

On The Unification Between Gravity And Electromagnetic Force

Wang Changyi¹, Su Wei²

1.Penglai Bureau of Land And Resources, Penglai, Shandong

2.Quancheng College, Jinan University, Penglai, Shandong

Email: wyc59528@126.com

Abstract

Based on fully understand the nature of the most basic role law basis, from the viewpoint of the relation of material solves the unified relation between the gravitation and electromagnetic force law problem. Gravitation and electromagnetic effects are subject to physical relationship change law of the unity between the two point lies in the relationship between particle consistency, abide by the unified equation is a relationship between particle change equation. Gravity, electromagnetic force and weak force and strength are not the interaction force between the two, is the basic function of natural phenomenon, but the relationship is used to measure changes in a physical quantity, is the relationship between change phenomenon. The basic function represents only the interaction between the two, such as contact, not involving the third person. Four natural functions are involved in third parties, so four natural functions are not essential.

Keywords

gravity; electromagnetic force; unity; the basic role; relationship changes

Subject Areas Math & Physics

论万有引力与电磁力间的统一

王昌益¹, 苏炜²

1. 中国山东省蓬莱市国土资源局, 山东 蓬莱

2. 济南大学泉城学院, 山东 蓬莱

Email: wyc59528@126.com

收稿日期: 2017年9月18日; 发布日期: 2017年9月19日

摘要

本文在充分认识自然界中存在的最基本作用规律基础上, 从物质关系变化角度审视解决了万有引力与电磁力之间的统一关系规律问题。万有引力作用和电磁作用都遵守物质关系变化规律, 两者之间的统一点在于质点关系变化的一致性, 所遵守的统一方程是质点关系变化方程。万有引力、电磁力以及弱力和强力都不是两者之间的相互作用力, 都不是自然界中的基本作用现象, 而是用于度量关系变化的一种物理量, 是关系变化现象。基本作用仅代表两者之间的相互作用现象, 如接触作用, 不涉及第三者。四种自然作用都涉及第三者的作用, 所以, 四种自然作用都不属于基本作用现象。

关键词

万有引力；电磁力；统一；基本作用；关系变化

1. 序言

万有引力作用与电磁作用之间统一规律研究属于物理学基础理论研究领域的课题。目前，在物理学界，关于电磁力作用、弱力作用和强力作用三者之间的统一问题被认为已经解决了，但万有引力与这三种作用之间的统一问题仍然构成世界科学难题，一直没有得到解决。

最近 30 年来，笔者创立了作用学。根据作用学研究，笔者认为，万有引力与其它作用力之间的统一问题长期难以解决，关键在于思维方法与研究方法不得当。由于基本观念脱离客观，人们看不到万有引力与其它作用力之间的统一规律，找不到研究四种自然作用统一的基本方法。

四种自然作用的统一理论被叫做大统一理论。大统一理论研究始于电磁研究，麦克斯韦研究证明电与磁是电磁现象的同一种基本作用的两个方面，可以用同一组方程式加以描述，建立了电磁统一理论。爱因斯坦生前长期从事大统一理论研究，但最终失败了。20 世纪 30 年代直到 1955 年逝世，爱因斯坦一直致力于引力与电磁力的统一研究，企图建立大统一理论，但最终没有完成。20 世纪 60 年代格拉肖、温伯格、萨拉姆三位科学家把弱相互作用和电磁相互作用统一起来，建立了弱电统一理论。20 世纪 70 年代中期，物理学家们进一步建立了强、弱、电磁三种作用的统一理论。

在自然作用统一规律研究问题上，长期以来，一直存在一种受粒子物理学限定的科学研究思维模式，人们研究四种自然作用统一始终不能从认识最基本作用的本质规律开始，不能抓住四种自然作用在本质上的最基本统一点。这是目前国内外不能建立引力与其它自然力大统一理论的关键原因。

四种自然作用的统一，源于基本作用现象的统一。要正确认识四种自然作用的统一，建立四种自然作用统一理论，首先必须正确认识基本作用现象，然后，在认识基本作用现象基础上，逐渐认识各种由基本作用现象合成的各种组合作用现象。一个从描述基本作用现象开始的、最终说明各种复合作用现象机理的理论，那才是真正的作用统一理论。

