in absolute space

图 2. 假设位于“绝对参照系”的动惯性系 S

根据光的多普勒效应，我们可推得等式(1)至(6)。

$$f_1 = \sqrt{\frac{C+V}{C-V}} \nu_0 \tag{1}$$

$$f_2 = \sqrt{\frac{C-V}{C+V}} \nu_0 \tag{2}$$

设动系 S 辐射的频率为 ν 的光子被 D_1 和 D_2 检测到的频率分别为 f'_1 和 f'_2 ：

$$f'_1 = \sqrt{\frac{C-V}{C+V}} \nu \tag{3}$$

$$f'_2 = \sqrt{\frac{C+V}{C-V}} \nu \tag{4}$$

设 ν_1 和 ν_2 分别为 f_1 和 f_2 被 D_1 和 D_2 检测到的频率：

$$\nu_1 = \sqrt{\frac{C-V}{C+V}} f_1 = \nu_0 \tag{5}$$

$$\nu_2 = \sqrt{\frac{C+V}{C-V}} f_2 = \nu_0 \tag{6}$$

综上，我们可推知：在同一惯性系内，与光源相对静止的观察者所测量的发光频率是各向同性的，并与惯性系的运动状态无关。因此，狭义相对性原理，即物理定律在任何惯性系中具有相同的数学形式，实质上是光的多普勒效应原理的延伸。下一节，我们将通过研究质体的运动活力，进一步说明所谓“光速不变原理”的物理内涵。

4. 质体的运动活力

以上根据光的多普勒效应，我们探讨了惯性体系内真空光速不变的物理意义。根据广义相对论，当

我们选择以异地的光速为基准时，时间在黑洞附近流逝的很慢。反之，当我们选择以异地的时间为基准时，则黑洞附近的光速则变得很慢。为此，我们引入质体的“运动活力”概念，以便更好地研究天文观察中的暗物质效应。

MCST 第八定理：动能相等且本征质量相同的质体的运动速度，与其所处的真空背景密度成反比。

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{C_1}{C_2} = \frac{H_2}{H_1}$$

$$\frac{V_1}{C_1} = \frac{V_2}{C_2}$$

MCST 第八定理表明：在任何惯性系内，我们都不能通过测量不同动体的速度的方式去测出光速的变化。因此，狭义相对论的“相对性原理”在物质复空间理论中仍然是有效的。当我们选择以时间为基准时，物质复空间理论对广义相对论也是兼容的。

广义向心力公式：

$$F = m(v/\eta)^2/r = \frac{mv^2}{r} / \eta^2 = \frac{mv^2}{r} / \left(\frac{C_m}{C_E} \right)^2 = \frac{mv^2}{r} / \left(\frac{\sum |g_{Ei}|}{\sum |g_{mi}|} \right)^2 = \frac{mv^2 (\sum |g_{mi}|)^2}{r (\sum |g_{Ei}|)^2}$$

η 为质体的运动活力系数，引力场的标量叠加决定真空磁导率，真空磁导率决定真空光速，真空光速决定质体的最大运动速度和运动活力。 $\sum |g_{mi}|$ 为质体 m 的背景引力场标量叠加(包括 m 自身的引力场)； $\sum |g_{Ei}|$ 为地球的背景引力场标量叠加(包括地球自身的引力场)。

5. 宇宙空间平均质能的计算方法

宇宙中存在普通物质与能量和真空涨落的零点能。设宇宙中平均 1CBM 的空间中等效存在的质能为 E_0 ，设 E_0 集中分布于以 P 为原点的空域外层，并设半径 R 到 $R-1$ 区域的平均质能值为 NE_0 。 lU 为 P 点的宇宙半径， lP 为普朗克长度。

$$N = \frac{4\pi R^3 - 4\pi(R-1)^3}{3m^3}$$

此 N 个 E_0 在 P 点的引力场标量叠加为：

$$\sum |g_r| = \frac{G \left(E_0 \frac{4\pi R^3 - 4\pi(R-1)^3}{3m^3} \right) / C^2}{R^2} = \frac{4\pi G E_0 [R^3 - (R-1)^3]}{3R^2 C^2 m^3} = \frac{4\pi G E_0 [1 - 1/R + 1/3R^2]}{C^2 m^3}$$

