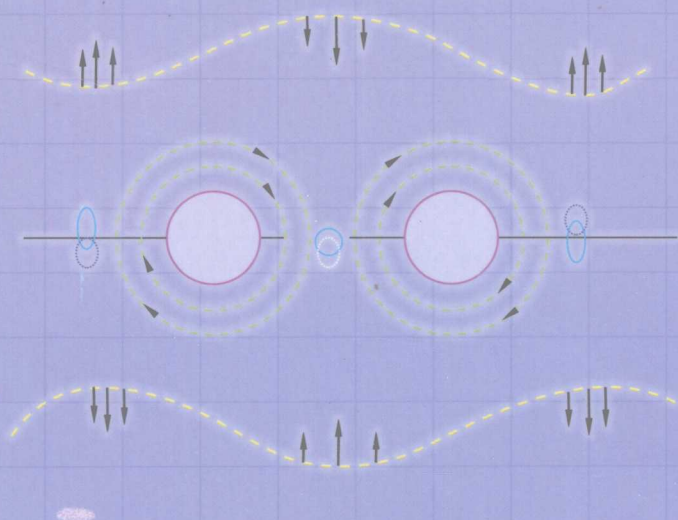


《量子空间论》文集 3

# 论电磁的起源与特征

陈大有 著



西北大学出版社

# 论电磁的起源与特征

《量子空间论》文集三

陈大有 著

西北大学出版社



**Origin and Characteristics  
of Electromagnetism**  
**Treatises On Quantum Space Theory (III)**

Chen Dayou

Northwest University Press

## 图书在版编目 ( CIP ) 数据

论电磁的起源与特征 / 陈大有著. — 西安: 西北大学出版社, 2008.6

(量子空间论文集; 3)

ISBN 978-7-5604-2486-6

I. 论... II. 陈... III. 电磁学 IV. 0441

中国版本图书馆CIP数据核字 (2008) 第079104号

## 论电磁的起源与特征

---

著 者 陈大有 著

---

出版发行 西北大学出版社  
地 址 西安市太白路229号  
邮政编码 710069  
购书电话 (029) 88303059  
(029) 82232429

经 销 新华书店  
印 刷 西安市商标印刷厂

---

开 本 850毫米 × 1168毫米 1/32开本  
印 张 9  
字 数 225千字  
版 次 2008年6月第1版 2008年6月第1次印刷  
书 号 ISBN 978-7-5604-2486-6  
定 价 18.00元

---

## 内 容 简 介

本书为《量子空间论》文集之三，是作者继《论质量的生成与意义》之后物理学基础理论研究上的一部分新作。作者在量子空间的背景下，以微观粒子涡旋场概念为基础，探索电磁的起源与特征。

全书分为四章。第一章，电磁作用的起源。通过建立粒子模型，提出微观粒子涡旋场概念，提出粒子电磁作用的基本公式。提出空间涡旋是电磁作用的本质特征，揭示电磁作用的神秘性。第二章，宏观电场与电作用的空间特征。以涡旋场和基本公式为依据，分析宏观电场的空间特征，论证库仑定律与电磁作用基本公式的定量关系。第三章，宏观磁场与磁作用的空间特征。以运动电子涡旋场和电磁作用基本公式为依据，分析宏观磁场的空间特征，论证稳恒电流磁场与运动电子涡旋场的定量关系，揭示洛伦兹力、安培力、电磁感应定律的量子空间背景。提出并论证电荷相对性原理。第四章，量子空间论关于物质结构的理论。以量子空间为背景，以同一性、对称性和守恒定律为准则，提出实虚粒子、实虚自旋的概念；提出夸克乃正反介子对的观点、核力本质上乃电磁力的观点；以核子之间的电磁作用为依据，定性定量分析核素的壳层结构，对近千种核素给出壳层结构表。