本文根据作用学研究，在充分认识自然界中存在的最基本作用规律基础上，从物质关系变化角度审视解决了万有引力与电磁力之间的统一关系规律问题。研究证明：万有引力和电磁力的本质都是关系变化，并不是基本作用力，而是由基本作用合成的一种度量关系变化的物理量。

2.基本作用与万有引力和电磁力的区别

要解决自然作用统一问题，首先需要做的是将自然界中的基本作用搞清楚，首先必须正确回答如下一些基本问题：什么叫作用？作用现象发生的原因和结果是什么？最基本的作用现象是什么？作用的本质分类应该怎样进行？基本作用有哪些种类？什么是力？什么实作用量？只有正确回答了这些基本的科学问题，才能进一步正确研究解决各种科学理论研究、科学应用研究、科学预测研究问题。目前国内外科学界没有正确回答这些基本的科学问题，所以，人们无法解决自然作用统一问题。

当前，物理学教程和力学教程仍然引用来自西方自然科学研究者的一些观点。在自然作用认识上，西方科学研究者提出：万有引力、电磁力、弱力和强力是迄今为止人类发现的四种最基本的自然作用。至于什么叫作用、什么叫最基本的自然作用？教材中没有正确定义。事实上，建立在西方自然科学基础上的物理教材和力学教材，就力学的最核心概念而言都没有正确定义。力是力学的最核心概念。但是，在任何专著、教材、文献中也查找不到力的正确定义。力学教材给力确定了一个定义：“力是一物体对另一物体的作用”或“力是物体之间的相互作用”。这种定义其实是错误的。力是用于度量作用现象的一种量的概念，它并非作用现

象的代名词，也不等于作用量，不能将它定义为作用。作用代表一种最基本的自然现象。最基本的自然现象有三个：运动、作用和变化。这三个基本现象是针对个体而言的：物体在它自身动量控制下改变它的空间位置的现象叫运动，仅仅是教科书中的惯性运动或无外力控制下的匀速直线运动。作用是指物体在它的动量控制下排除它运行中所遇到的它物体或它物质或障碍物的现象，主要指接触作用。从根本上来看，作用包括两种基本现象：占有受作用物的空间现象和传递动量、排开障碍物质的现象，这两种现象分别叫虚作用和实作用。变化则指物体在作用控制下改变运动、变形或改变物质关系的现象。针对两者或两者以上的研究对象而言，运动、作用概念仍然仅指其中的每个个体成员对它物质作用或接受它物质作用的现象，但变化的内容增加了：除了涉及每个成员的变化问题，还涉及成员与成员之间的关系变化问题。成员之间的关系变化涉及到每个成员各自的运动、各自接受的作用包括相互作用、各自的变化现象。也就是说，两者之间的关系变化是在两者各自的运动、各自接受的作用和各自的变化三个基本现象共同控制下实现的。力是用于度量基本作用现象的物理量，仅指单位时间或瞬间作用量。而作用量则指在某个基本作用现象发生的一段时间内，作用物体对受作用物体作用的总量，是度量整个作用现象的量。力仅仅是作用的单位量。牛顿根据碰撞现象研究，为力确定了一种基本的取值方法：作用物体在单位时间用于作用的动量叫力。即，将作用量表示为 A ，将力表示为 F ，作用时间为 t ，则有三者之间的关系式为

$$F = \frac{A}{t}。$$

自然科学研究，自然而言涉及这些基本概念问题，不搞清楚这些基本概念无法深入研究自然基本规律。

限于科学历史的局限性，牛顿没有给作用、作用量和力三者全部确定完整正确的科学定义，但他为力的取值确定了基本方法，为自然科学发展做出了巨大贡献。问题是后人没有在牛顿基础上进一步完善基本的科学概念与理论体系。

万有引力、电磁力、弱力和强力与上述基本作用概念是不同的。产生四种自然力或四种自然作用概念的原因就在于人们将这四种自然现象误认为是自然界的基本作用现象。在自然界中，最简单、最基本的接触作用现象属于基本作用，四种自然作用现象并不是基本作用，而是涉及多物质相互关系问题的关系变化现象。其中，万引作用现象涉及到空间的两个质点之间的距离变化，还涉及到空间中存在的其它作用物质。其它控制两质点关系变化的物质是在空间存在运行的微观运动物质，主要是来自各种天体的辐射或反射物质。电磁作用则涉及两个电磁体、电流和电磁场四者之间的作用和变化关系问题，不是简单的、两者间的接触作用现象。强作用和弱作用也是关系变化现象，也不是两者间的基本作用现象。因此，它们都不能被看做是自然界的基本作用。