P 点的相对真空密度等于宇宙空间的平均质能在 P 点引力场的标量叠加：

$$\sum_{R=1}^{lU} \sum |g_r| = \sum_{R=1}^{lU} \frac{4\pi G E_0 [1 - 1/R + 1/3R^2]}{C^2 m^3} = \frac{4\pi G_0 E_0}{C^2 m^3} [lU - (\ln lU + 0.57722) + \pi^2/18] \approx \frac{4\pi G E_0 lU}{C^2 m^3}$$

$$\frac{4\pi G E_0 lU}{C^2 m^3} = H_0$$

$$E_0 = \frac{C^2 H_0 m^3}{4\pi G lU} = \frac{C^2 H_0 lP m}{4\pi G} = 1.7324 \times 10^{-9} H_0 \text{ N} \cdot \text{s}^2$$

单个氢原子的质量为： $1.674 * 10^{-27} \text{ kg}$ ($1.50452 * 10^{-10} \text{ J}$)。因此，宇宙中普通物质与能量和真空涨落

的零点能累加的平均效果，相当于每立方米有 $11.5145 H_0$ 个氢原子的质能。关于宇宙背景空间相对密度 H_0 的大小，目前根据各种粗糙的数据估算的数值在 $160\sim 375 \text{ m/s}^2$ 之间，在缺乏实验资料的情况下，还很难给出较为精确的计算结果。由于宇宙背景真空密度高达地球自身真空密度两个数量级，因此以时间为基准的真空光速近似不变。

那么，为什么卡西米尔效应给出的真空零点能远远大于 $11.5145 H_0$ 呢？

卡西米尔效应源于测量本身对真空的扰动，这种扰动导致额外的真空涨落并产生各种波长的虚粒子，但是这些虚粒子并不是同时存在的，而应该是动态不确定的分时存在。依据量子力学的观念，卡西米尔效应源于对虚粒子测量的坍塌。当我们忽视虚粒子的全域性和分时存在性时，局域的真空零点能会被无限放大。鉴于测量本身会扰动真空的基态，因此卡西米尔效应是量子力学测不准的另一种表现形式。

6. 天体在涡旋引力场中的运动规律

在研究天体在涡旋引力场中的运动规律之前，我们需要再次强调一下物质复空间理论中对于引力场的流速与引力场的加速关系的论断“引力场的流速等于引力场的秒加速度”，该论断表明空间的运动相对于物质的运动而言是更高阶次的运动。根据这一论断和光速最大原则，我们可将普朗克长度归结为“普朗克角动量的引力场加速度达到光速每秒时的引力场临界半径”。因此，物质复空间理论对量子力学的基本假设也是兼容的。

牛顿万有引力与广义相对论研究的引力场都是静态的，根据最小作用原理，静态的引力场沿着最短的几何路径相互作用。根据物质复空间理论，引力场本身具有理想流体的特质，因此天体之间的引力作用必然遵守流体力学的一般规律。根据流体力学常识，我们可以推断“星系自旋主要源于星系引力场的涡旋”。根据本文第三节分析，我们知道质体运动的本质在于其外在空间的不对称，质体通过运动(包含匀速运动和加速运动)始终保持着其内在空间结构的完美对称性，这也是不同惯性系中物理定律能够保持数学形式不变的根本原因。

如图 3 所示，我们可将星系的涡旋引力场矢量分解为向心引力场 g_1 和圆形轨道切线引力场 g_2 。其中，向心引力场 g_1 仍然遵循静态三维空间的牛顿力学定律，并由万有引力为天体的部分运动提供轨道向心力。根据广义相对论与物质复空间理论，轨道切线引力场会导致星系中的天体沿着轨道切线方向自由加速到