经过数百年的发展，电磁学已成为一门成熟、系统、严谨的科学，然而对电磁本质的认识仍应进行深入地探索。与质量概念的深入认识相仿，对电磁本质的认识必然地同对空间结构的认识密切相关。本书正是在量子空间的背景下探索电磁的起源与特征，力图揭示电磁作用基本规律的因果律。相信会对这一领域的研究有所启发，至少在物理学思想和方法论上是如此。

## Abstract

This book, which is the third part of the Treatises on Quantum Space Theory, is part of the author's new writings of research on fundamental theories of physics of the treatise "On Generation and Significance of Mass". At the background of the quantum space and based on the concepts of the vortex field of micro particles, the author has explored the origin and characteristics of electromagnetism.

The book is divided into four chapters. The first chapter, the origin of the electromagnetic action, presents the concepts of the vortex field of micro particles, and the basic formula of the electromagnetic action of particles by constituting the particle model. The second chapter describes the space characteristics of the macro electric field and electric action. On the basis of the vortex field and the basic formula, the space characteristics of the macro electric field are analyzed, the quantitative relationship between the Coulomb Law and the basic formula of the electromagnetic action is proved, and the mystery of the electric action is revealed. The third chapter deals with the space characteristics of the macro magnetic field and magnetic action. On the basis of moving electron vortex field and the basic formula of electromagnetic action, the space characteristics of the macro magnetic field is analyzed, the quantitative relationship between the magnetic field of the steady current and moving electron vortex field is proved. The quantum space background of the Lorenz force, the Ampere force and the electromagnetic induction law is disclosed. The relativity theory of the electric charge is put forth and proved. The forth chapter presents the theory of the quantum space about the structure of substance. Taking the quantum space as the background, and the identity, symmetry and the conservation law as the criteria, the author has presen-

ted the concepts of real and virtual particles and real and virtual spinning, the viewpoint that the quark is positive and negative meson pair and the viewpoint that the nuclear force is the electric force. Based on the electromagnetic action between nucleuses, the qualitative and quantitative analysis of the shell structure of the nuclide is made and shell structure tables of about one thousand nuclides are given.

With the development in several hundred years, electromagnetism has become a mature, systematic and strict science. The exploration of the essence of electromagnetism remains, however, to be deepened. Similar to the concept of mass, the recognition of electromagnetism should be closely related to that of the nature of space. This book is aimed to explore the origin and characteristics of electromagnetism at the background of the quantum space in an attempt to reveal the law of causation of the basic law of the electromagnetic action. It is believed that the author's endeavor will offer some enlightening to the research in this field, at least to the thinking and methodology of physics.

# 前 言

人类对电磁现象的系统研究始于 17 世纪，从 1600 年吉尔伯特 (W. Gilbert) 发表题为《论磁、磁体和地球作为一个巨大的磁体》的论文对地磁的研究开始，到 1865 年麦克斯韦 (J. C. Maxwell) 建立电磁场理论，经历了约两个半世纪。1785 年库仑 (C. A. Coulomb) 发现静电力的基本规律，提出第一个定量的电磁学规律。1820 年奥斯特 (H. C. Oersted) 发现电流的磁效应，使电磁学的研究合为一体，进入了一个新的阶段。安培 (A. M. Ampere) 于 1820 ~ 1825 年揭示了电流元之间相互作用的基本规律，提出分子环流的思想，以分子环流解释磁性的起源。1831 年，法拉第 (M. Faraday)，发现电磁感应定律，创造性地提出电场、磁场和电力线、磁力线的概念，主张电磁作用有介质传播的观点。麦克斯韦于 1856 ~ 1865 年在法拉第场和力线概念的基础上，提出涡旋电场与位移电流的概念，建立了反映电磁作用，反映电磁场运动基本规律的方程组。赫兹 (H. Hertz) 完善了麦克斯韦方程组，以实验的手法证实了电磁波的物质性与实在性。