自然界中的基本作用与四种自然作用的区别：

基本作用现象是：作用物质与受作用物质之间的接触作用，不涉及第三者，如冲击碰撞、推、拉、压等现象是基本作用现象；

四种自然作用现象是：第三者甚至更多者控制的两者关系变化现象，涉及第三者甚至更多者参与的作用，还涉及屏护等现象，如万有引力作用和电磁作用。

3.万有引力作用与电磁作用之间统一的基本方程

从关系变化规律出发，可以给出一种描述任意两个物体关系变化的基本方程，这种方程实际上就是描述四种自然作用的统一方程。

四种自然作用现象都涉及空间环境中存在的微观或超微观运动物质的作用，其关系变化主要受它物质作用的控制，并非是两者之间的相互吸引或相互排斥作用，任何质点自身都不存在吸引或排斥作用本领。

在自然界中，任意两个质点之间的关系变化即距离变化的量，用距离增量来描述，记为 Δr ，其大小主要决定于两者之间的初始距离即初始关系量 r_0 和它们各自接受的实作用力合 F_1 和 F_2 的大小，即

$$\Delta r = r_0 + \int_0^t \left[\int_0^t \left(\frac{F_2}{m_2} - \frac{F_1}{m_1} \right) dt \right] dt。$$

式中， m_1 和 m_2 分别表示两个质点的质量。通过二次微分、并整理，得

$$\varphi'' = m_1 m_2 a = m_1 F_2 - m_2 F_1。$$

式中， φ'' 被称为两点之间的关系变化率； F_1 和 F_2 分别表示两个相关质点各自接受的实作用合力； a 叫做两个质点之间的关系变化加速度。该方程被叫做两者关系变化统一的基本方程，也就是万有引力与电磁力统一的基本方程。

4. 万有引力作用与基本作用间的统一

万有引力源于“苹果落地”现象的“地心引力”研究。地心存在超距吸引本领吗？“地心引力”存在吗？目前，这些问题仍然是找不到正确答案的科学谜题，人们不能肯定引力说是正确的。

地球作为一个小天体的一员，存在运行于宇宙空间，从基本作用现象理论角度来看，地球与其它天体之间不存在接触作用，与其它天体不发生接触作用关系，不存在基本的相互作用关系。但是，由于天体都存在、运行于充满微观运动物质的宇宙空间之中，所以，它们都接受来自周围空间的各种微观运动物质的接触作用或基本作用，如电磁辐射物质的冲击作用。各种微观运动物质，来自四面八方，它们以粒子流的形式，在没有天体存在的宇宙空间几乎

都是在自身动量控制下作匀速直线运动。当它们在运动中遇到天体时，便对天体形成冲击作用。这种冲击作用的结果就是将微观运动物质的动量传递给受作用的天体。由于在宇宙空间、向着各个方向运行的微观运动物质粒子流的动量密度近似相等，所以，如果没有它天体的存在和屏护，天体的运行也就基本上是在自身动量控制下运行，天体的运行路线也基本上会是匀速直线运动。但是，天体周围都存在其它天体，所以，它们除了接受空间中存在的微观运动物质的冲击作用以外，还都接受周围天体的屏护，从而导致看似两个天体之间存在相互吸引作用的假象生成。

那么，为什么“万有引力”与“相互吸引作用”质点的质量成正比？原因也很简单：天体质量越大，它体积就越大，它与宇宙空间之间的接触面积越大，其表面所接受的微观运动物质作用强度即作用应力越大；密度越大，接受微观运动物质作用的百分数越大；如果密度很小，微观运动物质中会有相当大的比例通过空隙穿梭而过，不对其产生实际性的冲击作用；如果密度很大，微观运动物质没有空隙可钻，只能对之形成冲击作用。因此，天体越大，天体的密度越大，质量越大，它在单位时间接受微观运动物质的作用量越大；反之，亦反。“万有引力”都是多微观运动物质的动量合成的、指向天体或物体质心方向的“作用力”，都以质心为核心，从外向里，随着与质心的距离增大而减小，从而产生了反平方比关系规律。

牛顿认为，万有引力遵守一种空间几何关系。其实，这种关系就是受作用质点之间的空间关系。如图 1 所示，相距一定远距离的两个质点，它们都以它们之间的距离为半径，构成由外界物质作用构成的相互吸引假象关系体系。这种关系规律可用与牛顿不同的定量推导方法来说明：

