

光结电子结构模型简介

涂润生

国家特殊钢产品质量监督检验中心，黄石 435000

【摘要】高能光子衰变成电子-反电子偶过程的量子场论解释并不是很具体。假设最简圆偏振光子存在，且左旋和右旋最简圆偏振光子可以合成一个平面偏振光子。左旋（或右旋）最简圆偏振光子的能量达到一定程度且变直线传播为沿一个小圆周传播，形成具有稳恒场和定域特征的电子或正电子。这样的电子结构模型就是光结电子结构模型。这样，高能光子衰变成电子-反电子偶的过程就是，平面偏振光子分解为左旋和右旋最简圆偏振光子，接着沿闭合路径传播而构成电子和反电子。

关键词：高能光子，最简圆偏振光子，光子衰变，光结，电子。

Brief Introduction of Electronic Structure Model of Light-knot

Runsheng Tu

(National Quality Supervision and Inspection Center for Special Steel Products, Huangshi 435000)

Abstract

The explanation of quantum field theory for the decay of high-energy photons into electron antielectron pairs is not very specific. It is assumed that the simplest circularly polarized photon exists, and the sinistral and dextral simplest circularly polarized photons can be combined into a plane polarized photon. The energy of the sinistral (or dextral) simplest circularly polarized photon reaches a certain degree and propagates in a straight line along a small circle, forming an electron or positron with stable field and local characteristics. Such an electronic structure model is the light-knot electronic structure model. In this way, the decay process of high-energy photons into electron antielectron pairs is that plane polarized photons are decomposed into sinistral and dextral simplest circular polarized photons, and then propagate along a closed path to form electrons and antielectrons.

Keywords: High-energy photon, Simplest circularly polarized photon, Light-knot optical junction, Electron.

高能光子能衰变为正负电子偶。这是不可否认的事实。如果解释这种实验事实呢？最初的量子力学理论和基本粒子理论都没有提出确切的解释。量子场论只是说是态间跃迁。具体的过程和细节并没有被说明。态间跃迁对于解释离散的波与定域的粒子之间的矛盾实在是无能为力。作者提出了最好理解的光子衰变过程的理图象（先介绍一个笼统的表述）：光子沿闭合路径传播，散离的波就变成

了定域的环状实体。文献 [1] 和 [2] 利用这种思想建立了原子和分子模型并应于量子力学计算。计算结果令人满意。有什么非常可靠的理由说“不能是这样”呢？毕竟光子与电子之间的互变是可逆的。对于光子变电子的现象，首选的解释方案应该是“电子由光子构成”。只有在无歧义地排除了这种首选解释方案之后，才可考虑其他解释。但是，这么多年过去了，合适的解释没有找到，却又否认那个首选解释方案。这在科技史是一大遗憾。

介绍一个新词：最简圆偏振光子。其中的“最简”是再也不能分割（分解）了。换言之，最简圆偏振光子中的电场和磁场都不是耦合场。这是相对合成圆偏振光子而言的。大家知道，相位不同的两束线偏振光可以合成一束圆偏光（它显然不是最简的而是合成的，其中的电磁场都是耦合场）。请读者不要用合成圆偏振光子的特点来衡量本文中的最简圆偏振光子。下面将提到的最简线偏振光，情况略有不同。它是指线偏振光的最简单的形式（本文提到的线偏振光或平面偏振光都是指这种偏振光。因此，最简线偏振光中的“最简”二字一可以略）。

光子衰变成正反电子偶的过程的具体用一个假设来表述。假设光子衰变过程是先分离为两个最简圆偏振光子，这样的圆偏振光子首尾相接而沿一个圆周传播形成的波环（**假设 1**）[2-4]。这种波环显然是相轨线环。**假设 1** 中的电子环类似于弦理论中的闭弦（没有闭合之前就是开弦），只是尺度要大得多。属于大闭弦结构模型——开尔文扭结波模型中的一种。**假设 1** 就是光结电子结构模型。曾用名为弦电子结构模型和相轨线电子结构模型 [1]。不难发现，光子衰变实验是**假设 1** 的强实验依据，而弦论和开尔文扭结波模型是**假设 1** 的弱理论依据。一些计算结果则是支持**假设 1** 的强力佐证。一种较强的佐证是光结电子结构模型在量子化学计算中的成功应用[5]。

光结电子结构模型中使用的光子模型如下。一个光子是由一个左旋和一个右旋最简圆偏振光子构成。这种最简圆偏振光子曾被我叫做光元子(这可以从光的旋光效应佐证)，左旋(或右旋)最简圆偏振光子是由有限多个离散的零维电磁矢量排列的一维线段。最简圆偏振光的电磁矢量是沿一维线段螺旋排列的。从迎光矢量图看，元光子的电磁矢量的大小是不变的，方向是在做圆周运动，可分为左旋和右旋。最简圆偏振光子在同一均匀介质中沿直线运动，没有振动。左右旋最简圆偏振光子合成光子后的电磁矢量的模是在一个特定的方向上变化，所以光子是线偏振的。振动是指电磁矢量的模在一特定方向上变化而不是光子本身上下偏离中心位置的振动。