电磁波的发现使麦克斯韦电磁场理论获得了实验的有力支持，然而又提出了新的问题。依照法拉第、麦克斯韦、赫兹等人的观点，电磁场是宇宙空间处处存在的弹性介质以太的形变，电磁波、光波乃以太传播的振动，电磁波的速度为电磁波相对于介质以太的传播速度。现在看来上述观点似乎显得陈旧，但应该看到，正是这一看似陈旧的观点却是 19 世纪末，20 世纪初科学界的主流观点。尽管电磁波的速度同机械波的速度不可相比，从波

动的同一性原理出发，多数学者坚持认为电磁波不应具有特别的性质，坚持电磁波有介质传播的观点。

遗憾的是，倍受人们关注的探测电磁介质以太的试验接连取得否定性的结果。鉴于这一问题直接涉及整个物理学的基础，洛伦兹（H. A. Lorentz）创立电子论，提出长度沿运动方向收缩、运动时钟延缓的观点，试图在不破坏时空结构的认识上解释迈克尔逊（A. A. Michelson）—莫雷（E. W. Morley）实验的零结果。洛伦兹的观点，特别是他的物长沿运动方向收缩乃实在的、可观察的物理效应的观点，又被瑞利（L. Rayleigh）等人的试验所否定。正是在这种令人困惑的背景下，爱因斯坦（A. Einstein）通过对时间概念的深邃考察，以光速不变原理和相对性原理为基础创立狭义相对论。

狭义相对论的创立，一方面极大地改变了人们对空间、时间、质量等基础性物理概念一成不变的传统认识，特别是质能关系的发现，堪称是人类科学史上最伟大的发现之一，对自然科学的方方面面均产生了深远的影响。另一方面，我们也应看到狭义相对论抛弃以太，抛弃光介质，使理论建立在虚空的空间背景之上，因而受到为数不少的著名学者的质疑。

涡旋是电磁作用的本质特征。早在 1861 年麦克斯韦探索电磁现象的本质特征时，在法拉第弹性力线有“纵向收缩，横向扩张”和“力线密集，应力越大”的特点的基础上，发展了兰金（W. J. M. Rankine）的分子涡旋假说，提出新的分子涡旋模型，解释电磁的起源与电磁波的传播。沿着这种思路发展下去，本有可能较早地认识电磁现象的本质，然而电磁介质探测的“否定性”结果令人困惑不解，使人们接受了虚空的空间概念，延缓了对电磁本性的认识。

库仑定律是经典电磁学的基本定律之一，但它只对点电荷成立。并且这个点还须具有宏观上充分小，微观上充分大的特点，

如果载荷点不满足这一条件，库仑定律将失效。然而，正是库仑定律的局限性对我们认识电磁作用的本质特征给予了启示。

空间结构是全部自然科学的背景。对这一背景的认识如果脱离客观实在，影响将是全面的。我们关于空间结构的观点可表述为：

空间在微观上呈颗粒状点阵结构，由元空间—空子—构成，空子及由空子构成的宇宙空间具有弹性形变恢复特点的本质特征，包括电磁规律在内的一切自然规律，均是这一背景下的规律，均有此背景意义上的因果关系。

关于电磁作用，我们提出电性、磁性乃表征微观粒子在量子空间激发涡旋场的物理属性，电磁作用乃量子空间弹性形变恢复作用的不同表现形式。

本书分为四章。第一章，电磁作用的起源。通过建立微观粒子模型提出涡旋场概念，提出微观电磁作用的基本公式，揭示电性、磁性的量子空间特征。

第二章，宏观电场与电作用的空间特征。以微观粒子电磁作用基本公式为依据，分析宏观电场的特点，论证库仑定律与电磁作用基本公式的关系，揭示库仑定律的局限性和宏观电场的涡旋性特征。