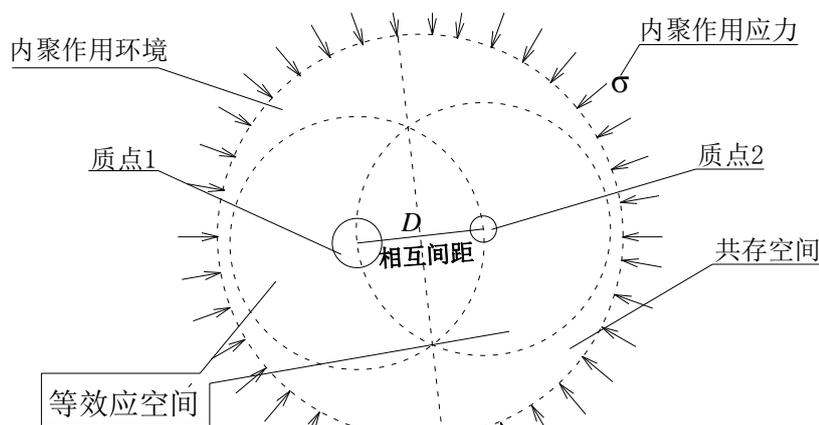


图1 两个质点之间相互吸引作用关系分析示意图

如图 1 所示，质量分别为 M 和 m 的两个天体分别位于宇宙太空的点 O_1 和 O_2 ，两者间的距离是 D ，它们各自运动的初速度分别为 U 和 v ，它们的半径分别为 R 和 r 。在它们存在的宇宙空间中，到处都存在着来来往往穿梭运行的微观运动物质，这些微观运动物质来自不同天体，由天体辐射或反射产生，它们都以粒子流的形式，从不同方向而来，以极高的速度向不同方向而去，它们在各个方向上都存在。当它们遇到天体时，便对天体形成围冲作用。由于天体的存在，便对这些在天空以高速度运行的微观物质构成了阻挡与拦截，使天体之间产生了相互屏蔽的屏护空间。如图 1 所示，天体 M 和 m ，两者各自以各自的质心为中心，构成了接受微观运动物质围冲的受作用体系，两个天体都以两者之间的距离为半径的球体空间形成了相互的关联统一体系。

假设以天体 M 的质心为球心、以天体 M 与 m 之间的距离为半径的球体空间表面上单位面积接受的微观运动物质的作用强度即冲击作用应力为 σ ，那么，空间微观运动物质对这个大球体整个表面形成的围冲作用力是

$$P = 4\pi D^2 \sigma。$$

同样，以天体 m 的质心为球心、以天体 m 与 M 之间的距离为半径的大球体接受的作用情况与前叙大球体大小相等，所以，该球体表面接受的围冲作用力的总和也是

$$P = 4\pi D^2 \sigma。$$

但是，由于两个天体的体积、密度、质量之间存在差别，所以， M 接受的、指向 m 的作用力与 m 接受的、指向 M 的作用力大小并不相等。由于微观物质对大球体表面形成的围冲作用力等于对与大球体同质心的天体 M 的表面形成的围冲作用力，所以，根据这个事实可以推导出 m 接受的、指向 M 的作用力与微观物质作用强度之间的关系式。

将天体 m 看作是质点，假设它在以 O_1 为质心、以 D 为半径的大球体表面占据了一个单位面积，那么， m 接受的、指向 M 的作用力 F_1 就相当于作用强度 σ ，所以有

$$P = 4\pi D^2 F_1。$$

由于天体 M 构成了大球体的中心、与大球体构成一体， M 表面接受微观运动物质的冲压作用应该看作是从大球体表面传递过来的，所以，假设天体 M 表面实际接受微观运动物质围压的强度为 σ_1 ，则有

$$P = 4\pi D^2 F_1 = 4\pi R^2 \sigma_1。$$

由此推得 m 接受的、指向 M 的微观物质冲压作用力

$$F_1 = \frac{R^2}{D^2} \sigma_1。$$

式中， R 为天体 M 的物质半径。

同理， M 接受的、指向 m 的微观物质冲击作用力是

$$F_2 = \frac{r^2}{D^2} \sigma_2。$$

式中， r 为天体 m 的物质半径； σ_2 表示天体 m 表面实际接受微观运动物质冲压的作用强度即应力。

对两者之间的关系变化方程

$$\Delta r = r_0 + \int_0^t \left[\int_0^t \left(\frac{F_2}{m} - \frac{F_1}{M} \right) dt \right] dt$$

