

On Ether

Jinglun Zhang

Henan cable network group Luohe branch, Luohe

Email: lh_zjl@163.com

Received: May. 14th, 2019, published: May. 17th, 2019

Abstract

The universe is filled with ether, which is made up of ether particles. The ether is similar to air and has fluid properties, which conforms to the principle of fluid mechanics. Near the Earth, the density of the ether is $1.257 \times 10^{-6} \text{ kg/m}^3$, which is equal to the vacuum permeability. The temperature of the ether is 6.76 K, which is 2.481 times the recognized background temperature of the universe. The pressure of the ether is $1.1294 \times 10^{11} \text{ Pa}$, which is the reciprocal of the vacuum dielectric constant. The average mass of the ether particles is $1.47 \times 10^{-39} \text{ kg}$. The essence of light is longitudinal wave, photon is the dense part of longitudinal wave, electromagnetic wave is generated by particle vibration, and has nothing to do with the transition of electrons, and its propagation mode is similar to sound.

Keywords

Ether, Ether Particle, Photon, Electromagnetic Wave

论以太

张景伦

河南有线电视网络集团漯河分公司

Email: lh_zjl@163.com

收稿日期: 2019年5月14日; 发布日期: 2019年5月17日

摘要

宇宙中充满以太, 它是由以太粒子组成的。以太与空气相似, 具有流体性质, 符合流体力学原理。在地球附近, 以太的密度为 $1.257 \times 10^{-6} \text{ kg/m}^3$, 其值等于真空磁导率, 以太的温度为 6.76 K, 是公认宇宙背景温度的 2.481 倍, 以太的压强为 $1.1294 \times 10^{11} \text{ Pa}$, 是真空介电常数的倒数, 以太粒子的平均质量为 $1.47 \times 10^{-39} \text{ kg}$ 。光的本质是纵波, 光子是纵波的波密部, 电磁波是粒子振动产生的, 与电子的跃迁无关, 其传播方式与声音相似。

关键词

以太, 以太粒子, 光子, 电磁波

1. 引言

在科学的历史上, 以太[1]是科学家争议最多的内容之一。以太是古希腊哲学家亚里士多德所设想的一种物质, 17世纪时, 法国数学家 R.笛卡尔建立了以太旋涡说, 他以此解释太阳系内各行星的运动, 荷兰 C.惠更斯和英国 R.胡克提倡光的波动说, 他们都假定空间具有无所不在的以太, 以此作为波动媒介, 牛顿虽然在光学上提倡微粒说, 但他也借助以太的稀疏和压缩来解释光反射和折射, 反对超距作用并承认以太的存在。19世纪末是以太的黄金期, 大部分科学家相信以太的存在。

1905年爱因斯坦大胆抛弃了以太说, 认为光速不变是基本的原理, 并以此为出发点之一创立了狭义相对论。人们从此接受了电磁场本身就是物质存在的一种形式的概念, 而场可以在真空中以波的形式传播。随后量子力学的建立使人们认识到粒子与波实为一个硬币的两面。那种仅仅把波动理解为某种媒介物质的力学振动的狭隘观点已完全被冲破, 之后以太被主流物理学家所抛弃。

但是, 人们的认识仍在继续发展, 到了20世纪中期以后, 人们又逐渐认识到真空并非是绝对的空。如果没有以太的存在, 麦克斯韦电磁方程就失去了存在的基础。爱因斯坦也曾指出: 狭义相对论虽然不需要以太的概念, 但是并未否定以太, 而根据广义相对论, 空间具有物理性质, 在这个意义上, 以太是存在的, 他甚至说, 根据广义相对论, 没有以太的空间是无法想像的[2]。因此, 科学界对以太的否定过于草率, 理由并不充分。

2. 以太的物理性质

如果承认以太的存在, 很多物理现象能够得到合理的解释, 物理参数也具有了明确的物理意义。

2.1. 以太的密度

任何波在介质中传播时都存在阻抗, 具有阻力的含义, 称为波阻抗, 用 Z 表示, 其数值等于介质密度 ρ 与波速 v 的乘积。在标准状态下 (0°C , 1atm), 空气密度为 1.293 Kg/m^3 , 波速为 331.45 m/s , 波阻抗为 $Z = \rho v = 428.56\Omega$ 。同理, 已知光速为 299792458 m/s , 真空中的波阻抗为 376.73Ω , 可以得出地球附近以太的密度为 $\rho = 1.257 \times 10^{-6}\text{ kg/m}^3$, 与真空磁导率的数值相等。宇宙中的以太分布并不是均匀的, 与空气的分布一样, 大质量星体附近的以太密度高, 但地球对于以太密度的影响很小。