第三章，宏观磁场与磁作用的空间特征。论证宏观磁场与荷电粒子涡旋场的内在关系，揭示洛伦兹力、安培力与电磁感应定律的空间特征，提出电荷相对性原理。

第四章，量子空间论关于物质结构的理论。在弹性化量子空间的背景下，提出核子的介子对模型；提出虚粒子和虚自旋的概念，探讨中微子的生成机制。重点论证核素的壳层结构，提出了可供实验检验的全部已知核素的壳层结构表。

本书是量子空间论的文集三，与文集一、二相似，我们不厌其烦的谈论空间的弹性形变恢复作用，其目的在于证实涡旋是电

磁作用的本质特征，证实电磁作用乃量子空间弹性形变恢复作用的表现形式，从而证实弹性化量子空间的实在性。

物理学是理论和实验相互促进而发展起来的一门科学，任何一种新学说、新思想、新观点均要接受实验的严格检验。本书中提出的荷电粒子涡旋场的概念、弹性化量子空间形变的概念、电荷相对性原理的观点、虚实粒子和虚实自旋的观点，均要接受实验的检验。关于原子核的结构，书中列出的近千种核素的壳层结构表，既是量子空间论的物质结构理论，又为检验理论提供了必要的手段。

从论证光的有介质传播开始，到核素壳层结构表的提出，我们已在弹性化量子空间的背景下，初步地、也是初等意义上地完成了物理学基本规律的因果律的探索。在笔者看来，弹性化颗粒状的量子空间如同原子一般具有客观实在性，然而，由于实验手段的制约和科学史观的原因，至今未被人们认识。相信随着人类探索自然能力地迅速发展，揭开宇宙空间神秘面纱已不暇时日。

作者谨识  
2008 年 6 月

# 目 录

|                           |      |
|---------------------------|------|
| 第一章 电磁作用的起源 .....         | (1)  |
| 1.1 量子空间的基本特征 .....       | (1)  |
| 1.1.1 空子 .....            | (2)  |
| 1.1.2 量子空间 .....          | (3)  |
| 1.2 微观粒子模型 .....          | (5)  |
| 1.2.1 正负电子模型 .....        | (6)  |
| 1.2.2 运动电子模型 .....        | (13) |
| 1.2.3 微观粒子的电磁作用 .....     | (17) |
| 1.2.4 电子对模型 .....         | (24) |
| 1.2.5 强子的电子对模型 .....      | (28) |
| 1.2.6 氢原子模型 .....         | (32) |
| 第二章 宏观电场与电作用的空间特征 .....   | (41) |
| 2.1 电场的空间特征 .....         | (41) |
| 2.1.1 导体的荷电特征 .....       | (41) |
| 2.1.2 宏观导体的电场 .....       | (48) |
| 2.1.3 电作用基本公式的意义 .....    | (55) |
| 2.2 静电场的基本规律 .....        | (62) |
| 2.2.1 库仑定律 .....          | (62) |
| 2.2.2 静电场的高斯定理与环路定律 ..... | (67) |