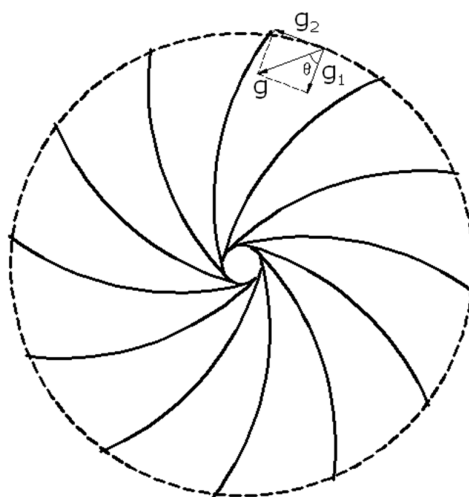


Figure 3. Analysis of vortex gravitational field
图 3. 引力场漩涡的场效应分析

一定速度，进而导致天体运动线速度的额外增加。根据物质复空间理论对质体运动本质的论断，我们可推知“天体在不同的引力场环流半径处，具有不同的自由环绕速度”。

流体旋涡在自然界中是普遍存在的，既然引力场是超循环的物质态，那么宇宙中必然存在大量的引力场涡旋效应。天文观察中大量的旋涡星系，也佐证了这一论断。鉴于宇宙中暗物质的引力效应显著大于普通物质的引力效应，我们可以推断“星系的引力场涡旋是天体公转运动的主要动力源泉”，这一论断对广义相对论基本的时空观也是兼容的。

因引力场的涡旋效应带来的天体的自由环绕速度，不需要向心力的约束。设 v 为天体的公转速度， v_0 为天体的自由环绕速度， θ 为涡旋引力场的切线与天体和引力场质心连线的夹角，在引力场涡旋效应下天体运动的动力学平衡方程为：

$$\frac{GM}{R^2} \cos \theta = \frac{(V - V_0)^2}{R}$$

上式中，当 θ 趋近于 0 时，引力场的旋量 V_0 也趋近于 0。此时，天体运动的动力学平衡方程回归到牛顿万有引力定律适用的小尺度空间。为了便于我们理解流体旋涡运动的变化规律，请参考图 4。

图 6 中， Q 表示星系中天体的质量与引力场强度及其矢量分解比值的大小； ΣM_i 表示距离星系中心半径 R 之内的天体质量之和； $\text{tg} \theta_i$ 表示星系中天体的引力场旋量与引力场向心矢量的比值，随着天体与星系中心的距离增大，该曲线则须要同步前移； $\Sigma |g_i|$ 表示星系中各天体的引力场强度的标量和。星系中天体的轨道运动与引力势陷内的向心运动存在着不同的运动规律：远离引力势陷，引力场的旋量相对增加，引力场的向心矢量相对减小。因此，远离星系中心，外围天体的轨道运动是渐进自由的。

图 5 表示的是一般涡旋星系中天体实际的公转速度与根据牛顿万有引力定律计算的理论公转速度之间的巨大差异。图 6 中所描述的星系内部质量的典型分布与场效应，则可以很好地揭示出图 5 中天体公转运动的规律。因此，宇宙标准模型中超出普通物质数倍的暗物质是不存在的，所谓的暗物质只是引力场空间（即物质虚态）超循环运动的场效应。



Figure 4. Entity model of movement of vortex fluid
图 4. 流体旋涡运动的实体模型

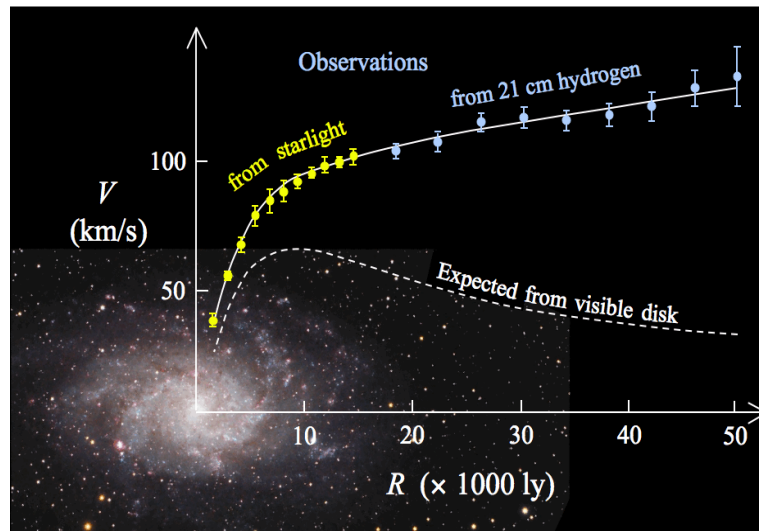


Figure 5. Big deviation of expected value and observed value of matter in galaxy
图 5. 星系自转速度的期望值与现实值之间的巨大差异[6]