2.2. 以太的温度

现在科学界公认的宇宙背景温度是 2.725 K , 其原因是和绝对温标 2.725 K 的黑体辐射相同, 但真空中的主要物质是以太, 由以太为主体的黑体辐射特征与普通物质为主体的黑体辐射特征并不相同。

粒子可分为大密度粒子与小密度粒子, 密度大于 10^6 kg/m^3 的粒子称为大密度粒子, 如质子、电子、以太粒子等; 密度小于 10^6 kg/m^3 的粒子称为小密度粒子, 如普通原子、分子等。对于气体, 温度 T 、粒子的最可几动能 E 、粒子的最可几速度 v_p 、粒子的共振频率 f 可用下式表示: $E = kT = mv_p^2/2 = hf/2a$, 其中 k 为玻尔兹曼常数, m 为粒子的质量, h 为普朗克常数。当粒子为大密度时, $a = 1$, 当粒子是小密度时, $a = hc/2kb = 2.481$, 其中 c 是光速, b 是维恩常量。

温度是粒子运动平均动能的标志，它只与粒子的质量和速度有关，当粒子的质量确定后，温度只与粒子的速度有关。空气粒子是小密度粒子，当空气温度 T 为 273.15 K 时，决定了空气粒子的最可几速度 v_p 为 396.17 m/s，也决定了粒子的最可几共振频率 f_p 为 2.826×10^{13} Hz，也决定了粒子的最可几动能 E 为 3.774×10^{-21} J。以太粒子是大密度粒子，如果宇宙的背景辐射最可几频率是 281.95 GHz，则以太的温度应该是 $T = hf/2k = 6.76$ K，是公认宇宙背景温度的 2.481 倍。之所以会出现这种情况，是因为普通的原子除原子核的运动外，还有核外电子的运动，例如，用由氢原子组成的气体与由质子组成的气体比较，如果氢原子与质子的最可几速度相同，二者的温度是相同的，但二者的辐射特征却不同，氢原子气体的辐射频率是质子气体的 2.481 倍。

2.3. 以太粒子的质量

在已知以太温度的情况下，要求出以太粒子质量，必须先求出粒子的最可几速度。波在介质中的传播速度可用下式表示： $v_i = \sqrt{\sqrt{2kT/m}}$ 。表 1 给出了 5 种气体在标准状态下的理论传播速度 v_i ，表 2 是空气在不同温度下测量值与理论值的比较。

Table 1. Parameters of various gases at 0°C (273.15 K)

表 1. 各种气体在 0°C (273.15 K) 时的参数

气体	空气	氢气	氦气	氮气	二氧化碳
相对质量	28.96	2.016	4.003	28.02	44.01
粒子质量(kg)	4.81E-26	3.35E-27	6.65E-27	4.65E-26	7.31E-26
实际传播速度(m/s)	331.45	1261	891	337	269
理论传播速度(m/s)	333.14	1262.65	896.06	338.68	270.24

理论值与测量值误差的原因是粒子间的碰撞并不是完全弹性的。

Table 2. Propagation speed of air at different temperatures

表 2. 空气在不同温度下的传播速度

温度	-10	0	10	20	30
测量值	324.9	331	337	342.9	348.7
理论值	326.99	333.14	339.19	345.12	350.96

根据玻尔兹曼分布律，任何气体粒子的最可几速度 $v_p = \sqrt{2kT/m}$ ，与波在气体中的传播速度比较可得： $v_p = 1.189 v_i$ 。可以看出气体粒子的最可几速度与波在气体中的传播速度成正比。假设以太气体也符合这个规律，由于波在以太中的传播速度为光速，则以太粒子的最可几速度就是 $1.189c$ ，以太粒子的平均质量为 $m = 2kT/v_p^2 = 1.47 \times 10^{-39}$ kg，也可以得出每立方米以太所含的粒子数为 $\rho/m = 8.55 \times 10^{32}$ 个，粒子的最可几动能为 $mv_p^2/2 = 9.38 \times 10^{-23}$ J。

2.4. 以太的压强

任何气体内部都存在压强，以太也不例外。当气体的温度一定时，气体的压强与它的密度的比值是一个常数，这个常数就是气体传播速度的平方，即： $v_i^2 = \gamma P/\rho$ ，其中 γ 为比热比，由于以太粒子没有转动自由度，因此，以太气体的比热比为 1。可以得出以太的压强为： $P = \rho c^2 = 1.1294 \times 10^{11}$ Pa，这个值既