|                                 |              |
|---------------------------------|--------------|
| <b>第三章 宏观磁场与磁作用的空间特征 .....</b>  | <b>(73)</b>  |
| 3.1 磁场的空间特征 .....               | (73)         |
| 3.1.1 氢原子电磁结构的特点 .....          | (73)         |
| 3.1.2 宏观磁体的磁作用 .....            | (75)         |
| 3.1.3 电流的磁作用与安培定律 .....         | (77)         |
| 3.2 微观荷电粒子在电场磁场中的运动 .....       | (88)         |
| 3.2.1 洛伦兹力的空间背景 .....           | (88)         |
| 3.2.2 电场中的库仑力 .....             | (90)         |
| 3.2.3 安培力公式 .....               | (92)         |
| 3.2.4 原子在电场磁场中的行为 .....         | (94)         |
| 3.3 电磁感应与电磁场 .....              | (98)         |
| 3.3.1 法拉第电磁感应定律 .....           | (99)         |
| 3.3.2 麦克斯韦涡旋电场 .....            | (102)        |
| 3.3.3 麦克斯韦位移电流 .....            | (105)        |
| 3.3.4 稳恒磁场的高斯定理与环路定律 .....      | (106)        |
| 3.3.5 电磁场的能量转换 .....            | (108)        |
| 3.4 电磁作用的相对性 .....              | (113)        |
| 3.4.1 电磁辐射的有介质传播 .....          | (113)        |
| 3.4.2 电荷相对性原理 .....             | (119)        |
| 3.4.3 “同时性”因子的意义 .....          | (123)        |
| <b>第四章 量子空间论关于物质结构的理论 .....</b> | <b>(130)</b> |
| 4.1 物质结构的基本假设 .....             | (131)        |
| 4.1.1 轻子质量与角速度的关系 .....         | (132)        |
| 4.1.2 中微子的物理图象 .....            | (136)        |
| 4.1.3 电荷的相对性与守恒原理 .....         | (141)        |
| 4.1.4 实虚粒子的概念 .....             | (144)        |

|                            |       |
|----------------------------|-------|
| 4.2 粒子模型与粒子反应 .....        | (150) |
| 4.2.1 夸克就是正反介子对 .....      | (150) |
| 4.2.2 粒子反应中的不可逆性 .....     | (154) |
| 4.2.3 核子的结合能与磁矩 .....      | (156) |
| 4.3 核素的壳层结构与核力的特点 .....    | (160) |
| 4.3.1 核素壳层结构的统计特点 .....    | (162) |
| 4.3.2 核素壳层结构准则和发育路线图 ..... | (165) |
| 4.3.3 稳定核素壳层结构表 .....      | (169) |
| 4.3.4 幻数与核素的稳定性 .....      | (188) |
| 4.3.5 核子的自旋与壳层组合 .....     | (192) |
| 4.3.6 核的结合能与核力的特点 .....    | (202) |
| 附录 核素壳层结构表 .....           | (211) |
| 量子空间常数表 .....              | (268) |

# 第一章 电磁作用的起源

本章的目的是要在弹性化量子空间的背景下，探索电磁作用的起源。我们已在弹性化量子空间的背景下，论证了光的有介质传播；论证了光有介质传播与洛伦兹变换的协调性，论证了光有介质传播与狭义相对论的协调性。<sup>①</sup> 既而，在弹性化量子空间的背景下，探索了质量生成的秘密与意义，提出力乃量子空间弹性形变恢复作用的观点；分析了引力的起源，揭示了微观领域波粒二象性的本质特征，讨论了与质量相关的命题。<sup>②</sup> 鉴于弹性化量子空间的概念（或称假说），在我们的分析中有着特别重要的意义，因此，在探索电磁作用起源之前，有必要复述量子空间论的主要思想和观点。

## 1.1 量子空间的基本特征

在空间结构上，我们持这样一种基本认识：

宇宙空间在微观上呈颗粒状结构，由元空间构成，元空间之间呈点阵状结构；元空间及由元空间构成的宇宙空间具有弹性形变的特性。

---

① 参见《论光的有介质传播》，陈大有著，西北大学出版社，2007年第1版。

② 参见《论质量的生成与意义》，陈大有著，西北大学出版社，2007年第1版。

这一观点，同科学史上的弹性以太假说没有本质的区别。形式上，我们称元空间是宇宙空间的基本组元，抛弃“宇宙空间处处充满着以太物质”这一形而上学的表述。我们将元空间称之为空间子，简称空子；将由空子构成的、微观上呈颗粒状，性质上具有弹性形变恢复特点的宇宙空间，称之为弹性化量子空间，简称量子空间。