进行二次微分，可得两质点各自接受的作用力 F_1 和 F_2 与两者之间的距离变化加速度 a 之间的关系式

$$r'' = \frac{F_2}{m} - \frac{F_1}{M} = a$$

通过整理，可得描述两者之间关系变化量的二次微分量

$$\varphi'' = MF_2 - mF_1 = mMa。$$

将 $F_1 = \frac{R^2}{D^2} \sigma_1$ 和 $F_2 = \frac{r^2}{D^2} \sigma_2$ 代入该方程，则有

$$\varphi'' = M \frac{r^2}{D^2} \sigma_2 - m \frac{R^2}{D^2} \sigma_1 = \frac{MR^2 \sigma_2 - mr^2 \sigma_1}{D^2} = mMa。$$

如果将这种度量关系变化的量 φ'' 看作是吸引力，即，认为 φ'' 就是引力 F ，那么，就有万有引力公式的作用学形式：

$$F = \frac{MR^2 \sigma_2 - mr^2 \sigma_1}{D^2} = mMa。$$

该式与万有引力定律式之间的最大差别是没有引力常数，其中的物理量都是可以现场测量的实际数字：

假设 M 和 m 分别是地球质量和月亮质量，那么， σ_1 和 σ_2 就分别代表单位质量在地表接受的地心引力和单位质量在月表接受的月心引力， R 和 r 就分别代表地球半径和月球半径， D 就代表地月质心间距。

总之，万有引力作用现象的本质是关系变化现象，万有引力等于两质点之间关系变化量的二次微分，它与力的概念是有区别的。事实上，并不是所有质点之间都存在这种相互作用关系。当距离超出一定范围时，这种关系就不存在了。根据关系式

$$F = \frac{MR^2 \sigma_2 - mr^2 \sigma_1}{D^2}，$$

当距离 D 趋向无限大时, F 趋向于 0. 即

$$\lim_{D \rightarrow \infty} F = \frac{MR^2\sigma_2 - mr^2\sigma_1}{D^2} = 0.$$

此时, 万有引力趋向不存在了。从客观角度来认识, 当距离 D 趋向无限大一定数值时, 相互屏蔽空间变得不复存在, 冲击聚合作用环境变得不复存在了, “万有引力”也就不复存在了。

5. 电磁作用与基本作用现象的统一

电磁作用的当前定义: 电磁作用是指带电粒子与电磁场的相互作用以及带电粒子之间通过电磁场传递的相互作用。不像万有引力只表现为吸引, 电磁作用表现为两种形式: 吸引和排斥。从作用与变化关系角度来看, 电磁作用主要指一电荷、电磁场、另一电荷三者之间的作用。库伦从这个角度定义了电磁作用的基本含义:

真空中两个静止的点电荷之间的相互作用力, 与它们的电荷电量成正比, 与它们间的距离平方成反比, 作用力的方向在它们的连线上, 同性电荷相斥, 异性电荷相吸。库伦定律的数学表达式为

$$F = \frac{kq_1q_2}{r^2}.$$

式中, F 为两点电荷间的相互作用力; q_1 和 q_2 分别表示两个点电荷的带电量; r 为 q_1 与 q_2 之间的距离; k 为库伦系数, 采用国际制单位时, $k = 9.0 \times 10^9 \text{ Nm}^2 / \text{C}^2$ 。

一般认为, 库伦定律描述的仅仅是真空中两个静止电荷之间的相互作用, 不认为库伦定律是普遍适用的基本定律。事实上, 宇宙中不存在真空, 也不存在静止的点电荷, 电荷都是运动的, 因此, 库伦定律描述的实际上是运动电荷之间的相互作用关系规律, 属于电磁作用基本规律的定量描述。

与万有引力一样, 电磁作用也不是简单的接触作用, 也是涉及第三者或更多者参与作用导致的两者关系变化现象。电磁作用一般涉及四者关系问题: 一电磁体、电流、另一电磁体、电磁场。