是以太的体积弹性模量，也是真空介电常数的倒数。根据 $P = \rho RT$ ，可得出以太的气体常数 $R = P/\rho T = 1.33 \times 10^{16} \text{ Jkg}^{-1}\text{K}^{-1}$ ，由此也可以看出：使以太升高 1 K 需要大量的能量。

3. 讨论

3.1. 光子是什么？

1951 年的时候爱因斯坦曾经说过：“整整 50 年的时间思考，但我还是没有接近‘光子是什么’这个问题的答案。”之所以弄不清光子是什么，是因为不承认以太的存在。实际上，光子与声子一样，并不实际存在，光波与声波的本质都是波，但当波的频率达到一定值后，能够表现出粒子性，我们就称之为光子和声子。超声波的本质是波，但也能表现出粒子性，超声波切割机就是最明显的例子。

光是波，所以光子没有质量，在任何的实验中没有找到有质量的光子，引力对光子没有作用，经过太阳的光线会发生弯曲偏折的原因，是由于太阳附近的以太密度大于太阳外围的以太密度。

光子是以太粒子的纵向振动所形成的疏密波的波密部，是光以纵波方式传播的最好证明。以太中传播的纵波是依靠以太粒子间的碰撞实现的，波的频率越高，其粒子性就越显著，方向性也越好。

3.2. 电磁波的产生

电磁波是什么？现代理论认为：电磁波是由相同且互相垂直的电场与磁场在空间中衍生发射的震荡粒子波，是以波动的形式传播的电磁场。但是，这个假说是有问题的，变化的磁场产生变化的电场是有条件的。在真空中，无论如何舞动磁铁，无论磁场如何变化，只要没有自由电子的存在，就不可能产生出电场，因此，电磁波并不是电场与磁场间的相互转换而形成的。

实质上，电磁波也是粒子的振动产生的，就象声音是物体振动产生的一样。任何物体都有固有频率，但固有频率可以是多个。任何粒子也具有固有频率，但微观粒子的固有频率与它的运动速度有关，可用下式表示： $f = amv^2/h = 2akT/h$ ，其中 a 为常数，任何原子在基态时， $a = 2.481$ ，激发态时为变量，随着核外电子能量(基态时最低)的升高而变大，而大密度粒子(如电子及质子) $a = 1$ 。

以气体发光为例，由于物质是由原子组成的，因此，只要原子处于基态，任何气体在相同温度下(平均动能相同)所发射的电磁波的频率也是相同的，但当温度升高到一定值时，原子的运动会使电子的圆周运动中心移动(与核的位置不重合)，从而引发自激振动，产生原子的特征光谱。

电磁波并不是电子的跃迁产生的，以氢原子为例，随着氢原子的温度从低到高，产生的电磁波谱依次为帕申系、巴耳末系、来曼系。帕申系是从高能级跃迁到第三能级产生的，巴耳末系是从高能级跃迁到第二能级产生的，来曼系是从高能级跃迁到基态产生的。但帕申系的温度最低，电子却处于高能级，而来曼系的温度最高，电子却处在最低能级，很明显是不符合逻辑的，而用原子的自激振动却能得到很好的解释。

3.3. 电磁波的传播

假设以太是气体，并符合经典物理理论，电磁波只能以纵波的形式传播，其波动方程可表示为：

$$\frac{\partial^2 P}{\partial t^2} = \frac{P_0}{\rho} \frac{\partial^2 P}{\partial x^2} = \frac{1}{c^2} \frac{\partial^2 P}{\partial x^2}, \text{ 其中 } c \text{ 是光速, } P \text{ 为以太的压强(是时间 } t \text{ 和位移 } x \text{ 的函数), 可表示为:}$$

$P(x,t) = P_0 + A \cos(\omega t - kx)$ ，其中， A 是压强变化的幅度， ω 是波源的角频率， k 为波矢。电场强度 E 是以太压强的梯度，可表示为： $E = -\nabla P = -\partial P/\partial x = -Ak \sin(\omega t - kx)$ ，电磁波传播时所产生的电场并不是涡旋电场，而是与传播方向平行。磁场强度 H 表示以太的速度，由于以太粒子只是作简谐振荡，磁