关于空子和量子空间，我们直接给出其特征。

### 1.1.1 空子

空子有如下特征：

(1) 空子是宇宙空间的基本组元，是宇宙太初物质大爆炸、大喷发的产物；空子不为几何点，具有几何体积，其模型可以被看做由太初物质微元蜷曲而成的、半径为  $r_0$  ( $r_0 \approx 10^{-18}\text{m}$ ) 的微元球体。<sup>①</sup>

(2) 空子是彼此分立的，分立的空子通过某种我们暂不知晓的方式紧密地结合在一起，使宇宙空间在微观上呈颗粒状点阵结构。

(3) 空子有静止质量，其静止质量在  $10^{-62}\text{kg}$  邻域。<sup>②</sup>

(4) 在量子空间，空子有自己确定的位置，不能自由飘移；若受实体物质粒子振动所激发，在其平衡位置、平衡状态下振

---

① 量子空间论认为，宇宙空间微观上由元空间——空子——构成。空子的直径可定义为空间的基本长度。在《量子空间论》一书中，本人提出空间基本长度同核密度常数相关的观点，给出空子的直径为  $d_0 = 4.35 \times 10^{-18}\text{m}$ 。在《论质量的生成与意义》一书中，给出空子的直径  $d_0 = 4.48 \times 10^{-18}\text{m}$ ，半径  $r_0 = 2.24 \times 10^{-18}\text{m}$ 。参见《论质量的生成与意义》P<sub>72</sub>。

② 量子空间论的观点认为，光辐射通过空子振动在量子空间传播，空子的质量即光子的静止质量。在《论质量的生成与意义》一书中，通过对引力场强的分析，获得空间的弹性形变常数  $k = 1.87 \times 10^8 \text{ N/kg} \cdot \text{m}$ ，量子空间质密度  $\rho = 2.08 \times 10^{-9} \text{ kg/m}^3$ ，给出空子的静止质量  $\mu = 9.82 \times 10^{-62} \text{ kg}$ 。这一结果，同1971年A. S. Goldhaber, M. M. Nieto实验得到的光子的静止质量  $\mu = 4 \times 10^{-62} \text{ kg}$  相近。上述实验的介绍参见《狭义相对论实验基础》P<sub>181</sub>—P<sub>183</sub>，张元仲著。

动。振动通过相邻空子以引力波、物质波、电磁波的方式在量子空间传播。空子有很强的刚性，在自由空间，空子传递振动的速率为常数  $c$  ( $c = 3.0 \times 10^8 \text{ m/s}$ )。

(5) 在实体物质的作用下，空子发生形变与位移，其特征类似于弹簧振子，即形变量、位移量同作用量成正比。

(6) 即使同已知的最小粒子电子相比，空子亦为更高阶小量。在量子空间，真空已没有意义；空子如此之小，以至于以空子的数量级审视，宇宙中绝大多数有形客体的物质结构，反而却异常稀疏，显得“空无一物”。

### 1.1.2 量子空间

由空子紧密结构而成的整体称作量子空间。量子空间即微观上呈颗粒状结构、具有弹性形变恢复特性的宇宙空间。量子空间有如下特征：

(1) 量子空间是有限的。因作用通过空子形变、位移、振动所传递，空子尚未“弥漫”的“地方”，不存在作用的传递；换言之，量子空间是引力作用、电磁作用、强弱作用的范围，因而也是宇宙的范围。

(2) 量子空间对实体物质，对自身的组元——空子——有极强的作用。这一作用由作为整体的量子空间施予，由空子传递。因原子内部亦“弥漫”着空子，因此，只有基本粒子、原子核这类超致密物体，才能“感知”到量子空间的作用。

(3) 量子空间是质量、能量、电荷、磁荷产生的背景。空子有静止质量，空间有质密度，然而作为整体，量子空间则无上述性质。

(4) 实体物质的存在与运动使邻域空间发生形变，形变的方式同实体物质的运动、作用方式相关。量子空间的形变是空子形变、位移的累集效果，受整体性量子空间的作用，局部形变的