库仑定律描述的两个点电荷，两者之间没有接触关系，它们之间不发生接触作用，它们两个之间的距离关系或运动关系变化是由第三者即电磁场对它们各自产生作用导致发生的现象。没有相互接触关系的电磁体与电磁体之间也不存在接触作用关系，它们之间的远距离相互作用依赖于电磁场对它们各自的作用。

所谓电荷，如电子、质子、离子，都是微小的物质粒子，它们都不是简单的物质粒子，它们与更微观的物质如光子之间也存在天然的联系：它们能够反射微观运行物质，甚至拥有自己的物质组分或物质场，能够吸收和辐射微观运动物质。电荷之间可以在它们各自辐射、反射物质的作用控制下产生距离增量，也可以在周围空间存在的微观运动物质控制下产生距离增量。

从关系变化角度来认识，电磁作用与万引作用大同小异，都是微观物质参与作用导致产生的关系变化现象，差别只是参与相互作用的物质有所不同：控制电磁体关系变化的微观物质主要是电流和电磁场物质，而控制万引质点关系变化的微观运动物质由在空间运行的各种微观运动物质构成；电磁体主要受在其体内定向运行的电流和在其内外定向运行的电磁场物质的作用控制，而万引作用是由各种微观运动物质的共同作用生成；电磁场属于定向辐射物质流体，对电磁体的作用具有定向性，而生成万引的微观运动物质弥漫于整个空间，产生的作用方向仅指向屏蔽空间。

根据作用学，在电磁场中存在的电磁体或电荷，它个体接受电磁场的作用力与电磁体或电荷自身携带电量或电流、它的可变化性质、电磁场的强度之间的关系式为

$$F = KEq。$$

式中， F 表示任意电磁体或电荷在电磁场中接受的作用力； q 表示电磁体或电荷携带电量； E 表示电磁场强度； K 表示电磁体或电荷的可变化性质，即可改变位置产生位移的程度。

如果在电磁场中同时存在两个电磁体，它们携带的电量分别为 q_1 和 q_2 ，它们各自所在位置的电磁场强度分别为 E_1 和 E_2 ，它们的可动性质分别为 K_1 和 K_2 ，那么，电磁场对它们各自产生的作用力分别为

$$F_1 = K_1 E_1 q_1$$

和

$$F_2 = K_2 E_2 q_2。$$

如果电磁场的发射源分别与两个电磁体之间的距离为 r_1 和 r_2 ，那么，两个电磁体所在位置的电磁场强度分别为

$$E_1 = \frac{E}{r_1^2}$$

和

$$E_2 = \frac{E}{r_2^2}。$$

式中， E 表示距电磁场发射源 1 单位距离远处的磁场强度。因此，电磁场对两个电磁体产生的作用力分别为

$$F_1 = \frac{K_1 E q_1}{r_1^2}$$

和

$$F_2 = \frac{K_2 E q_2}{r_2^2}。$$

根据关系变化统一方程 $\Delta r = r_0 + \int_0^t \left[\int_0^t \left(\frac{F_2}{m_2} - \frac{F_1}{m_1} \right) dt \right] dt$ ，则有两电磁体或两个电荷之间的关系变化率为

$$\varphi'' = m_1 F_2 - m_2 F_1 = m_1 \frac{K_2 E q_2}{r_2^2} - m_2 \frac{K_1 E q_1}{r_1^2}。$$

式中， m_1 和 m_2 分别表示两个受作用电磁体或电荷的质量。如果认为度量两者之间关系变化的物理量 φ'' 就是两者之间相互作用的电磁力 F ，即，如果认为电磁力就是 $\varphi'' = F$ ，那么，就有“两个电磁体或两个电荷之间的相互作用力”

$$F = m_1 \frac{K_2 E q_2}{r_2^2} - m_2 \frac{K_1 E q_1}{r_1^2} = \left(m_1 \frac{K_2 q_2}{r_2^2} - m_2 \frac{K_1 q_1}{r_1^2} \right) E = m_1 m_2 a。$$

事实上，电磁作用往往是由电磁体携带的电磁场产生的，例如，磁铁和载流导体都携带电磁场。这种携带电磁场的物体都被视为电磁体。电磁体携带的电磁场能够直接对外界存在的其它携带电磁物质的电磁体形成作用，不过，这种相互作用的本质也属于关系变化，并不属于两个电磁体之间的相互作用。电磁场一般由在电磁体中运动的电流生成。