从理论上讲，一个最简左旋圆偏振光子和一个最简右旋圆偏振光子完全可合成一个最简线偏振光子。有人不相信一个最简线偏振光子可以分解为两个圆偏振光子。这就是否认上述逆过程不能发生。大量的事实表明，合成的粒子都可以分解成合成前的状态。例外的只有夸克模型下的质子和中子（但解释还不尽人意）。作者不相信，最简平面偏振光子在这方面恰恰类似于核子。

我们还可以进一步假定“振动频率等于光子衰变阈频的左旋圆偏振光子和右旋圆偏振光子分别对应于电子和正电子”。这个假设顺应了光子衰变实验事实，

物理图景清晰。这就是电子结构的相轨线模型（相轨线电子结构模型），也叫光结电子结构模型。有了它总比“电子的内部结构和内禀运动方式未知”要好一些（在物质结构的认识上前进了一步）。这种的新的电子结构模型中，电子的自旋就是高能光子分解成的最简圆偏振光子围成的圆转播运动。下面利用光结电子模型计算电子自旋。光结电子结构模型不只是定性上说得通，在定量计算上也实验事实相符。下面是根据光结基本粒子结构模型的几种计算过程。最简圆偏振光与复合圆偏振光的区别如下：最简圆偏振光子就是不能再分割了（分离）的圆偏振光子。非最简圆偏振光，是复合光，一束可以分解成两束平面偏振光。实验验证最简圆偏振光，使用玻璃分光镜是不行的。强电磁场也许可以。我没有条件尝试。我预言，高能的最简圆偏振光子具有部分静电荷的性质（例如：可以电磁场中偏转；能产生电磁感应现象，等。据有关资料报道，日本的内田秀男曾经检测到了后一种效应）。

静电子的总能量 E 为衰变前的高能平面偏振光子的一半： $hv/2$ 或 mc^2 （式中， m 为电子的静止质量）。频率刚好为阈频的高能光子的能量为 hv 。这样，对于最简圆偏振光子，我们有

$$2E=2mc^2=hv, p=mc. \quad (4.19)$$

再考虑到假设 1 及 $c=\lambda\nu$ ，我们有

$$\lambda=2\pi r=c/\nu=h/2mc=\lambda_c/2. \quad (4.20)$$

式中： ν 为阈频， λ 为频率为阈频的平面偏振光子的波长（它们分别是分解后的圆偏振光子的频率和波长）， λ_c 为电子的康普顿波长， r 为电子半径（就是左旋或右旋最简圆偏振光子的波长围成的圆的半径），根据上面两个式子可知，其大小为 $r=\lambda/2\pi=c/2\pi\nu=\hbar c/2E=\hbar/2mc$ 。其中， $\hbar=h/2\pi$ 。再代入光子衰变的阈频或波长或电子的静质量就可以算出电子的半径（计算值为 1.929×10^{-13} 米，是有些文献公布的理论计算值【1. 费·因曼.今天的物理学（M），叶悦等译，北京：科学出版社，1981：168—173.】的一半。因没有直接的和可靠的实测值，谁对谁错还无法判断）。如果质子的结构也与电子的一样，则质子的半径为电子半径的 $1/1836$ ，具体的计算值为 1.051×10^{-16} 米。质子半径的实验值为 1.1×10^{-15} 米，文献【6】介绍的理论值为 2.1×10^{-16} 米。根据相轨线电子模型可推知：基本粒子就有两种——光子（包括最简左旋圆偏振光子和右旋圆偏振光子）和中微子；准基本粒子是正电子、电子、质子和反质子。

参考文献

- [1] 涂润生. (1998). 一种简洁的量子力学描述方式. 宁夏工学院学报. **10**(1): 117-123.
- [2] 涂润生. (2010). 吹响科学革命的号角. 光大出版社. 香港: 157-166.
- [3] Tu Runsheng. (2014). Local Realism Quantum Mechanics. AMERICAN ACADEMIC PRESS. Salt Lake City, United States of America: 39-54 , 173-186.
- [4] Runsheng Tu. (2018). Quantum Mechanics' Return to Local Realism. Cambridge Scholars Publishing.

Newcastle upon Tyne: 175-195.

[5] 涂润生. (2019). 吹响科学革命的号角——应对 21 世纪物理学危机. 金琅出学术出版社. Beau Bassin, Mauritius: 412-417.

[6] 涂润生. 定域实在论量子力学成功诞生. 金琅出学术出版社. Beau Bassin, Mauritius: 124-167.