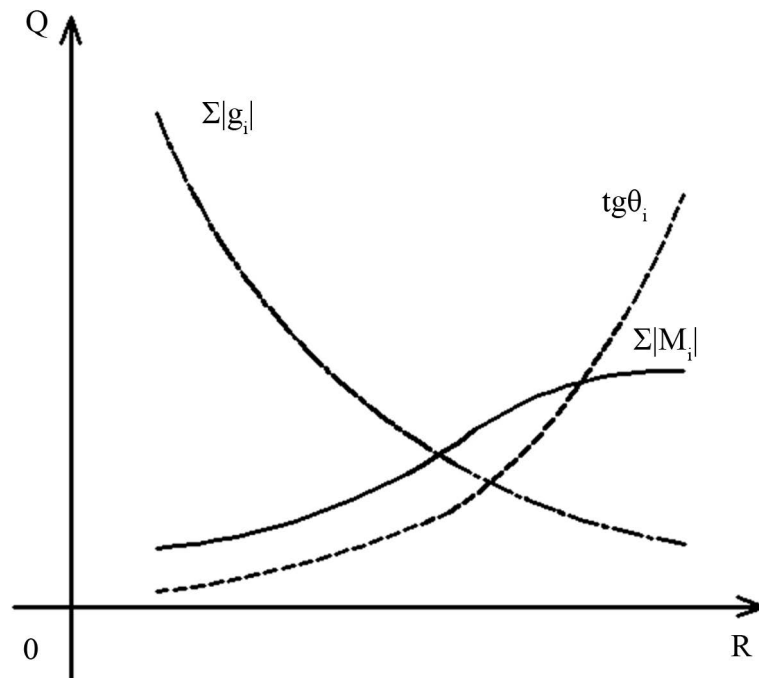


Figure 6. Typical distribution of matter and the field effects in galaxy
图 6. 星系内部质量的典型分布与场效应

那么，为什么超稀疏星系几乎不存在暗物质效应？超稀疏星系的引力势相互远离，星系内部空间的涡旋效应大幅降低，因此适用于牛顿万有引力公式。

7. 物质复空间理论与东西方主流宇宙观的对照

物质复空间理论融合了东西方的宇宙观，以引力研究和暗物质与暗能量研究为主线，采用了模型论与公理化相结合的研究方法，初步形成了一套新的理论框架。这套理论框架的正确与否，仍然须要实践进一步的检验。请参考表 1，表 1 中我们通过对比的方式总结了物质复空间理论与东西方主流宇宙观内在的联系。

Table 1. Comparisons between MCST and the mainstream world views of the east and the west**表 1.** 物质复空间理论与东西方主流宇宙观的对照

东方主流的宇宙观	西方主流的宇宙观	物质复空间理论
宇宙万物生于无	宇宙万物生于原始能量	宇宙万物生于无
宇宙的正负能量和为零	宇宙的正负能量和为某个正值	宇宙的正负能量和为零
空间是三维或复三维的	空间是三维或高维的	复空间是动态复纤维丛的
道法自然	四种基本作用力	引力与电磁力的对立统一
空间与物质对立统一	空间是平坦或弯曲的独立存在	复空间是超循环反对称的物质态
宇宙无限大	宇宙在加速膨胀	复空间的极大尺度与极小尺度反对称
宇宙无始无终	宇宙反复大爆炸或终于热寂	宇宙无始无终