场强度可表示为： $H = C \cos(\omega t - kx)$ (C 是常数)。实际上，以太粒子间并没有引力与斥力，粒子也不可能作简谐运动，粒子之间的作用是依靠碰撞实现的，简谐运动模型也只是对粒子运动模式的统计分布。可见，电场与磁场是在波的传播过程中产生的，是波传播的副产品，其方向都与波的传播方向平行，因此，电磁波的传播并不是由于电场与磁场的相互转换引起的，因为在真空中，变化的磁场无法产生涡旋电场，因为涡旋电场只是个等效电场，并非真实存在。麦克斯韦方程并不能在理论上证明电磁波能够自我维持并传播于空间，也没有一项实验能够证明电磁波的传播是依靠电磁之间的相互转换。

电磁波的传播与声波非常类似，都是纵波，除同时具有反射、折射、干涉、衍射外，还同时具有多普勒效应，波束的远场指向角都可以用 $\sin \theta = 1.22\lambda/D$ 表示 (λ 为波长， D 是波源直径)，频率越高指向性越好，粒子性越强，都存在半波损失等。

3.4. 光的偏振

气体与液体不能传播横波，光为什么偏振呢？粒子在传播光波时，会沿着光传播的方向作简谐运动，但粒子的简谐运动并不是直线的，而是类似椭圆形的运动，水分子在传播水波时所做的运动就是椭圆形的，空气分子传播声音时也是一样的。正是由于介质粒子的椭圆运动，才使纵波具有偏振性。气体中纵波的传播依靠的是粒子间的弹性碰撞，介质粒子在波密区的运动方向与波的传播方向一致，在波疏区与波的传播方向相反，同时，介质粒子在波密区也有一个与传播方向垂直且向外的力，而在波疏区则相反，从而形成粒子的椭圆形振荡。水波具有横波的特征是由于波密区产生的挤压效应，表面张力或引力只是起恢复力的作用，虽然水波具有横波特征，但它却不是真正的横波。同样的道理，光波虽然也具有横波特征，但光也不是横波，其横向运动的力来源于波密部中心的压强。

偏振片的实验并不能证明光是横波，因为偏振片是利用晶体的二向色性制作的。偏振片实验只能证明以太粒子在传播纵波时，具有横向运动，并不是在与传播方向平行的位置上作直线简谐运动，而是象水分子传播水波那样作椭圆运动，偏振片能够吸收某一垂直方向上的振动能量。

3.5. 光速是可变的

光速与介质粒子的质量有关，与环境的温度有关，当粒子的平均质量确定后，光速只与温度相关，如果温度不变，光速就是恒定值 ($v = \sqrt{RT}$)。但恒星周围的以太不可能与宇宙背景温度一样，因此，光速是可变的，相关的物理量也不是常数，例如，以太在太阳周围的温度和密度就要比宇宙背景的高，压强也要比宇宙背景的大。声音也具有类似的性质，地面的声速比高空的快。

3.6. 引力波的本质

在物理学中，引力波是指时空弯曲中的涟漪，但这个假说是存在争议的。如果承认以太的存在，引力波就是在以太中传播的声波，也是电磁波(它也是粒子振动产生的)。LIGO 所探测到引力波信号实际上是致密球体之间的碰撞所产生的声音。

4. 结论

以太是否存在已经争论了近四百年，目前仍在争论之中，如果假设以太存在，很多物理现象具有明确的物理意义，例如：真空磁导率就是以太的密度，磁场强度就是以太的速度，真空介电常数就是以太的体积压缩率(体积弹性模量的倒数)，电场强度就是以太压强的梯度，光子就是疏密波的波密部等。

真空不空已经被许多实验所证实，以太是最可能的答案。可以假设在我们生存的地球上存在两种气体，一种是空气，一种是以太，这两种气体都与地球同步运动，空气负责声音的传播和内部的能量传递，

以太负责光的传播和外部的能量交换。

声和光的本质都是纵波，二者的不同表现为频率和传播介质的不同，没有介质的波才是不可想象的。如果不承认以太的存在，电场与磁场中所定义的特殊物质永远无法弄清是什么，也无法说明为什么电场与磁场能够相互转换。如果承认以太的存在，暗物质、暗能量这个“世纪之迷”就不存在了，可以把暗物质理解为以太，暗能量理解为以太的运动。

证明以太存在的最简单的方法就是证实声音能够在真空中传播，而且真空中声波的速度等于光速。

参考文献

- [1] 百度百科 <https://baike.baidu.com/item/以太/8666?fr=aladdin>.
- [2] 百度文库 零维以太灵魂物质 <https://wenku.baidu.com/view/521c9412770bf78a64295427.html>.