电磁体携带电流和电磁场的性质，属于电磁体的一种天然属性。这种属性需要根据物质关系理论来认识：物体与物质一旦建立了某种关系，那么，在没有作用予以改变的前提下，这种关系将维持不变。电磁场与电磁体之间的这种关系是由原始物质关系与作用形成的，可以维持很长时间。

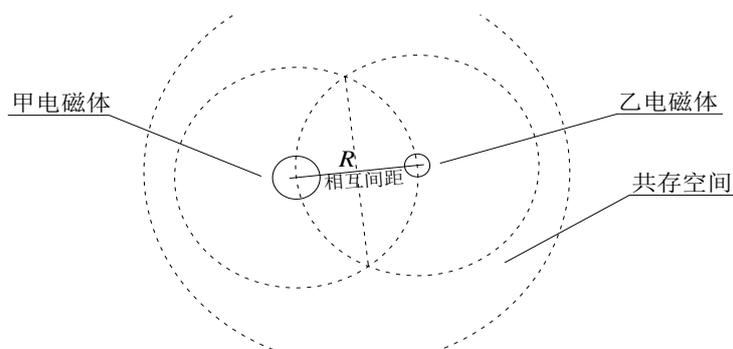


图2 两个携带电磁场的电磁体之间相互作用关系分析示意图

如图 2 所示，两个电磁体都携带电磁场，它们在相隔一定距离远的条件下，也会在它们各自携带的电磁场作用控制下形成关系变化。根据以上讨论，假设两个携带电磁场的电磁体之间的距离为 R ，那么，它们之间就形成了与万有引力作用相同的图像。

携带电磁场的甲电磁体对外界产生作用主要依赖于它携带的电磁场，它对外界电磁物质产生作用的强度决定于它的电磁场强度。一般来说，电磁体携带的电磁场运行于电磁体内外空间，在电磁体周围空间点处的电磁场强度与该点至电磁体质心之间的距离有关，即，假设由甲电磁体产生的、距甲电磁体单位距离远处空间点的电磁场强度为 E_1 ，那么，在与甲电磁体相距 R 远处空间点、由甲电磁体生成的电磁场强度为

$$E_{1R} = \frac{E_1}{R^2}。$$

甲电磁体携带的电磁场对乙电磁体产生的作用力与磁场强度 E_{1R} 有关，与乙电磁体本身携带的电磁量 q_2 有关，与乙电磁体的可变化性质参数 K_2 有关，即，电磁体甲携带的电磁场对电磁体乙产生的电磁作用力为

$$F_{12} = \frac{K_2 E_1 q_2}{R^2}。$$

同理，电磁体乙的电磁场对电磁体甲产生的电磁作用力为

$$F_{21} = \frac{K_1 E_2 q_1}{R^2}。$$

式中， K_1 为电磁体甲的可位移性质参数； E_2 表示电磁体乙的电磁场对电磁体甲产生作用的电磁场强度； q_1 表示电磁体甲携带的电磁量。

根据两者关系变化规律 $\Delta r = r_0 + \int_0^t \left[\int_0^t \left(\frac{F_2}{m_2} - \frac{F_1}{m_1} \right) dt \right] dt$ ，甲乙两个电磁体之间关系变化与它们各自携带电磁场产生的作用之间的关系式为

$$\varphi'' = m_1 \frac{K_2 E_1 q_2}{R^2} - m_2 \frac{K_1 E_2 q_1}{R^2}。$$

式中， m_1 和 m_2 分别表示甲乙两个电磁体的质量。认为度量两者距离变化的量 φ'' 就是两个电磁体之间的相互作用力，就将 φ'' 改写为 F ，即

$$F = m_1 \frac{K_2 E_1 q_2}{R^2} - m_2 \frac{K_1 E_2 q_1}{R^2}$$

可见, 无论电磁作用来自空间弥漫的电磁场物质形成的第三者作用, 还是来自电磁体自身携带的电磁场物质构成的第三者作用, 由电磁场导致形成的变化现象都遵守物质关系变化规律。电磁力与万有引力都是度量关系变化的量, 在本质上是相同的, 具有相同性质。万有引力与电磁力的统一, 主要在于作用与变化的基本性质与规律的统一, 关键在于定量关系基本规律的统一。