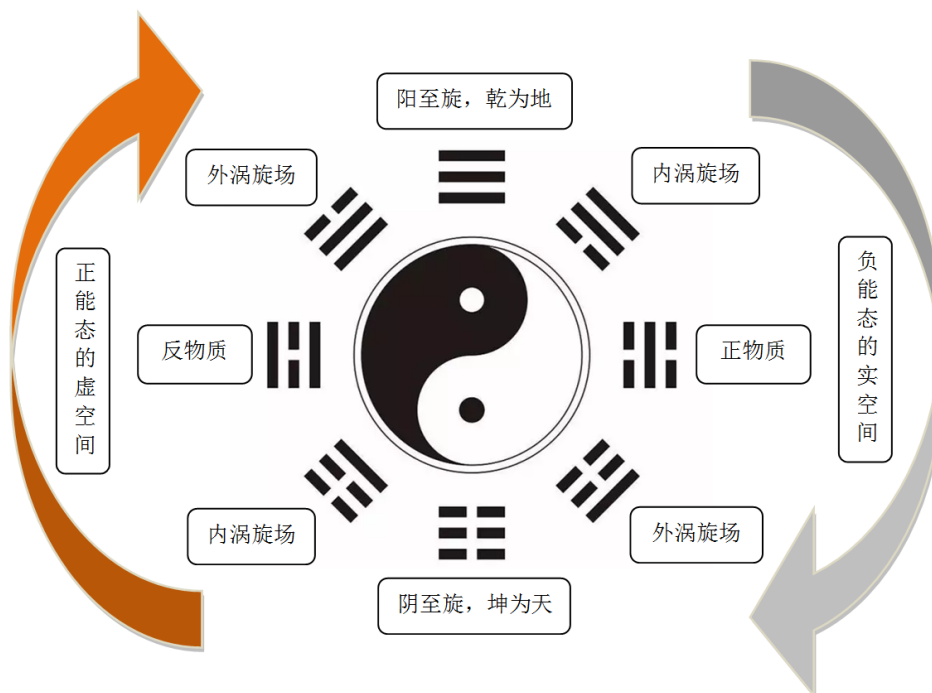
8. 总结

空间的本质问题，不仅是个哲学问题，也是当代理论物理学进一步发展必须首先解决的重大现实问题。根据物质复空间理论，空间、引力场、真空、以太、负能量(暗能量)、物质虚态(正电子态)是同一存在的不同称谓，暗物质现象则是物质复空间超循环运动附带的场效应。作为物质复空间理论的数学模型，动态复空间纤维丛几何的测量规则值得我们进一步深入研究。

9. 展望——基于 MCST 整合量子力学

由于对微观世界运动规律的研究超过了笔者的学识范围，在此期望有志于这方面探索与研究的学者能够在 MCST 的基础上进一步深度整合量子力学。为此，笔者愿为这方面的探索与研究提供一些思路仅供参考，具体请参考图 7 中物质复空间运动的全景图(即易学的先天八卦图)的初步解析。

由于实空间是负能态的，因此实空间是发散的。为了便于运动学分析，我们在 MCST 第二公设中对

**Figure 7.** Panorama of the movement of mass complex space**图 7.** 物质复空间运动的全景图

发散的负能态实空间进行了正能化的技术处理。图 7 中，实空间中的“外涡旋场”，正是本论文所研究的宏观的涡旋引力场空间。在后天八卦(人文八卦)中：乾为天，坤为地；在先天八卦(自然八卦)中：乾为地，坤为天。物质复空间在超循环的过程中于实空间形成了两级涡旋场，这两级涡旋场分别是由不同层级的相互作用造就的。

先天八卦合二为一，在不同的结合能下可合成 64 复卦，除去至阴与至阳，则可生成 62 种基本粒子。量子力学的粒子标准模型中同样预言了 62 种基本粒子存在，但是 MCST 认为不存在定域的引力子。根据虚实空间的反对称原理，MCST 预言第 62 个基本粒子应该是虚空间中的黑光子。此外，64 复卦中的至阳可能对应于宇宙中的黑洞，至阴则可能对应于宇宙中的白洞(其形态或为宇宙空洞)。

为了避免 MCST 倒向玄学，在人类探索宇宙的征程中，我们须要继续坚持“自然第一性和逻辑自洽性”这两条基本原则和“可证伪”的科学检验标准。

致 谢

在本论文历时一月的审稿和录用之际，笔者由衷地感谢汉斯出版社的编辑老师和审稿专家严谨的治学态度和对非主流学术思想的开放与包容。

参考文献

- [1] 武沧海. 物质复空间理论[J]. 现代物理, 2019, 9(3): 130-148.
- [2] 汤川秀树. 创造力与直觉[M]. 河北: 河北科学技术出版社, 2000: 142.
- [3] 爱因斯坦. 狭义与广义相对论浅说[M]. 上海: 上海科学技术出版社, 1964.
- [4] 爱因斯坦. 狭义与广义相对论浅说[M]. 北京: 北京大学出版社, 2006: 177.
- [5] 阎康年. 牛顿的科学发现与科学思想[M]. 长沙: 湖南教育出版社, 1989: 378.
- [6] <https://www.toutiao.com/i6280810380956533250>