在电磁作用现象中, 除了以上讨论的关系规律外, 还存在一种重要的基本规律: 电磁辐射物质构成了电磁体的组成部分。电磁体与它的电磁场共同接受来自它们以外空间的微观物质作用, 从而使电磁辐射物质在空间形成曲线运动, 并波动。同时, 电磁辐射物质又构成了在空间运行的微观运动物质, 它们在运行中对所遇到的电磁体也要产生作用, 也参与万有引力作用。

6. 小结

综上所述, 万有引力作用和电磁作用都遵守物质关系变化规律, 两者之间的统一点在于质点关系变化的一致性, 所遵守的统一方程是质点关系变化方程。万有引力、电磁力以及弱力和强力都不是两者之间的相互作用力, 都不是自然界中的基本作用现象, 而是用于度量关系变化的一种物理量, 是关系变化现象。基本作用仅代表两者之间的相互作用现象, 如接触作用, 不涉及第三者。四种自然作用都涉及第三者的作用, 所以, 四种自然作用都不属于基本作用现象。

参考文献

- [1] 朱峰 肖胜利 郑好望 任文辉 齐利华 周安省. 大学物理(第 3 版)[M]. 清华大学出版社, 2015-2
- [2] 周世勋. 量子力学[M]. 高教出版社. 1997
- [3] 曾谨言. 量子力学[M]. 科学出版社. 2003
- [4] 王勇, 谢敬新. 爱因斯坦与统一场论[C]// 全国物理及其应用学术研讨会. 2006.
- [5] 齐文芳, 郭静波. 从爱因斯坦统一场论到大统一理论[J]. 吉林师范大学学报(自然科学版), 1991(1):76-78.

- [6] Schwarz, 苏元淞. 超弦理论简介——完成爱因斯坦统一场论的构想[J]. 世界科学, 1989(4):7-10.
- [7] 黄修林. 广义相对论的扩展及电磁与引力相互作用的统一[D]. 吉林大学, 2009.
- [8] 李秀果. 统一场论的过去和现在[J]. 自然辩证法通讯, 1980(5):17-26.
- [9] 高春美. 康德的“基本力”与“统一场论”[J]. 辽宁教育行政学院学报, 1993(2):16-19.
- [10] 王渝生. 爱因斯坦与 20 世纪科学[J]. 软件工程师, 1999(3):60-63.
- [11] 赵成宏. 一种新型永磁快速操作机构的设计与仿真[J]. 船电技术, 2015, 35(5):24-27.
- [12] 吴伟光, 蔡彬, 马履中, 等. 一种新型电磁操作机构及其电磁作用力的计算[J]. 电气应用, 2006, 25(7):31-33.
- [13] 万润楠. 新型永磁高速操作机构及其控制系统研究[D]. 哈尔滨理工大学, 2016.
- [14] 张德荣, ZHANGDe-rong. 引力相互作用的三个类型与总星系的泡沫结构[J]. 沈阳航空航天大学学报, 2007, 24(3):74-77.
- [15] 张元仲, 郭汉英. 关于矢量-张量引力相互作用模型[J]. 物理学报, 1982, 31(11):1554-1557.
- [16] 加古, 雅幸, 藪, 博之. 引力相互作用する Bose-Einstein 凝縮体の不安定性と崩壊 : Thomas-Fermi 型波動関数による解析解[J]. 立命館大学理工学研究所紀要, 2013, 72:29-39.
- [17] 小山, 富男, 町田, 昌彦. 22pHB-2 非局所 GL 理論 : 渦糸間の引力相互作用の起源(22pHB 超伝導, 領域 6(金属, 超低温, 超伝導・密度波))[C]// Meeting abstracts of the Physical Society of Japan. The Physical Society of Japan (JPS), 2011.
- [18] 黄修林. 广义相对论的扩展及电磁与引力相互作用的统一[D]. 吉林大学, 2009.
- [19] 荒木, 武昭, 田中, 肇. 26aRC-9 相分離に伴う枯渴効果によるコロイド間の動的な引力相互作用(26aRC コロイド, 領域 12(ソフトマター物理, 化学物理, 生物物理))[J]. 日本物理学会講演概要集, 2006, 61.
- [20] 王祥玉, 吴雪君. 用星系旋转曲线检验不对称引力理论[J]. 天文和天体物理学研究 (Research in Astronomy and Astrophysics), 1998(3):235-242.
- [21] 胡文瑞. 微重力科学概论[J]. 2010.
- [22] И.Е.达姆, 何祚庥, 海森堡统一场论[J]. 科学通报, 1958, (20)